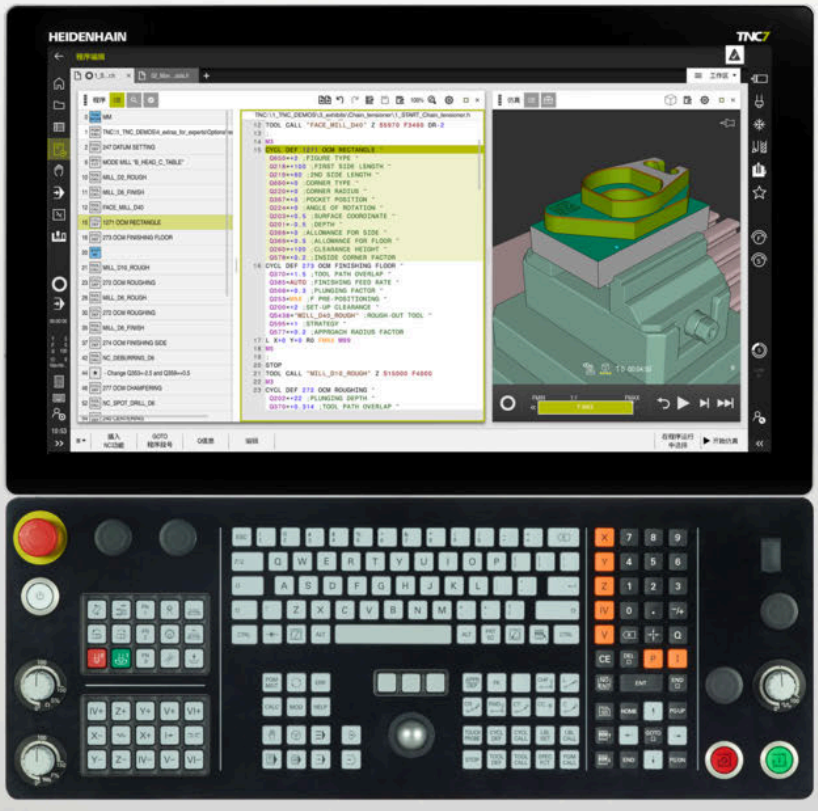
HEIDENHAIN

TNC7

TNCguide



NC数控软件
817620-16
817621-16
817625-16

中文（zh-CN）
01/2022

目录

1 关于“用户手册” 57
2 关于产品 65
3 初始操作 99
4 状态显示 131
5 开机和关机 159
6 手动操作 165
7 NC数控和编程基础知识 169
8 特定技术的NC数控编程 191
9 工件毛坯 213
10 刀具 223
11 路径功能 265
12 编程技术 303
13 轮廓和点位定义 317
14 加工循环 381
15 坐标变换 861
16 补偿 953
17 文件 981
18 碰撞监测 999
19 控制功能 1027
20 监测 1055
21 多轴加工 1085
22 辅助功能 1127
23 变量编程 1163
24 图形化编程 1227
25 用CAD-Viewer打开CAD文件 1243
26 用户辅助 1263
27 仿真工作区 1289
28 手动操作模式下的探测功能 1307
29 可编程的探测循环 1327
30 MDI应用 1615
31 托盘加工和任务列表 1619
32 程序运行 1631

33 表 1653
34 电子手轮 1725
35 测头 1737
36 嵌入的工作区和扩展工作区 1741
37 功能安全特性（FS） 1745
38 Settings应用 1751
39 HEROS操作系统 1799
40 一览表 1815
41 NC出错信息 1922

1 关于“用户手册” 57

1.1 目标用户群：用户 58

1.2 可用的用户文档 59

1.3 所用的注意类型 60

1.4 有关使用NC数控程序的类型 61

1.5 “用户手册” - 全集成的产品帮助：TNCguide 61

1.5.1 搜索TNCguide 64

1.5.2 复制NC数控程序示例到剪贴板 64

1.6 联系编写人员 64

2 关于产品 65

2.1 TNC7 66

2.1.1 正确和预期操作 66
2.1.2 目的操作地 66

2.2 安全注意事项 67

2.3 软件 70

2.3.1 软件选装项 71
2.3.2 特性内容等级 76
2.3.3 关于许可证和使用 77

2.4 硬件 77

2.4.1 监测 77
2.4.2 键盘 79
2.4.3 硬件增强 82

2.5 数控系统用户界面中的各显示区 84

2.6 操作模式概要 85

2.7 工作区 86

2.7.1 工作区内的操作件 86
2.7.2 工作区内的图标 87
2.7.3 工作区概要 87

2.8 操作件 89

2.8.1 触控屏操作的常用手势 89
2.8.2 键盘的操作件 89
2.8.3 数控系统用户界面上的图标 95
2.8.4 桌面菜单工作区 97

3 初始操作 99

3.1 本章概要 100

3.2 启动机床和数控系统 100

3.3 编程和仿真工件 102

3.3.1 任务示例1338459 102
3.3.2 选择程序编辑操作模式 103
3.3.3 配置数控系统编程的用户界面 103
3.3.4 创建新NC数控程序 104
3.3.5 定义工件毛坯 105
3.3.6 NC数控程序的结构 107
3.3.7 轮廓接近和离开 109
3.3.8 简单轮廓编程 110
3.3.9 编程加工循环 117
3.3.10 配置数控系统仿真的用户界面 121
3.3.11 仿真NC数控程序 121

3.4 配置刀具 122

3.4.1 选择表操作模式 122
3.4.2 配置数控系统的用户界面 123
3.4.3 准备和测量刀具 123
3.4.4 在刀具管理系统中编辑 124
3.4.5 编辑刀位表 125

3.5 设置工件 126

3.5.1 选择一个操作模式 126
3.5.2 装卡工件 126
3.5.3 用测头设置工件预设点 126

3.6 加工工件 128

3.6.1 选择一个操作模式 128
3.6.2 打开NC数控程序 128
3.6.3 启动NC数控程序 128

3.7 关闭机床 129

4 状态显示 131

4.1 应用 132

4.2 位置工作区 133

4.3 控制栏上的状态概要 139

4.4 状态工作区 141

4.5 仿真状态工作区 154

4.6 程序运行时间的显示 155

4.7 位置显示 156

4.7.1 切换位置显示模式 157

4.8 定义 QPARA选项卡的内容 158

5 开机和关机 159

5.1 开机 160

5.1.1 机床开机和数控系统开机 161

5.2 参考工作区 161

5.2.1 轴参考点回零操作 162

5.3 关机 163

5.3.1 关闭数控系统和关闭机床电源 163

6 手动操作 165

6.1 手动操作模式应用 166

6.2 移动机床轴 167

6.2.1 用轴向键移动轴 167

6.2.2 轴的增量式点动定位 168

7 NC数控和编程基础知识 169

7.1 NC数控基础知识 170

7.1.1 可编程轴 170
7.1.2 铣床轴的轴名 170
7.1.3 位置编码器和参考点 171
7.1.4 机床的预设点 172

7.2 编程方式 173

7.2.1 路径功能 173
7.2.2 图形化编程 173
7.2.3 辅助功能M 173
7.2.4 子程序和程序块重复 173
7.2.5 变量编程 173
7.2.6 CAM数控程序 174

7.3 编程基础知识 174

7.3.1 NC数控程序的内容 174
7.3.2 程序编辑操作模式 176
7.3.3 程序工作区 178
7.3.4 编辑NC数控程序 186

8 特定技术的NC数控编程 191

8.1 用功能模式切换操作模式 192

8.2 车削（选装项50） 193

8.2.1 基础知识 193
8.2.2 车削加工的参数值 196
8.2.3 倾斜车削车削：倾斜 197
8.2.4 联动车削车削：联动 198
8.2.5 FreeTurn刀具的车削操作 201
8.2.6 车削加工的不平衡 203

8.3 磨削加工（选装项156） 205

8.3.1 基础知识 205
8.3.2 坐标磨削 207
8.3.3 修整 207
8.3.4 用修整功能激活修整模式 209

9 工件毛坯 213

9.1 用BLK FORM定义工件毛坯 214

9.1.1 BLK FORM QUAD立方形工件毛坯 216
9.1.2 BLK FORM CYLINDER圆柱形工件毛坯 217
9.1.3 BLK FORM ROTATION旋转对称工件毛坯 218
9.1.4 BLK FORM FILE的STL工件毛坯文件 219

9.2 车削参数毛坯功能（选装项50）在车削模式下的毛坯更新 220

10 刀具 223

10.1 基础知识 224

10.2 刀具预设点 224

10.2.1 刀座参考点 225
10.2.2 刀尖TIP 225
10.2.3 刀具中心点（TCP，tool center point） 226
10.2.4 刀具定位点（TLP，tool location point） 226
10.2.5 刀具旋转点（TRP，tool rotation point） 227
10.2.6 刀具半径2中心（CR2，center R2） 227

10.3 刀具数据 227

10.3.1 刀具ID号 227
10.3.2 刀具名 228
10.3.3 索引刀具 228
10.3.4 刀具类型 232
10.3.5 刀具类型的刀具数据 235

10.4 刀具管理 246

10.4.1 导入和导出刀具数据 247

10.5 刀座管理 250

10.5.1 设置刀座模板参数 252
10.5.2 分配刀座 252

10.6 刀具调用 254

10.6.1 刀具调用功能调用刀具 254
10.6.2 切削数据 257
10.6.3 TOOL DEF刀具预选 259

10.7 刀具使用时间测试 260

10.7.1 执行刀具使用时间测试 263

11 路径功能 265

11.1 坐标定义基础知识 266

11.1.1 直角坐标 266
11.1.2 极坐标 266
11.1.3 绝对式输入 267
11.1.4 增量式输入 269

11.2 路径功能基础知识 269

11.3 直角坐标的路径功能 272

11.3.1 路径功能概要 272
11.3.2 直线L 273
11.3.3 倒角CHF 273
11.3.4 倒圆RND 275
11.3.5 圆心点CC 276
11.3.6 圆弧路径C 276
11.3.7 圆弧路径CR 278
11.3.8 圆弧路径CT 280
11.3.9 另一个平面中圆弧路径 281
11.3.10 举例：直角坐标路径功能 282

11.4 极坐标的路径功能 283

11.4.1 极坐标概要 283
11.4.2 极坐标原点在极点CC 283
11.4.3 直线LP 284
11.4.4 圆弧路径CP围绕CC的极点 285
11.4.5 圆弧路径CTP 286
11.4.6 螺旋线 287
11.4.7 举例：极坐标直线 290

11.5 接近和离开轮廓 291

11.5.1 路径形状概要 291
11.5.2 接近和离开的位置 292
11.5.3 接近功能APPR LT和APPR PLT 293
11.5.4 接近功能APPR LN和APPR PLN 294
11.5.5 接近功能APPR CT和APPR PCT 295
11.5.6 接近功能APPR LCT和APPR PLCT 296
11.5.7 离开功能DEP LT 297
11.5.8 离开功能DEP LN 298
11.5.9 离开功能DEP CT 300
11.5.10 离开功能DEP LCT和DEP PLCT 301

12 编程技术 303

12.1 子程序和程序块重复，标记LBL 304

12.2 选择功能 308

12.2.1 选择功能概要 308
12.2.2 用PGM CALL调用NC数控程序 308
12.2.3 选择NC数控程序并用SEL PGM和CALL SELECTED PGM调用 310

12.3 循环14CONTOUR GEOMETRY 312

12.3.1 循环参数 313

12.4 循环12 (PGM CALL 313

12.4.1 循环参数 314

12.5 程序嵌套编程技术 314

12.5.1 举例 315

13 轮廓和点位定义 317

13.1 点位表 318
13.1.1 （选择阵列）在NC数控程序中用SEL PATTERN（选择阵列）功能选择点位表 319
13.1.2 用点位表调用循环 319

13.2 叠加轮廓 320
13.2.1 基础知识 320
13.2.2 子程序： 叠加型腔 320
13.2.3 相加的表面结果 321
13.2.4 相差的表面结果 321
13.2.5 相交的表面结果 322

13.3 简单轮廓公式 323
13.3.1 基础知识 323
13.3.2 输入简单轮廓公式 325
13.3.3 用SL或OCM循环加工轮廓 325

13.4 复杂轮廓公式 326
13.4.1 基础知识 326
13.4.2 选择含轮廓定义的NC数控程序 328
13.4.3 定义轮廓描述 329
13.4.4 输入轮廓公式 330
13.4.5 叠加轮廓 330
13.4.6 用SL或OCM循环加工轮廓 333

13.5 用PATTERN DEF（阵列定义）功能的阵列定义 334
13.5.1 应用 334
13.5.2 输入阵列定义 334
13.5.3 使用阵列定义 335
13.5.4 定义各个加工位置 336
13.5.5 定义一个单行 337
13.5.6 定义各个阵列 338
13.5.7 定义各个框线 340
13.5.8 定义各个整圆 341
13.5.9 定义节圆 342
13.5.10 举例：结合“阵列定义”功能使用循环 343

13.6 阵列定义的循环 344
13.6.1 概要 344
13.6.2 循环220POLAR PATTERN 345
13.6.3 循环221CARTESIAN PATTERN 348
13.6.4 循环224DATAMATRIX CODE PATTERN 352
13.6.5 编程举例 357

13.7 阵列定义的OCM循环 358
13.7.1 概要 358
13.7.2 基础知识 359
13.7.3 循环1271OCM RECTANGLE （选装项167） 360
13.7.4 循环1272OCM CIRCLE （选装项167） 363
13.7.5 循环1273OCM SLOT / RIDGE （选装项167） 365
13.7.6 循环1278OCM POLYGON （选装项167） 368
13.7.7 循环1281OCM RECTANGLE BOUNDARY （选装项167） 371
13.7.8 循环1282OCM CIRCLE BOUNDARY （选装项167） 372

13.8 凹槽加工和底切 374
13.8.1 凹槽加工和底切加工 374

14 加工循环 381

14.1 加工循环的使用 382

14.1.1 加工循环 383
14.1.2 定义循环 385
14.1.3 调用循环 387
14.1.4 机床专用循环 390
14.1.5 可用的循环组 391

14.2 独立于加工技术的循环 394

14.2.1 概要 394
14.2.2 循环200DRILLING 394
14.2.3 循环201REAMING 398
14.2.4 循环203UNIVERSAL DRILLING 399
14.2.5 循环205 406

14.3 铣削循环 413
14.3.1 概要 413
14.3.2 循环202BORING 416
14.3.3 循环204BACK BORING 419
14.3.4 循环208BORE MILLING （选装项19） 423
14.3.5 循环241SINGLE-LIP D.H.DRLNG 426
14.3.6 循环240CENTERING 436
14.3.7 循环206TAPPING 438
14.3.8 循环207RIGID TAPPING 441
14.3.9 循环209TAPPING W/ CHIP BRKG 444
14.3.10 螺纹铣削基础知识 448
14.3.11 循环262THREAD MILLING 449
14.3.12 循环263THREAD MLLNG/CNTSNKG 452
14.3.13 循环264THREAD DRILLNG/MLLNG 457
14.3.14 循环265HEL. THREAD DRLG/MLG 462
14.3.15 循环267OUTSIDE THREAD MLLNG 465
14.3.16 循环251RECTANGULAR POCKET 468
14.3.17 循环252CIRCULAR POCKET 474
14.3.18 循环253SLOT MILLING 480
14.3.19 循环254CIRCULAR SLOT 485
14.3.20 循环256RECTANGULAR STUD 491
14.3.21 循环257CIRCULAR STUD 497
14.3.22 循环258POLYGON STUD 502
14.3.23 循环233FACE MILLING 507
14.3.24 SL循环 517
14.3.25 循环20CONTOUR DATA 518
14.3.26 循环21PILOT DRILLING 520
14.3.27 循环22ROUGH-OUT 522
14.3.28 循环23FLOOR FINISHING 525
14.3.29 循环24SIDE FINISHING 528
14.3.30 循环270CONTOUR TRAIN DATA 530
14.3.31 循环25CONTOUR TRAIN 532
14.3.32 循环275TROCHOIDAL SLOT 536
14.3.33 循环276THREE-D CONT. TRAIN 541
14.3.34 OCM循环 545
14.3.35 循环271OCM CONTOUR DATA （选装项167） 547
14.3.36 循环272OCM ROUGHING （选装项167） 549
14.3.37 OCM切削数据计算器（选装项167） 555
14.3.38 循环273OCM FINISHING FLOOR （选装项167） 563
14.3.39 循环274OCM FINISHING SIDE （选装项167） 566
14.3.40 循环277OCM CHAMFERING （选装项167） 568
14.3.41 循环291COUPLG.TURNG.INTERP. （选装项96） 571
14.3.42 循环292CONTOUR.TURNG.INTRP. （选装项96） 577
14.3.43 循环225ENGRAVING 586
14.3.44 循环232FACE MILLING 593

14.3.45 循环18THREAD CUTTING ... 598
14.3.46 编程举例 ... 601

14.4 铣车复合加工模式循环 ... 626
14.4.1 概要 ... 626
14.4.2 使用车削循环 ... 629
14.4.3 循环800ADJUST XZ SYSTEM ... 630
14.4.4 循环801RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM ... 635
14.4.5 循环892CHECK UNBALANCE ... 636
14.4.6 车削循环基础知识 ... 639
14.4.7 循环811SHOULDER, LONGITDNL ... 640
14.4.8 循环812SHOULDER, LONG. EXT ... 643
14.4.9 循环813TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL ... 647
14.4.10 循环814TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT ... 651
14.4.11 循环810TURN CONTOUR LONG ... 655
14.4.12 循环815CONTOUR-PAR TURNING ... 660
14.4.13 循环821SHOULDER, FACE ... 663
14.4.14 循环822SHOULDER, FACE, EXT ... 666
14.4.15 循环823TURN TRANSVERSE PLUNGE ... 670
14.4.16 循环824TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT ... 674
14.4.17 循环820TURN CONTOUR TRANSV ... 678
14.4.18 循环841SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR ... 683
14.4.19 循环842ENH.REC.TURNNG, RAD ... 687
14.4.20 循环851SIMPLE REC TURNG, AX ... 692
14.4.21 循环852ENH.REC.TURNING, AX ... 696
14.4.22 循环840RECESS TURNG, RADIAL ... 701
14.4.23 循环850RECESS TURNG, AXIAL ... 706
14.4.24 循环861SIMPLE RECESS, RADL ... 711
14.4.25 循环862EXPND. RECESS, RADL ... 715
14.4.26 循环871SIMPLE RECESS, AXIAL ... 720
14.4.27 循环872EXPND. RECESS, AXIAL ... 725
14.4.28 循环860CONT. RECESS, RADIAL ... 731
14.4.29 循环870CONT. RECESS, AXIAL ... 736
14.4.30 循环831THREAD LONGITUDINAL ... 741
14.4.31 循环832THREAD EXTENDED ... 745
14.4.32 循环830THREAD CONTOUR-PARALLEL ... 750
14.4.33 循环882SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING（选装项158） ... 755
14.4.34 循环883TURNING SIMULTANEOUS FINISHING（选装项158） ... 760
14.4.35 编程举例 ... 766

14.5 磨削循环 774
14.5.1 概要 774
14.5.2 有关坐标磨削的一般信息 775
14.5.3 循环1000DEFINE RECIP.STROKE（选装项156） 776
14.5.4 循环1001START RECIP.STROKE（选装项156） 777
14.5.5 循环1002STOP RECIP.STROKE（选装项156） 779
14.5.6 有关修整循环的一般信息 780
14.5.7 循环1010DRESSING DIAMETER（选装项156） 782
14.5.8 循环1015PROFILE DRESSING（选装项156） 785
14.5.9 循环1016DRESSING OF CUP WHEEL（选装项156） 788
14.5.10 循环1017DRESSING WITH DRESSING ROLL（选装项156） 792
14.5.11 循环1018RECESSING WITH DRESSING ROLL（选装项156） 799
14.5.12 循环1021CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING（选装项156） 804
14.5.13 循环1022CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING（选装项156） 810
14.5.14 循环1025GRINDING CONTOUR（选装项156） 816
14.5.15 循环1030ACTIVATE WHEEL EDGE（选装项156） 819
14.5.16 循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156） 821
14.5.17 循环1033GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION（选装项156） 822
14.5.18 编程举例 823

14.6 齿轮切削循环 828
14.6.1 概要 828
14.6.2 循环880GEAR HOBBING（选装项131） 828
14.6.3 齿轮基础知识（选装项157） 836
14.6.4 循环285DEFINE GEAR（选装项157） 839
14.6.5 循环286GEAR HOBBING（选装项157） 841
14.6.6 循环287GEAR SKIVING（选装项157） 847
14.6.7 编程举例 854

15 坐标变换 861

15.1 参考坐标系 862
15.1.1 概要 862
15.1.2 坐标系的基础知识 863
15.1.3 机床坐标系M-CS 863
15.1.4 基本坐标系B-CS 866
15.1.5 工件坐标系W-CS 868
15.1.6 加工面坐标系WPL-CS 870
15.1.7 输入坐标系I-CS 873
15.1.8 刀具坐标系T-CS 874

15.2 预设点管理 876
15.2.1 手动设置预设点 878
15.2.2 手动激活预设点 879

15.3 预设点管理的NC数控功能 879
15.3.1 概要 879
15.3.2 用预设点选择功能激活预设点 880
15.3.3 用预设点复制功能复制预设点 880
15.3.4 用预设点修正功能修正预设点 881

15.4 原点表 882
15.4.1 在NC数控程序中激活原点表 883

15.5 坐标变换循环 883
15.5.1 基础知识 883
15.5.2 循环8MIRROR IMAGE 884
15.5.3 循环10ROTATION 885
15.5.4 循环11SCALING 886
15.5.5 循环26AXIS-SPEC. SCALING 887
15.5.6 循环19WORKING PLANE （选装项8） 888
15.5.7 循环247DATUM SETTING 893
15.5.8 举例：坐标变换循环 894

15.6 坐标变换的NC数控功能 895
15.6.1 概要 895
15.6.2 用原点变换（TRANS DATUM）功能的原点平移 896
15.6.3 用镜像变换（TRANS MIRROR）的镜像 897
15.6.4 用旋转变换的旋转 900
15.6.5 用缩放变换的缩放 901

15.7 倾斜加工面（选装项8） 902
15.7.1 基础知识 902
15.7.2 倾斜加工面（选装项8） 903
15.7.3 3-D旋转窗口（选装项8） 942

15.8 倾斜加工（选装项9）..... 945

15.9 用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角..... 946

16 补偿 953

16.1 刀具长度和半径的刀具补偿 954

16.2 刀具半径补偿 956

16.3 车刀的刀具半径补偿（选装项50） 958

16.4 补偿表的刀具补偿 962

16.4.1 用选择修正表功能选择补偿表 963
16.4.2 用修正数据功能激活补偿数据 964

16.5 补偿车削刀具车削数据修正功能（选装项50） 965

16.6 3D刀具补偿（选装项9） 967

16.6.1 基础知识 967
16.6.2 直线LN 968
16.6.3 3D刀具补偿的刀具 969
16.6.4 端面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9） 970
16.6.5 圆周面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9） 975
16.6.6 全部刀具半径的3D刀具补偿程序路径功能（选装项9） 977

16.7 3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92） 978

17 文件 981

17.1 文件管理 982

17.1.1 基本信息 982
17.1.2 打开文件工作区 991
17.1.3 快速选择工作区 992
17.1.4 调整iTNC 530文件 992
17.1.5 USB设备 993

17.2 可编程文件功能 994

18 碰撞监测 999

18.1 动态碰撞监测（DCM，选装项40） 1000

18.1.1 手动和程序运行操作模式下激活动态碰撞监测（DCM） 1004
18.1.2 激活动态碰撞监测（DCM）进行仿真 1004
18.1.3 激活碰撞对象的图形显示 1005
18.1.4 DCM功能：在NC数控程序中取消激活和激活动态碰撞监测（DCM） 1005

18.2 夹具监测（选装项40） 1006

18.2.1 基础知识 1006
18.2.2 将夹具加入到碰撞监测中（选装项140） 1009
18.2.3 用夹具功能装夹和拆下夹具（选装项40） 1015
18.2.4 用KinematicsDesign编辑CFG文件 1016

18.3 仿真中的高级检查 1022

18.4 自动退刀功能退刀功能 1023

19 控制功能 1027

19.1 自适应进给控制（AFC，选装项45） 1028

19.1.1 基础知识 1028
19.1.2 激活和取消激活AFC 1030
19.1.3 AFC信息获取 1032
19.1.4 监测刀具磨损和刀具负载 1033

19.2 有效振颤控制（ACC，选装项145） 1034

19.3 控制程序运行的功能 1035

19.3.1 概要 1035
19.3.2 脉冲主轴转速FUNCTION S-PULSE 1035
19.3.3 编程停顿时间FUNCTION DWELL 1036
19.3.4 周期性停顿时间FUNCTION FEED DWELL 1037

19.4 含控制功能的循环 1038

19.4.1 循环9（DWELL TIME 1038
19.4.2 循环13（ORIENTATION 1039
19.4.3 循环32TOLERANCE 1040

19.5 全局程序参数设置（GPS，选装项44） 1042

19.5.1 基础知识 1042
19.5.2 功能附加偏移（M-CS） 1045
19.5.3 功能附加基本旋转 （W-CS） 1047
19.5.4 功能平移（W-CS） 1047
19.5.5 功能镜像（W-CS） 1048
19.5.6 功能平移（mW-CS） 1049
19.5.7 功能旋转（I-CS） 1050
19.5.8 功能手轮倍率调节 1051
19.5.9 功能进给速率系数 1053

20 监测 1055

20.1 监测热度图的部件监测（选装项155） 1056

20.2 监测的循环 1058

20.2.1 循环239ASCERTAIN THE LOAD （选装项143） 1058
20.2.2 循环238MEASURE MACHINE STATUS （选装项155） 1059

20.3 过程监测（选装项168） 1062

20.3.1 基础知识 1062
20.3.2 过程监测工作区（选装项168） 1063
20.3.3 用监测区功能定义监测区（选装项168） 1082

21 多轴加工 1085

21.1 圆柱面加工的循环 1086

21.1.1 循环27CYLINDER SURFACE （选装项8） 1086
21.1.2 循环28CYLINDRICAL SURFACE SLOT （选装项8） 1089
21.1.3 循环29CYL SURFACE RIDGE （选装项8） 1092
21.1.4 循环39CYL. SURFACE CONTOUR （选装项8） 1095
21.1.5 编程举例 1098

21.2 使用平行轴U，V和W 1101

21.2.1 基础知识 1101
21.2.2 定义用PARAXCOMP功能定位平行轴时的工作特性 1101
21.2.3 选择三个直线轴，用PARAXMODE功能加工 1103
21.2.4 与加工循环一起使用的平行轴 1104
21.2.5 举例 1105

21.3 用端面加工头位置功能操作端面加工滑座（选装项50） 1105

21.4 用POLARKIN功能的极坐标运动特性加工 1108

21.4.1 举例：极坐标运动特性中的SL循环 1112

21.5 CAM生成的NC数控程序 1113

21.5.1 NC数控程序的输出格式 1114
21.5.2 根据轴数的加工类型 1116
21.5.3 工序步骤 1118
21.5.4 功能和功能套件 1123

22 辅助功能 1127

22.1 辅助功能M和STOP功能 1128

22.1.1 编程STOP功能 1128

22.2 辅助功能概要 1129

22.3 坐标输入的辅助功能 1131

22.3.1 机床坐标系M-CS下用M91运动 1131
22.3.2 用M92在M92坐标系运动 1132
22.3.3 用M130在非倾斜输入坐标系I-CS下运动 1133

22.4 路径工作特性的辅助功能 1134

22.4.1 用M94减小旋转轴的显示，减小到小于360° 1134
22.4.2 用M97加工小轮廓台阶 1135
22.4.3 用M98加工开放的轮廓角点 1136
22.4.4 用M103降低进刀运动的进给速率 1137
22.4.5 用M109调整圆弧路径的进给速率 1138
22.4.6 用M110降低进给进给速率，加工内圆角 1138
22.4.7 用M116将旋转轴的进给速率释义为mm/min（选装项8） 1139
22.4.8 用M118激活手轮叠加定位 1140
22.4.9 用M120预计算半径补偿的轮廓 1141
22.4.10 M126的旋转轴短路径运动 1144
22.4.11 M128自动补偿刀具倾斜（选装项9） 1145
22.4.12 M136将进给速率释义为mm/rev 1149
22.4.13 使用M138进行加工操作期间考虑旋转轴 1150
22.4.14 用M140沿刀具轴退刀 1151
22.4.15 用M143取消基本旋转 1152
22.4.16 用M144在计算中考虑刀具偏移（选装项9） 1153
22.4.17 M148在NC停止或断电时自动退刀 1154
22.4.18 M197避免外角倒圆 1155

22.5 刀具的辅助功能 1157

22.5.1 M101自动插入备用刀 1157
22.5.2 M107允许的正刀具余量（选装项9） 1159
22.5.3 M108检查备用刀半径 1160
22.5.4 M141抑制测头监测 1161

23 变量编程 1163

23.1 变量编程概要 1164

23.2 变量：Q，QL，QR和QS参数 1164

23.2.1 基础知识 1164
23.2.2 分配的Q参数 1167
23.2.3 基本算术运算文件夹 1172
23.2.4 三角函数文件夹 1173
23.2.5 圆计算文件夹 1175
23.2.6 跳转指令文件夹 1175
23.2.7 变量编程的特殊功能 1177
23.2.8 自定义表的功能 1188
23.2.9 NC数控程序中的公式 1189

23.3 字符串功能 1193

23.3.1 将文字赋值给QS参数 1197
23.3.2 链接QS参数 1197
23.3.3 将变量文字内容转换为数字值 1198
23.3.4 将变量数字值转换为文字内容 1198
23.3.5 复制QS参数的子字符串 1198
23.3.6 在QS参数中搜索子字符串 1198
23.3.7 确定QS参数中总字符数 1198
23.3.8 比较两个QS参数内容的字母顺序 1198
23.3.9 接受机床参数的内容 1199

23.4 计数功能定义计数器 1200

23.4.1 举例 1201

23.5 编程循环的默认值 1202

23.5.1 概要 1202
23.5.2 输入GLOBAL DEF（全局定义）的定义 1203
23.5.3 使用GLOBAL DEF（全局定义）信息 1203
23.5.4 各处全部有效的全局数据 1204
23.5.5 钻孔加工全局数据 1205
23.5.6 型腔循环铣削加工的全局数据 1206
23.5.7 轮廓循环铣削加工的全局数据 1207
23.5.8 定位特性全局数据 1207
23.5.9 探测功能全局数据 1208

23.6 SQL语句的表访问 1208
23.6.1 基础知识 1208
23.6.2 SQL BIND将变量绑定到表列 1211
23.6.3 SQL SELECT读取表值 1212
23.6.4 SQL EXECUTE执行SQL语句 1214
23.6.5 SQL FETCH在结果集中读取表行 1218
23.6.6 用SQL ROLLBACK放弃事务变化 1219
23.6.7 SQL COMMIT完成事务 1220
23.6.8 SQL UPDATE改变结果集的行 1222
23.6.9 SQL INSERT在结果集中创建新表行 1223
23.6.10 举例 1225

24 图形化编程 1227

24.1 基础知识 1228

24.1.1 创建新轮廓 1234
24.1.2 锁定和解锁元素 1235

24.2 将轮廓导入到图形化编程中 1235

24.2.1 导入轮廓 1237

24.3 从图形化编程中导出轮廓 1238

24.4 图形化编程的第一步 1240

24.4.1 示例任务D1226664 1240
24.4.2 绘制样件轮廓 1241
24.4.3 导出所绘轮廓 1242

25 用CAD-Viewer打开CAD文件 1243

25.1 基础知识 1244

25.2 CAD模型中的工件预设点 1249

25.2.1 设置工件预设点或工件原点并找正坐标系 1251

25.3 CAD模型中的工件原点 1252

25.4 CAD导入将轮廓和位置应用到NC数控程序中（选装项42） 1254

25.4.1 选择和保存轮廓 1256

25.4.2 选择位置 1258

25.5 用3D网格（选装项152）生成STL文件 1259

25.5.1 定位3D模型进行背面加工 1262

26 用户辅助 1263

26.1 帮助工作区 1264

26.2 控制栏的软键盘 1266

26.2.1 打开和关闭软键盘 1269

26.3 GOTO功能 1269

26.3.1 用GOTO选择NC数控程序段 1269

26.4 添加注释 1270

26.4.1 将注释添加为NC数控程序段 1270
26.4.2 在NC数控程序段中添加注释 1270
26.4.3 NC数控程序段标出或标入注释 1270

26.5 隐藏NC数控程序段 1271

26.5.1 隐藏或显示NC数控程序段 1271

26.6 NC数控程序的结构化 1271

26.6.1 添加主程序结构项 1272

26.7 程序工作区的结构列 1272

26.7.1 用主程序结构编辑NC数控程序段 1274

26.8 程序工作区中检索列 1274

26.8.1 搜索和替换指令元素 1276

26.9 程序比较 1277

26.9.1 将差异应用到当前NC数控程序 1278

26.10 上下文菜单 1278

26.11 计算器 1282

26.11.1 打开和关闭计算器 1282
26.11.2 选择历史中的结果 1283
26.11.3 删除历史 1283

26.12 切削数据计算器 1283

26.12.1 打开切削数据计算器 1285
26.12.2 用表计算切削数据 1285

26.13 信息栏的信息菜单 1286

26.13.1 创建服务文件 1288

27 仿真工作区 1289

27.1 基础知识 1290

27.2 预定义的视图 1298

27.3 将仿真的工件导出为STL文件 1299

27.3.1 仿真的工件保存为STL文件 1300

27.4 测量功能 1300

27.4.1 测量工件毛坯与成品工件间的差异 1302

27.5 仿真中的剖面视图 1302

27.5.1 平移剖面 1303

27.6 模型比较 1303

27.7 仿真中的旋转中心 1304

27.7.1 将旋转中心设置在仿真工件的角点位置 1305

27.8 仿真速度 1305

27.9 仿真NC数控程序直到达到特定NC数控程序段 1305

27.9.1 仿真NC数控程序直到达到特定NC数控程序段 1306

28 手动操作模式下的探测功能 1307

28.1 基础知识 1308

28.1.1 在直线轴上设置预设点 1313
28.1.2 用自动探测法确定圆柱凸台的圆心点 1315
28.1.3 确定工件的旋转并补偿 1316
28.1.4 用机械式测头或指示表执行探测功能 1317

28.2 校准工件测头 1318

28.2.1 校准工件测头的长度 1320
28.2.2 校准工件测头半径 1321
28.2.3 工件测头的3D校准（选装项92） 1322

28.3 抑制测头监测 1323

28.3.1 取消激活测头监测功能 1323

28.4 比较偏移和3D基本旋转 1324

29 可编程的探测循环 1327

29.1 使用探测循环 1328

29.1.1 探测循环的一般信息 1328
29.1.2 开始使用探测循环前！ 1334
29.1.3 循环的程序默认值 1336

29.2 探测循环：工件不对正量的自动测量 1338

29.2.1 概要 1338
29.2.2 探测循环14xx的基础知识 1340
29.2.3 循环1420PROBING IN PLANE 1349
29.2.4 循环1410PROBING ON EDGE 1355
29.2.5 循环1411PROBING TWO CIRCLES 1362
29.2.6 循环1412INCLINED EDGE PROBING 1369
29.2.7 探测循环4xx：基础知识 1376
29.2.8 循环400BASIC ROTATION 1377
29.2.9 循环401ROT OF 2 HOLES 1380
29.2.10 循环402ROT OF 2 STUDS 1383
29.2.11 循环403ROT IN ROTARY AXIS 1388
29.2.12 循环405ROT IN C-AXIS 1393
29.2.13 循环404SET BASIC ROTATION 1397
29.2.14 举例： 用两孔决定基本旋转 1398

29.3 探测循环：自动预设点测量 1398

29.3.1 概要 1398
29.3.2 设置预设点探测循环14xx的基础知识 1400
29.3.3 循环1400POSITION PROBING 1400
29.3.4 循环1401CIRCLE PROBING 1404
29.3.5 循环1402SPHERE PROBING 1408
29.3.6 设置预设点探测循环4xx的基础知识 1413
29.3.7 循环410DATUM INSIDE RECTAN 1415
29.3.8 循环411DATUM OUTS. RECTAN 1420
29.3.9 循环412DATUM INSIDE CIRCLE 1426
29.3.10 循环413DATUM OUTSIDE CIRCLE 1432
29.3.11 循环414DATUM OUTSIDE CORNER 1438
29.3.12 循环415DATUM INSIDE CORNER 1444
29.3.13 循环416DATUM CIRCLE CENTER 1449
29.3.14 循环417DATUM IN TS AXIS 1455
29.3.15 循环418DATUM FROM 4 HOLES 1458
29.3.16 循环419DATUM IN ONE AXIS 1462
29.3.17 循环408SLOT CENTER REF PT 1466
29.3.18 循环409RIDGE CENTER REF PT 1471
29.3.19 举例：将预设点设置在圆弧的中心和工件的顶面 1476
29.3.20 举例：将预设点设置在工件的顶面和螺栓孔圆的圆心处 1477

29.4 探测循环：工件自动检测 1478
29.4.1 基础知识 1478
29.4.2 循环0REF. PLANE 1484
29.4.3 循环1POLAR DATUM 1485
29.4.4 循环420MEASURE ANGLE 1487
29.4.5 循环421MEASURE HOLE 1490
29.4.6 循环422MEAS. CIRCLE OUTSIDE 1495
29.4.7 循环423MEAS. RECTAN. INSIDE 1500
29.4.8 循环424MEAS. RECTAN. OUTS 1504
29.4.9 循环425MEASURE INSIDE WIDTH 1509
29.4.10 循环426MEASURE RIDGE WIDTH 1513
29.4.11 循环427MEASURE COORDINATE 1516
29.4.12 循环430MEAS. BOLT HOLE CIRC 1521
29.4.13 循环431MEASURE PLANE 1526
29.4.14 编程举例 1530

29.5 探测循环：特殊功能 1533
29.5.1 基础知识 1533
29.5.2 循环3MEASURING 1534
29.5.3 循环4MEASURING IN 3-D 1536
29.5.4 循环444PROBING IN 3-D 1538
29.5.5 循环441FAST PROBING 1543
29.5.6 循环1493EXTRUSION PROBING 1545

29.6 探测循环：校准 1548
29.6.1 基础知识 1548
29.6.2 循环461TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH 1550
29.6.3 循环462CALIBRATION OF A TS IN A RING 1552
29.6.4 循环463TS CALIBRATION ON STUD 1554
29.6.5 循环460CALIBRATION OF TS ON A SPHERE （选装项17） 1556

29.7 探测循环：运动特性自动测量 1560
29.7.1 基础知识（选装项48） 1560
29.7.2 循环450SAVE KINEMATICS （选装项48） 1563
29.7.3 循环451MEASURE KINEMATICS （选装项48） 1566
29.7.4 循环452PRESET COMPENSATION （选装项48） 1578
29.7.5 循环453（运动特性网格）（选装项48），（选装项52） 1589

29.8 探测循环：自动刀具测量 1594
29.8.1 基础知识 1594
29.8.2 循环30或480CALIBRATE TT 1597
29.8.3 循环31或481CAL. TOOL LENGTH 1599
29.8.4 循环32或482CAL. TOOL RADIUS 1601
29.8.5 循环33或483MEASURE TOOL 1604
29.8.6 循环484CALIBRATE IR TT 1607
29.8.7 循环485MEASURE LATHE TOOL （选装项50） 1610

30 MDI应用..... 1615

31 托盘加工和任务列表 1619

31.1 基础知识 1620

31.1.1 托盘计数器 1620

31.2 任务列表工作区 1620

31.2.1 基础知识 1620

31.2.2 加工批次管理器（选装项154） 1623

31.3 托盘的表单工作区 1626

31.4 基于刀具加工 1628

31.5 托盘预设表 1630

32 程序运行 1631

32.1 程序运行操作模式 1632

32.1.1 基础知识 1632
32.1.2 中断期间手动运动 1638
32.1.3 程序中启动的程序段扫描 1639
32.1.4 返回轮廓 1646

32.2 程序运行期间补偿 1648

32.2.1 在程序运行操作模式下打开表 1648

32.3 退刀应用 1649

33 表 1653

33.1 表操作模式 1654
33.1.1 编辑表的内容 1655

33.2 工作台工作区 1655

33.3 表的表单工作区 1659

33.4 访问表值 1660
33.4.1 基础知识 1660
33.4.2 TABDATA READ读取表中数据 1661
33.4.3 TABDATA WRITE写人表中数据 1661
33.4.4 TABDATA ADD添加表中数据 1662

33.5 刀具表 1663
33.5.1 概要 1663
33.5.2 刀具表tool.t 1663
33.5.3 车刀表toolturn.trn（选装项50） 1672
33.5.4 砂轮表toolgrind.grd（选装项156） 1675
33.5.5 修整刀表tooldress.drs（选装项156） 1682
33.5.6 探测表tchprobe.tp 1685
33.5.7 创建英寸的刀具表 1688

33.6 刀位表tool_p.tch 1688

33.7 刀具使用寿命文件 1691

33.8 刀具使用顺序（选装项93） 1693

33.9 刀具列表（选装项93） 1695

33.10 自定义表 1695
33.10.1 创建自定义表 1696

33.11 预设表 1697
33.11.1 激活写保护 1699
33.11.2 取消写保护 1700
33.11.3 创建英寸的预设表 1701

33.12 点位表 1702
33.12.1 创建点位表 1703
33.12.2 加工期间隐藏个别点位 1703

33.13 原点表 1703
33.13.1 创建原点表 1705
33.13.2 编辑原点表 1705

33.14 切削数据计算表 1706

33.15 托盘表 1708

33.15.1 创建和打开托盘表 1712

33.16 补偿表 1713

33.16.1 概要 1713
33.16.2 补偿表*.tco 1713
33.16.3 补偿表*.wco 1715
33.16.4 创建补偿表 1715

33.17 *.3DTC补偿表 1716

33.18 AFC表（选装项45） 1716

33.18.1 AFC.tab中的基本AFC设置 1716
33.18.2 信息获取的AFC.DEP设置文件 1720
33.18.3 日志文件AFC2.DEP 1721
33.18.4 编辑AFC的表 1722

33.19 循环287（齿轮刮齿）的技术参数表 1722

33.19.1 技术参数表中参数 1723
33.19.2 创建技术参数表 1724

34 电子手轮 1725

34.1 基础知识 1726

34.1.1 输入主轴转速S 1730
34.1.2 输入进给速率F 1730
34.1.3 输入辅助功能M 1731
34.1.4 创建定位程序段 1731
34.1.5 增量式点动定位 1731

34.2 HR 550FS无线手轮 1732

34.3 无线手轮配置窗口 1734

34.3.1 为手轮座分配手轮 1735
34.3.2 选择传输功率 1735
34.3.3 设置无线电通道 1736
34.3.4 重新激活手轮 1736

35 测头 1737

35.1 设置测头 1738

36 嵌入的工作区和扩展工作区 1741

36.1 嵌入的工作区（选装项133) 1742

36.2 扩展工作区 1743

37 功能安全特性（FS）..... 1745

37.1 手动检查轴位置..... 1749

38 Settings应用 1751

38.1 概要 1752

38.2 密码号 1754

38.3 机床设置菜单项 1754

38.4 一般信息菜单项 1756

38.5 SIK菜单项 1757

38.5.1 软件选装项的查看 1758

38.6 机床工作时间菜单项 1758

38.7 调整系统时间窗口 1759

38.8 数控系统的对话语言 1759

38.8.1 修改语言 1760

38.9 SELinux安全软件 1760

38.10 数控系统的网络驱动盘 1761

38.11 以太网接口 1764

38.11.1 网络设置窗口 1765

38.12 OPC UA NC服务器（选装项56至61） 1769

38.12.1 基础知识 1769
38.12.2 OPC UA菜单项（选装项56至61） 1772
38.12.3 OPC UA连接向导功能（选装项56至61） 1773
38.12.4 OPC UA许可证设置功能（选装项56至61） 1773

38.13 DNC菜单项 1774

38.14 打印机 1775

38.14.1 创建打印机 1778

38.15 VNC菜单项 1778

38.16 远程桌面管理器窗口（选装项133） 1781

38.16.1 为Windows终端服务（RemoteFX）配置外部计算机 1784
38.16.2 建立和启动连接 1785
38.16.3 导出和导入连接 1785

38.17 防火墙 1786

38.18 Portscan 1789

38.19 远程服务 1790

38.19.1 安装会话证书 1791

38.20 备份和还原 1791
38.20.1 备份数据 1792
38.20.2 还原数据 1793

38.21 TNCdiag 1793

38.22 机床参数 1794

39 HEROS操作系统 1799

39.1 基础知识 1800

39.2 HEROS菜单 1800

39.3 串行数据传输 1804

39.4 数据传输的计算机软件 1806

39.5 数据备份 1808

39.6 用附加软件打开文件 1808

39.6.1 打开工具 1809

39.7 用高级网络配置功能的网络配置 1810

39.7.1 编辑网络连接窗口 1811

40 一览表 1815

40.1 数据接口的针脚编号和电缆 1816

40.1.1 连接海德汉设备的V.24/RS-232-C接口 1816
40.1.2 以太网接口RJ45插座 1816

40.2 机床参数 1816

40.2.1 用户参数列表 1817
40.2.2 有关用户参数的详细信息 1827

40.3 FN 14: ERROR预分配的错误号 1872

40.4 系统数据 1878

40.4.1 FN功能列表 1878

40.5 键盘和机床操作面板的键帽 1916

41 NC出错信息.....1922

1

关于“用户手册”

1.1 目标用户群：用户

用户是指任何用数控系统执行以下任务之一的人员：

- 操作机床
  - 设置刀具
  - 设置工件
  - 加工工件
  - 程序运行期间排除可能的错误
- 编程和测试NC数控程序
  - 在数控系统上或用外部CAM系统编程NC数控程序
  - 用仿真模式测试NC数控程序
  - 程序测试期间排除可能的错误

本“用户手册”提供的信息深度需用户具有以下能力：

- 基础技术理解力，例如可读懂技术图纸和有空间想象力
- 金属加工基础知识，例如材质特有参数的含义
- 安全说明，例如可能的危险和危险避免方法
- 在机床上培训，例如轴向和机床配置

海德汉还为其它目标用户群提供单独的产品信息：

- 为潜在客户提供宣传册和产品线的概要介绍
- 为服务工程师提供服务手册
- 为机床制造商提供技术手册

此外，海德汉还为用户和换岗人员提供有关NC数控编程丰富的培训机会 **HEIDENHAIN training portal**

针对目标用户群，本“用户手册”仅提供有关数控系统操作和使用的信息。其它目标用户群的信息产品提供有关产品生产周期其它阶段的信息。

1.2 可用的用户文档

用户手册

海德汉将此信息产品称为“用户手册”，与信息的输出版本或传输介质无关。相同含义的常用名还包括操作手册和操作说明。

数控系统的“用户手册”包括以下版本：

- 印刷版又被细分为以下多个模块：
  - **设置和运行**“用户手册”提供有关设置机床和运行NC数控程序的全部信息。
    ID：1358774-xx
  - **编程和测试**“用户手册”提供有关编程和测试NC数控程序的全部信息。不含探测和加工循环。
    Klartext对话式编程的ID号：1358773-xx
  - **加工循环**“用户手册”提供有关加工循环的全部信息。
    ID：1358775-xx
  - **工件和刀具测量循环**“用户手册”提供有关探测循环的全部功能信息。
    ID：1358777-xx
- PDF格式文件的用户手册也被细分为与印刷版对应的文件，或整版PDF文件，其中包括全部内容模块
  TNCguide
- HTML文件格式的用户手册直接集成在数控系统的产品帮助功能**TNCguide**中
  TNCguide

“用户手册”帮助用户根据数控系统的目标用途安全操作数控系统。

更多信息: "正确和预期操作", 66 页

用户的其它信息产品

为用户提供以下信息产品：

- **软件新功能和改进功能概要**提供有关特定软件版本的创新信息。
  TNCguide
- **海德汉样本**提供有关海德汉产品和服务信息，例如数控系统的软件选装项。
  HEIDENHAIN brochures
- **NC数控解决方案**数据库提供常见任务的解决方案。
  HEIDENHAIN NC solutions

1.3 所用的注意类型

安全注意事项

本手册和机床制造商的手册提供安全注意事项，请务必全面遵守！

注意事项是对操作本软件和设备危险情况的警告并提供避免危险的方法。根据危险的严重程度分为几类，其类型有：

⚠危险

危险表示人员伤害的危险。 如果未遵守避免危险的说明要求，该危险将**导致人员死亡或严重伤害。**

⚠警告

警告表示人员伤害的危险。如果未遵守避免危险的说明要求，该危险可能**导致人员死亡或严重伤害。**

⚠小心

小心表示人员伤害的危险。 如果未遵守避免危险的说明要求，该危险**可能导致人员轻微或一定伤害。**

注意

注意表示物体或数据危险。 如果未遵守避免危险的说明要求，该危险**可能导致人伤害之外的其它伤害，例如财产损失。**

注意事项内容的顺序

在所有注意事项中，含以下四个部分：

- 代表危险严重程度的表示词
- 危险类别和危险源
- 忽略危险的顺序，例如： “继续操作机床时存在碰撞危险”
- 躲避 – 预防危险的措施

提示信息

遵守这些说明中的提示信息，确保可靠和高效地使用本软件。
在这些说明中，提供以下提示信息：

信息符表示**提示信息**。
提示信息提供重要的补充或辅助信息。

该标志提示您需要遵守机床制造商的安全注意事项。该标志也表示特定机床功能。机床手册提供有关危及操作人员和机床安全的可能危险。

书籍符代表**交叉引用**，引用外部文档，例如机床制造商或其它供应商的文档。

是否发现任何错误或有任何修改建议？

我们致力于不断改进我们的文档手册。如果您有建议，请将您的建议发至以下电子邮箱：

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.4 有关使用NC数控程序的类型

本“用户手册”中的NC数控程序仅为解决方案的参考。在机床上使用NC数控程序或个别NC数控程序块前，必须进行相应调整。

根据需要，修改以下内容：

- 刀具
- 切削参数
- 进给速率
- 第二安全高度或安全位置
- 机床特有位置，例如使用**M91**
- 程序调用的路径

部分NC数控程序取决于机床运动特性。首次测试运行前，根据机床运动特性，调整这些NC数控程序。

此外，实际运行程序前，用仿真功能测试NC数控程序。

测试程序可确定NC数控程序是否可使用已有的软件选装项、当前机床运动特性和当前机床配置。

1.5 “用户手册” - 全集成的产品帮助：TNCguide

应用

全集成的产品帮助**TNCguide**提供“用户手册”的全部内容。

更多信息: "可用的用户文档", 59 页

“用户手册”帮助用户根据数控系统的目标用途安全操作数控系统。

更多信息: "正确和预期操作", 66 页

要求

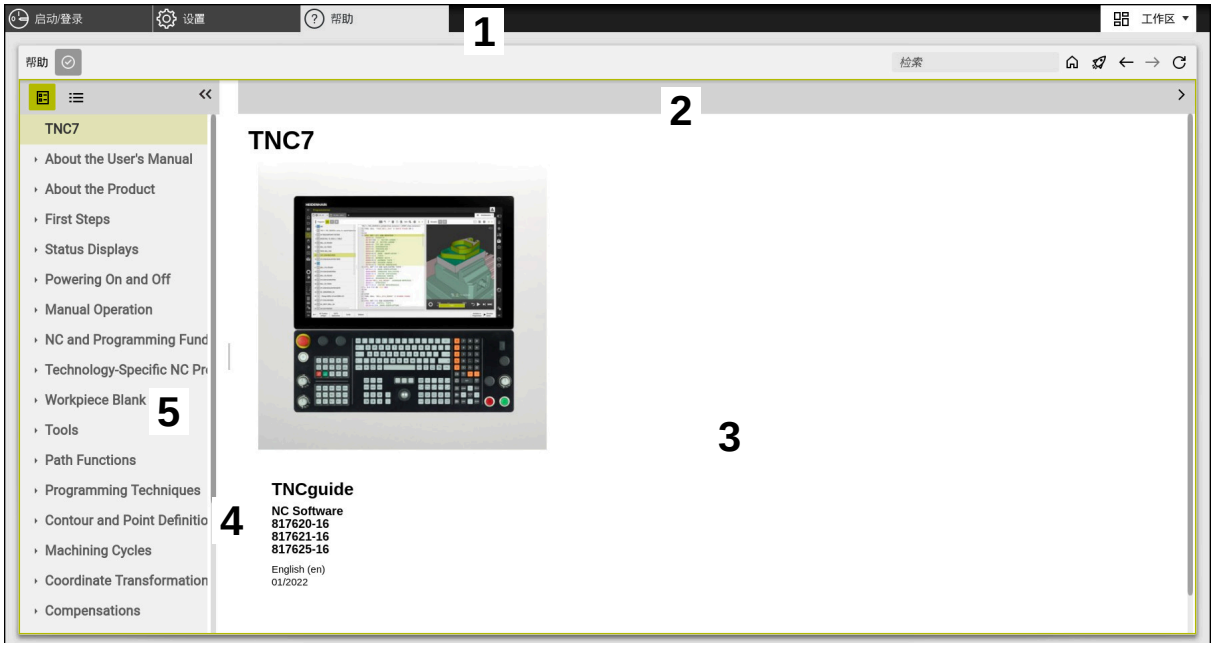
在工厂默认设置下，数控系统提供德语和英语版的**TNCguide**全集成产品帮助。
如果数控系统未找到所选对话语言版的**TNCguide**，将打开英语版的**TNCguide**。
如果数控系统未找到特定语言版的**TNCguide**，将打开提示页说明。可用提示页中的链接和操作方法，补充数控系统中缺失的文件。

> 也可手动选择**index.html**文件，打开提示页（例如，在**TNC:\tncguide\en\readme**）。文件路径取决于选定的语言版（例如，**en**为英语版）。
> 用所提供的操作步骤，还能更新**TNCguide**版本。有时可能需要更新（例如，软件更新后）。

功能说明

要选择全集成的产品帮助**TNCguide**，可在**帮助**应用或**帮助**工作区中进行选择。
更多信息: "帮助应用", 62 页
更多信息: "帮助工作区", 1264 页
两种情况下的**TNCguide**操作都相同。
更多信息: "图标", 63 页

帮助应用



Help应用，打开**TNCguide**

帮助应用含以下显示区：

1 **帮助**应用中的标题栏
更多信息: "Help应用中的图标", 63 页
2 全集成产品帮助**TNCguide**的标题栏
更多信息: "全集成产品帮助TNCguide的图标", 63 页
3 **TNCguide**内容栏
4 **TNCguide**栏间的分割线
可用分割线调整栏宽。
5 **TNCguide**导航栏

图标

Help应用中的图标

图标	功能
	显示首页 首页显示全部可用的文档。用导航标题选择需要的文档（例如，**TNCguide**）。 如果文档仅一项内容可用，数控系统直接打开其内容。 文档打开时，可用搜索功能。
	显示教程
 	在最近打开的内容间浏览
	显示或隐藏搜索结果 **更多信息:** "搜索TNCguide", 64 页

全集成产品帮助TNCguide的图标

图标	功能
	显示文档结构 文档结构含内容标题。 文档结构是在文档内浏览的主要导航工具。
	显示文档索引 索引含重要的关键字。 索引是在文档内浏览的另一个导航工具。
 	显示文档内的上一页或下一页
 	显示或隐藏导航
	复制NC数控程序示例到剪贴板 **更多信息:** "复制NC数控程序示例到剪贴板", 64 页

1.5.1 搜索TNCguide

可用搜索功能在打开的文档中搜索输入的关键词。
要使用搜索功能，执行以下操作：

- ▶ 输入字符串

> 输入框位于标题中，Home图标的左侧，可用主页图标转到首页。
> 输入后，自动开始搜索，例如输入一个字母后。
> 如果需要删除一个输入信息，用输入框中的X图标。

- > 数控系统打开含搜索结果的栏。
- > 数控系统在打开的内容页中标记引用信息。
- ▶ 选择引用
- > 数控系统打开选定的内容。
- > 数控系统继续显示最后搜索的结果。
- ▶ 根据需要，选择其它引用
- ▶ 根据需要输入新字符串

1.5.2 复制NC数控程序示例到剪贴板

用复制功能，从文档中复制NC数控程序示例到NC数控编辑器中。

使用复制功能：

- ▶ 浏览到需要的NC数控程序示例处
- ▶ **有关使用NC数控程序的类型** 扩展
- ▶ **有关使用NC数控程序的类型** 阅读并注意
  更多信息: "有关使用NC数控程序的类型", 61 页



- ▶ 复制NC数控程序示例到剪贴板



- > 复制期间，按钮颜色改变。
- > 剪贴板含所复制的NC数控程序示例的完整内容。
- ▶ 将NC数控程序示例插入到NC数控程序中
- ▶ 调整所插入的内容，调整依据是 **有关使用NC数控程序的类型**
- ▶ 用仿真模式测试NC数控程序
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页

1.6 联系编写人员

是否发现任何错误或有任何修改建议？
我们致力于不断改进我们的文档手册。如果您有建议，请将您的建议发至以下电子邮箱：
tnc-userdoc@heidenhain.de

2

关于产品

2.1 TNC7

海德汉数控系统提供对话式编程功能和逼真的仿真功能。TNC7还提供图形化或表单式编程功能，因此，可快速和可靠达到期待的结果。

可用软件选装项和选配硬件扩展系统，灵活扩大功能范围和简化使用。

功能性改进是在铣削和钻削基础上提供更多功能，例如车削和磨削操作。

更多信息: "特定技术的NC数控编程", 191 页

提高易用性，例如使用测头、手轮或3D鼠标时。

更多信息: "硬件", 77 页

定义

缩写	定义
TNC	**TNC**源自**CNC数控的缩写**（computerized numerical control）。**T**（tip或touch）表示直接在数控系统上输入NC数控程序或用手势图形化编程。
7	产品号代表数控系统的代次。功能范围取决于激活的软件选装项。

2.1.1 正确和预期操作

有关正确和预期操作的信息可帮助用户安全使用产品，例如机床。

数控系统是机床上的一个部件，而不是完整机床。本“用户手册”介绍数控系统的使用方法。 使用机床前，包括数控系统前，阅读OEM厂商的文档，熟悉安全方面信息、必要的安全设备和人员资质的要求。

海德汉销售的数控系统设计用于配铣床和车床以及多达24轴的加工中心使用。如果用户的使用环境不同，立即联系机主。

海德汉还致力于另外增强用户安全性和产品安全性，主要是吸收客户的反馈意见。例如，其结果是数控系统的功能调整和信息产品中的安全注意事项。

报告任何缺失或误导的信息，致力于积极提高安全性。

更多信息: "联系编写人员", 64 页

2.1.2 目的操作地

依照DIN EN 50370-1标准有关电磁兼容性（EMC）的要求，数控系统可在工业环境中使用。

定义

准则	定义
DIN EN 50370-1:2006-02	此标准是有关机床干扰和抗干扰等方面的规定。

2.2 安全注意事项

本手册和机床制造商的手册提供安全注意事项，请务必全面遵守！
以下安全注意事项只适用于数控系统为单一的部件，而非特定的完整产品，例如机床。

参见机床手册！
使用机床前，包括数控系统前，阅读OEM厂商的文档，熟悉安全方面信息、必要的安全设备和人员资质的要求。

以下概要信息仅为一般性有效的安全注意事项。需注意其它安全注意事项，不同配置的安全注意事项可能不同，并在后续章节中提供。

为确保达到最高安全性，本章内的相应处将重复全部安全注意事项。

危险

小心：对用户有危险！

不安全的连接、故障电缆，不正确的使用都存在电气危险。一旦机床接通电源，就有该危险！

- 只允许授权的服务工程师连接或断开本设备连接
- 只允许用相连的手轮或安全的连接开启机床

危险

小心：对用户有危险！

机床和机械部件始终存在机械危险。电场、磁场、电磁场对佩戴心脏起搏器或植入体的人员特别危险。一旦机床接通电源，就有该危险！

- 阅读并遵守机床手册的要求
- 阅读并遵守安全注意事项和安全标志要求
- 使用安全装置

危险

小心：对用户有危险！

自动启动功能自动启动加工操作。对于无防护罩的机床，启动机床将严重威胁机床操作员的安全。

- **自动启动**功能只适用于全封闭机床

警告

小心：对用户有危险！

篡改数据记录或软件可导致机床发生意想不到的情况。恶意软件（病毒、木马、恶意程序或蠕虫程序）可导致数据记录和软件的改变。

- 使用任何移动式存储设备前，必须检查其是否存在恶意软件
- 只能在沙箱内启动内部网页浏览器

注意

碰撞危险！

如果未注意到实际轴位置与数控系统希望的轴位置（关机时的位置）不符，可导致非希望的或意外的轴运动。其它轴进行参考点回零和进行全部后续运动时，可能碰撞。

- 检查轴位置
- 如果轴位置相符，只用**是**确认弹出窗口
- 尽管确认，也仅小心地移动一个轴
- 如有不同或任何疑点，请联系机床制造商

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果加工期间断电，可导致机床轴非受控地“滑行”或制动。此外，如果断电前刀具在使用中，数控系统重新启动后，机床轴不能执行参考点回零。对于未执行参考点回零的机床轴，数控系统用最后保存的机床轴位置值作为当前位置，该位置来自实际位置。因此，后续运动与断电前的运动无关。如果在该运动中刀具仍在使用，刀具和工件将受力损坏！

- 用低进给速率
- 请注意，未执行参考点回零的轴不能使用运动行程监测功能

注意

碰撞危险！

对于81762x-16版NC数控软件，TNC7不支持ISO编程。执行程序期间，由于不支持此功能，可能碰撞。

- 只允许使用Klartext对话式NC数控程序。

注意

碰撞危险！

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。不正确的预定位或工件之间不充分间距都能在轴执行参考点会回零期间导致碰撞。

- 注意显示信息
- 根据需要，执行参考点回零前，移到安全位置
- 观察可能的碰撞

注意

碰撞危险！

数控系统用刀具表中所定义的刀具长度进行刀具长度补偿。不正确的刀具长度将导致不正确的刀具长度补偿。如果刀具长度为**0**和在**TOOL CALL 0**（刀具调用0）后，数控系统不执行刀具长度补偿或碰撞检查。后续刀具定位运动时，可能碰撞！

- 必须定义刀具的实际刀具长度（不能只定义差值）
- **TOOL CALL 0**（刀具调用0)仅用于清空主轴

注意

小心：重大财产损失！

预设表中未定义的字段的工作特性与用**0**值定义的工作特性不同：用**0**值定义的字段改写已激活的原有值，其未定义字段的原有值保持不变。

- 激活预设点前，检查含数据的全部列。

注意

碰撞危险！

在老型号数控系统上创建的NC数控程序在当前型号的数控系统上运行可导致意外轴运动或出错信息。加工期间碰撞危险！

- 用图形仿真功能检查NC程序或程序块
- 在**运行程序, 单段方式**操作模式下，小心地测试NC程序或程序块
- 注意以下已知差异（下表可能不完整！）

注意

小心：数据可能消失！

删除功能永久删除该文件。删除前，数控系统不进行自动备份（例如，无回收站）。因此，文件被不可逆地删除。

- 定期将重要数据备份到外部驱动中

注意

小心：数据可能消失！

数据传输过程中，严禁断开USB设备的连接，否则数据将被损坏或删除！

- 仅将USB端口用于传输数据和备份数据；严禁用其编辑和执行NC程序
- 数据传输完成时，用软键断开USB设备的连接

注意

小心：数据可能消失！

必须关闭该数控系统，结束运行中进程并保存数据。关闭电源开关后，立即关闭该数控系统，无论该数控系统在何状态，都可导致数据丢失！

- 必须关闭数控系统
- 只能在显示屏提示关闭总开关时，才能将其关闭

注意

碰撞危险！

如果用**GOTO**功能在程序中选择NC数控程序段并执行NC数控程序，数控系统忽略全部以前编程的NC数控功能，例如变换。这就是说，后续进行行程运动中可能碰撞！

- 仅在编程和测试NC数控程序时使用**GOTO**功能
- 执行NC数控程序时，才使用**程序段扫描**

2.3 软件

本“用户手册”介绍的功能包括机床设置和编程以及NC数控程序运行的功能。这些功能是数控系统功能范围的一部分。

实际功能范围取决于激活的软件选装项等条件。
更多信息: "软件选装项", 71 页

表中信息为本“用户手册”介绍的NC数控软件版本号。

自NC数控软件16版开始，海德汉简化了版本模式：
- 发布时期决定版本号。
- 发布时期内的全部数控系统型号的版本号相同。
- 编程站的版本号对应于NC数控软件的版本号。

NC软件版本号	产品
817620-16	TNC7
817621-16	TNC7 E
817625-16	TNC7编程站

参见机床手册！
本“用户手册”介绍数控系统的基本功能。机床制造商可调整、增强或限制机床上的数控系统功能。
请根据机床手册，检查机床制造商是否调整了数控系统的功能。

定义

缩写	定义
E	后缀E代表出口版的数控系统。对于此版软件，软件选装项9（高级功能包2）被限制为4轴插补。

2.3.1 软件选装项

软件选装项决定数控系统的功能范围。选配功能可为机床特有或应用特有。软件选装项可调整数控系统使其满足个性化需求。

可检查机床上数控系统激活的软件选装项。

更多信息: "软件选装项的查看", 1758 页

概要和定义

TNC7提供许多软件选装项，机床制造商可单独，甚至可后续激活其中的每一个选装项。以下概要信息仅提供适用于用户的软件选装项。

> “用户手册”中所示的选装项编号表示标准功能范围中不提供的功能。
> “技术手册”提供适用于机床制造商的其它软件选装项。

> 请注意，个别软件选装项还需要硬件扩展。
> **更多信息:** "硬件", 77 页

软件选装项	定义和应用
附加轴 （选装项0至7）	**附加控制环** 每一个轴或主轴需要一个控制环，在数控系统控制下运动到编程的名义位置。 附加控制环用于其它目的，例如可分离和电动摆动工作台。
高级功能包1 （选装项8）	**高级功能（包1）** 对于配回转工作台的机床，此软件选装项允许在一次装夹中进行多个工件端面的加工。 此软件选装项含以下功能： ■ 倾斜加工面，例如用**PLANE空间角**功能 **更多信息:** "PLANE空间角", 908 页 ■ 在圆柱体展开面上编程轮廓，例如用循环**27 CYLINDER SURFACE** **更多信息:** "循环27CYLINDER SURFACE（选装项8）", 1086 页 ■ 用**M116**功能和mm/min单位编程旋转轴进给速率 **更多信息:** "用M116将旋转轴的进给速率释义为mm/min（选装项8）", 1139 页 ■ 倾斜的加工面3轴圆弧插补 高级功能（包1）减轻设置操作和提高工件精度。
高级功能包2 （选装项9）	**高级功能（包2）** 在配旋转轴的机床上，此软件选装项支持5轴联动加工工件。 此软件选装项含以下功能： ■ **TCPM**（tool center point management）：旋转轴定位期间，直线轴自动随动 **更多信息:** "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页 ■ 含矢量的NC数控程序的运行，包括选配的3D刀具补偿 **更多信息:** "3D刀具补偿（选装项9）", 967 页 ■ 在当前刀具坐标系**T-CS**下手动运动轴 ■ 4轴以上直线插补（对于出口版，最多4轴） 高级功能（包2）可加工自由曲面。

软件选装项	定义和应用
海德汉DNC （选装项18）	**海德汉DNC** 此软件选装项支持外部Windows应用程序，通过TCP/IP协议访问数控系统的数据。 可能的应用领域，例如： ■ 连接上层ERP或MES系统 ■ 机床和工作数据采集 使用外部Windows应用程序，需要海德汉DNC。
动态碰撞监测 （选装项40）	**动态碰撞监测（DCM）** 机床制造商可用此软件选装项将机床部件定义为碰撞对象。在全部机床运动中，数控系统监测定义的碰撞对象 此软件选装项含以下功能： ■ 只要即将发生碰撞，自动中断程序运行。 ■ 手动轴运动情况下的报警 ■ “测试运行”模式下的碰撞监测 使用动态碰撞监测（DCM）功能可避免碰撞，因此，可避免财产损失或机床停机造成的更多损失。 **更多信息:** "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页
CAD导入 （选装项42）	**CAD Import** 用此软件选装项可在CAD文件中选择位置和轮廓并将其导入到NC数控程序中。 使用CAD导入（CAD Import）选装项可减轻编程操作和避免常见失误，例如数据的不正确输入等。此外，CAD导入（CAD Import）功能支持无纸化生产。 "CAD导入将轮廓和位置应用到NC数控程序中（选装项42）"
全局程序参数设置 （选装项44）	**全局程序参数设置GPS** 可用此软件选装项在程序运行期间叠加坐标变换和手轮运动，无需修改NC数控程序。 用GPS功能可调整机外编程的NC数控程序，使其适应机床情况和提高程序运行期间的灵活性。 **更多信息:** "Globale Programmeinstellungen GPS", 页
自适应进给控制 （选装项45）	**自适应进给控制AFC** 此软件选装项允许根据当前主轴负载自动调整进给。数控系统在负载减小时提高进给速率，在负载提高时降低进给速率。 使用AFC功能可缩短加工时间，无需调整NC数控程序，同时避免过载导致机床损坏。 **更多信息:** "自适应进给控制（AFC，选装项45）", 1028 页
KinematicsOpt （选装项48）	**KinematicsOpt** 此软件选装项进行自动探测操作，检查和优化当前运动特性。 数控系统使用KinematicsOpt功能可修正旋转轴位置误差，提高倾斜加工面情况下和联动加工情况下的加工精度。其中，数控系统频繁进行温度测量和修正，补偿温度相关的偏差。 **更多信息:** "探测循环：运动特性自动测量", 1560 页

软件选装项	定义和应用
车削 （选装项50）	**铣车复合加工** 此软件选装项为配回转工作台的铣床提供全面的铣削特有功能包。 此软件选装项含以下功能： ■ 车削专用刀具 ■ 车削专用循环和轮廓元素，例如底切 ■ 自动刀具半径补偿 铣车复合加工功能可在一台机床上执行铣削和车削操作，因此，可简化操作，例如显著减少装夹操作。 **更多信息:** "车削（选装项50）", 193 页
KinematicsComp （选装项52）	**KinematicsComp** 此软件选装项进行自动探测操作，检查和优化当前运动特性。 数控系统用KinematicsComp功能可控制三维中的正确位置和工件误差。也就是说可补偿旋转轴和直线轴在三维空间中的误差。相比KinematicsOpt（选装项48），修正范围更全面。 **更多信息:** "循环453（运动特性网格）（选装项48），（选装项52）", 1589 页
OPC UA NC服务器 1至6 （选装项56至61）	**OPC UA NC服务器** 此软件选装项提供OPC UA标准接口，允许外部访问数控系统的数据和功能。 可能的应用领域，例如： ■ 连接上层ERP或MES系统 ■ 机床和工作数据采集 每个软件选装项分别激活一个客户端的连接。多路并行连接需要使用多个OPC UA NC服务器。 **更多信息:** "OPC UA NC服务器（选装项56至61）", 1769 页
4个附加轴 （选装项77）	**增加4个控制环** 参见 "**附加轴**（选装项0至7）"
8个附加轴 （选装项78）	**增加8个控制环** 参见 "**附加轴**（选装项0至7）"
3D-ToolComp （选装项92）	**3D-ToolComp**功能仅适用于与高级功能包2（选装项9）一起使用 此软件选装项允许用修正表自动补偿球头铣刀和工件测头的形状偏差。 3D-ToolComp功能可提高工件精度，例如自由曲面工件的精度。 **更多信息:** "3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）", 978 页
增强型刀具管理 （选装项93）	**增强型刀具管理** 此软件选装项用两个表**刀具列表**和**刀具使用顺序**增强刀具管理功能。 此表显示以下内容： ■ **刀具列表**显示待运行的NC数控程序或托盘的刀具要求 **更多信息:** "刀具列表（选装项93）", 1695 页 ■ **刀具使用顺序**显示待运行的NC数控程序或托盘的刀具顺序 **更多信息:** "刀具使用顺序（选装项93）", 1693 页 增强型刀具管理功能可及时发现刀具要求，因此可避免程序运行期间中断运行。

软件选装项	定义和应用
高级主轴插补 （选装项96）	**主轴插补** 此软件选装项关联刀具主轴与直线轴，支持插补车削。 此软件选装项含以下循环： ■ 循环**291 COUPLG.TURNG.INTERP.**可进行简单车削操作，无需轮廓子程序 **更多信息:** "循环291COUPLG.TURNG.INTERP.（选装项96）", 571 页 ■ 循环**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**可精加工旋转对称轮廓 **更多信息:** "循环292CONTOUR.TURNG.INTRP.（选装项96）", 577 页 插补主轴也允许在无回转工作台的机床上执行车削操作。
主轴同步 （选装项131）	**主轴同步** 此软件选装项可同步两个或多个主轴，因此，支持更多加工，例如滚齿加工齿轮。 此软件选装项含以下功能： ■ 主轴同步可进行特殊加工操作，例如多边形车削 ■ 循环**880 GEAR HOBBING**必须与铣车复合加工（选装项50）一起使用 **更多信息:** "循环880GEAR HOBBING（选装项131）", 828 页
远程桌面管理器 （选装项133）	**远程桌面管理器** 此软件选装项可显示和操作机外连接的计算机。 远程桌面管理器可缩短多个不同工作区间的距离，因此可提高工作效率。 **更多信息:** "远程桌面管理器窗口（选装项133）", 1781 页
动态碰撞监测v2 （选装项140）	**动态碰撞监测（DCM）v2版** 此软件选装项含软件选装项40（动态碰撞监测，DCM）的功能。 此外，此软件选装项可监测工件夹具的碰撞情况。 **更多信息:** "将夹具加入到碰撞监测中（选装项140）", 1009 页
关联轴补偿 （选装项141）	**关联轴补偿CTC** 机床制造商用此软件选装项可改善加工，例如补偿加速度导致的刀具偏差，因此，可提高精度和动态性能。
位置自适应控制 选装项142）	**位置自适应控制PAC** 机床制造商用此软件选装项可改善加工，例如补偿位置导致的刀具偏差，因此，可提高精度和动态性能。
负载自适应控制 （选装项143）	**负载自适应控制LAC** 机床制造商用此软件选装项可改善加工，例如补偿负载导致的刀具偏差，因此，可提高精度和动态性能。
运动自适应控制 （选装项144）	**运动自适应控制MAC** 机床制造商用此软件选装项可改善加工，例如调整速度相关的机床设置，因此，可提高动态性能。
有效振颤控制 （选装项145）	**有效振颤控制ACC** 用此软件选装项可降低重切加工时机床振颤的可能。 数控系统可用ACC功能提高工件的表面质量，延长刀具使用寿命和降低机床负载。根据机床类型，可提高金属材料切除速度25 %以上。 **更多信息:** "有效振颤控制（ACC，选装项145）", 1034 页

软件选装项	定义和应用
机床振动控制（选装项146）	**抑制机床振动MVC** 用以下功能抑制机床振动，提高工件表面质量： ■ AVD **动态减振** ■ FSC **频率整形控制**
CAD模型优化（选装项152）	**CAD模型的优化** 例如可用此软件选装项修复夹具和刀柄的不正确文件，或为不同加工操作将仿真生成的STL文件移动位置。 **更多信息:** "用3D网格（选装项152）生成STL文件", 1259 页
加工批次管理器（选装项154）	**加工批次管理器BPM** 使用此软件选装项可轻松安排和执行多个生产任务的生产计划。 如果扩展和组合使用托盘管理和增强型刀具管理（选装项93）功能，BPM还提供以下附加数据，例如： ■ 加工时间 ■ 所需刀具的可用性 ■ 需要的手动操作 ■ 所分配NC数控程序的程序测试结果 **更多信息:** "任务列表工作区", 1620 页
部件监测（选装项155）	**部件监测** 此软件选装项可自动监测机床制造商配置的机床部件。 部件监测功能在数控系统上显示危险报警和出错信息，帮助数控系统避免机床因过载而损坏。
磨削（选装项156）	**坐标磨削** 此软件选装项为铣床提供全面的磨削特有功能包。 此软件选装项含以下功能： ■ 磨削特有刀具，包括修整刀 ■ 往复运动和修整循环 坐标车削加工功能可在一台机床上进行完整加工，因此，可简化操作，例如显著减少装夹操作。 **更多信息:** "磨削加工（选装项156）", 205 页
齿轮切削（选装项157）	**齿轮加工** 此软件选装项可生产圆柱齿轮或任何倾斜角的斜齿轮。 此软件选装项含以下循环： ■ 循环**285 DEFINE GEAR**，定义齿轮几何 **更多信息:** "循环285DEFINE GEAR（选装项157）", 839 页 ■ 循环**286 GEAR HOBBING** **更多信息:** "循环286GEAR HOBBING（选装项157）", 841 页 ■ 循环**287 GEAR SKIVING** **更多信息:** "循环287GEAR SKIVING（选装项157）", 847 页 齿轮加工可增加配回转工作台铣床的功能范围，甚至无需铣车复合加工功能（选装项50）。

软件选装项	定义和应用
车削v2 （选装项158）	**铣车复合加工v2** 此软件选装项含铣车复合加工（软件选装项50）的全部功能。 此外，此软件选装项还提供以下高级车削功能： ■ 循环**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** **更多信息:** "循环882SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING（选装项158）", 755 页 ■ 循环**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING** **更多信息:** "循环883TURNING SIMULTANEOUS FINISHING（选装项158）", 760 页 高级车削功能不仅可加工底切工件，还能在加工操作中使用可转位刀片的大部分切削区。
精优轮廓铣削 （选装项167）	**精优轮廓加工（OCM）** 此软件选装项可用摆线铣削方式加工任何形状的封闭式或开放式型腔和轮廓。摆线铣削期间，全切削刃在不变的切削条件下加工。 此软件选装项含以下循环： ■ 循环**271 OCM CONTOUR DATA** ■ 循环**272 OCM ROUGHING** ■ 循环**273 OCM FINISHING FLOOR**和循环**274 OCM FINISHING SIDE** ■ 循环**277 OCM CHAMFERING** ■ 此外，数控系统为常用轮廓提供**OCM 图形** 使用OCM可缩短加工时间，同时减少刀具磨损。 **更多信息:** "OCM循环", 545 页
过程监测 （选装项168）	**过程监测** 基于基准的加工过程监测 数控系统用此软件选装项在程序运行期间监测已定义的加工部分。数控系统比较有关刀具主轴或刀具与基准加工操作数据间的差异。 **更多信息:** "Arbeitsbereich Prozessüberwachung (Option #168)", 页

2.3.2 特性内容等级

数控软件的新功能或功能提升可能受到软件选装项或特性内容等级的保护。

购买新数控系统时，收到的安装后软件为**FCL**的最高等级。后续的软件更新，例如需要检修服务时，并不自动提高**FCL**版本。

在此时，尚无任何受特性内容等级保护的功能。如果未来将功能保护，“用户手册”将被保护的功能用标识符**FCL n**表示。**n**表示所需的**FCL**版本号。

2.3.3 关于许可证和使用

开源软件

数控系统含开源软件，其使用受明示的许可条件约束。这些特殊使用条件优先。

在数控系统上提供许可条件信息：

- ▶ 选择**主页**操作模式
- ▶ 选择**Settings**应用
- ▶ 选择**操作系统**选项卡
- ▶ 双击或双点**关于HeROS**
- > 数控系统打开**HEROS许可证阅读器**窗口。

OPC UA

数控软件含二进制库，也适用海德汉与Softing Industrial Automation GmbH商定的使用条件且优先适用。

可用OPC UA NC服务器（选装项56至61）和海德汉DNC（选装项18）影响数控系统的运行行为。将这些接口用于生产性目的前，必须进行系统测试，排除数控系统任何可能的异常或功能失效。使用这些通信接口的软件生产商负责进行这些测试。

更多信息: "OPC UA NC服务器（选装项56至61）", 1769 页

2.4 硬件

本“用户手册”介绍机床设置和操作功能。这些功能主要取决于所安装的软件。

更多信息: "软件", 70 页

实际功能范围还取决于增强版硬件和激活的软件选装项。

2.4.1 监测



BF 360

TNC7配24英寸触控屏。

在触控屏上用手势和在键盘上用操作件操作数控系统。

更多信息: "触控屏操作的常用手势", 89 页
更多信息: "键盘的操作件", 89 页

操作和清洁

使用触控屏时，应避免静电放电
触控屏采用电容工作原理，也就是说对机床操作员的静电放电敏感。
用户可接触连接地线的金属物体，将身体的静电放电。穿防静电服可避免此问题。

一旦人的手指接触触控屏，电容传感器立即检测到接触。即使手上有污渍，只要触控传感器可检测到皮肤电阻，就能操作触控屏。少量冷却液不影响正常工作，大量冷却液可导致输入不正确。

用防护手套避免造成设备不干净。触控屏防护手套上的专用橡胶材质含金属离子，可将皮肤电阻传给显示屏。

要保持触控屏正常工作，只允许使用以下清洁剂：
- 玻璃清洁剂
- 泡沫屏幕清洁剂
- 中性洗涤剂

严禁将清洁剂直接涂在显示屏上，应将清洁剂轻微湿润清洁布。

清洁触控屏前，关闭数控系统。或者，使用触控屏清洁模式。
更多信息: "Settings应用", 1751 页

严禁使用以下清洁剂或清洁工具，避免损坏触控屏：
- 烈性溶剂
- 磨料
- 压缩空气
- 蒸气清洁机

2.4.2 键盘



标准倍率调节电位器的TE 360



可选倍率调节电位器的TE 360



TE 361

TNC7可配不同的键盘。
在触控屏上用手势和在键盘上用操作件操作数控系统。
更多信息: "触控屏操作的常用手势", 89 页
更多信息: "键盘的操作件", 89 页

参见机床手册！
部分机床制造商未采用标准的海德汉操作面板。
有关外部按键说明，例如**NC START**（NC启动）或**NC STOP**（NC停止），参见机床手册。

清洁

用防护手套避免造成设备不干净。

要保持键盘的正常工作，只允许使用含阴离子或非离子表面活性剂的清洁剂。

严禁将清洁剂直接涂在键盘上。用清洁剂将清洁布轻微湿润。

清洁键盘前，关闭数控系统。

严禁使用以下清洁剂或清洁工具，避免损坏键盘：
- 烈性溶剂
- 磨料
- 压缩空气
- 蒸气清洁机

跟踪球不需要定期维护。仅当跟踪球不工作时，才需清洁。

如果跟踪球内置在键盘内，执行以下操作，清洁跟踪球：
- ▶ 关闭数控系统
- ▶ 逆时针方向转动拉环100°
- > 转动可拆的拉环，使其向上运动，脱离键盘。
- ▶ 拆下拉环
- ▶ 取出跟踪球
- ▶ 小心地清除外壳区中的沙粒、切屑或污垢

  外壳区的划伤可能影响功能或无法正常使用。

- ▶ 将少量异丙醇清洁剂滴在无絮和干净的清洁布上

  请遵守清洁剂的使用说明要求。

- ▶ 小心地擦拭外壳区，用清洁布清洁，直到全部污渍或污垢都被清除

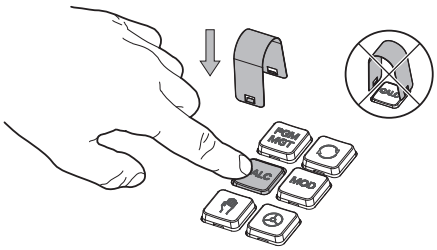
更换键帽

如果需要更换键盘的键帽，联系海德汉或机床制造商。

更多信息: "键盘和机床操作面板的键帽", 1916 页

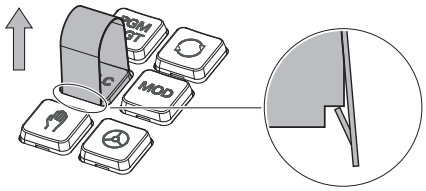
如果键盘缺少任何键帽，将无法达到IP54防护等级。

更换键帽：

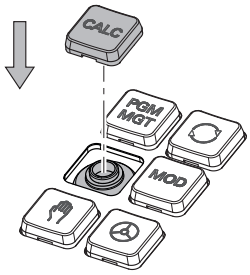


- 将键帽拉拔工具（ID 1325134-01）套在键帽上直到抓手结合

按下按键，可更轻松地套上键帽拉拔工具。



- 拔出键帽



- 将键帽放在密封垫上并向下推入

严禁损坏密封垫；否则，无法确保IP54的防护等级。

- 校验是否正确入位和正常工作

2.4.3 硬件增强

硬件增强允许个性化地调整机床。

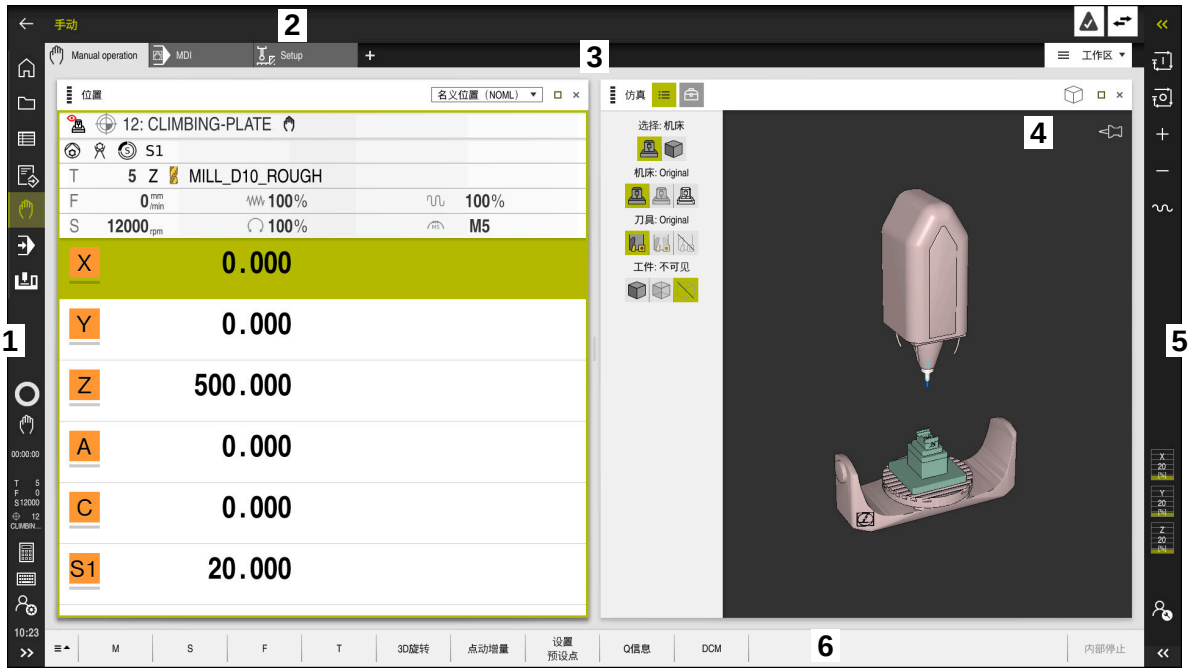
TNC7提供不同的硬件增强，机床制造商可单独，甚至可后续添加其中的每一项增强。以下概要信息仅提供与用户有关的增强项。

> 请注意，特定硬件增强需要更多软件选装项。
> **更多信息:** "软件选装项", 71 页

硬件增强	定义和应用
电子手轮	用此增强项可准确手动定位机床轴。无线便携式手轮的操作更舒适，操作灵活性更高。 手轮提供以下不同功能： ■ 便携式或安装在机床操作面板上 ■ 带或不带显示屏 ■ 带或不带功能安全特性 电子手轮提供许多功能，例如，可显著简化工件设置。 **更多信息:** "电子手轮", 1725 页
工件测头	数控系统用此增强可自动和精密检测工件位置和工件的不对正量。 工件测头提供以下不同功能： ■ 用无线电或红外线传输数据 ■ 用电缆或无电缆 工件测头功能丰富，例如，可快速设置工件，可在程序运行期间自动修正尺寸。 **更多信息:** "手动操作模式下的探测功能", 1307 页
刀具测头	数控系统用此增强项可在机床上自动和精密校准刀具。 刀具测头提供以下不同功能： ■ 非接触式或触发式测量 ■ 用无线电或红外线传输数据 ■ 用电缆或无电缆 刀具测头功能丰富，例如，可快速设置工件，可在程序运行期间自动修正尺寸和控制刀具破损。 "探测循环：自动刀具测量"
视觉系统	用此增强项可检测使用的刀具。 对于VT 121视觉系统，可在程序运行期间直观检测切削刃，无需拆下刀具。 视觉系统可避免刀具在程序运行期间破损，因此，可避免非必要成本。
附加操作站	此增强项添加第二个显示屏，更便于操作数控系统。 增加的ITC（industrial thin client）操作站可根据目的用途分为： ■ ITC 755是一款紧凑型的附加操作站，镜像数控系统主显示屏的内容，可操作数控系统。 ■ ITC 750和ITC 860是增加的显示屏，增加主显示屏的显示区，因此，可同时显示多个应用程序。 > 增加键盘后，ITC 750和ITC 860可成为全功能的附加操作站。 附加操作站可提高机床操作员操作舒适性，特别是用在大型加工中心上。

硬件增强	定义和应用
工业PC计算机	此增强项可安装和运行Windows应用程序。 用远程桌面管理器（选装项133）可在数控系统显示屏上显示应用程序。 **更多信息:** "远程桌面管理器窗口（选装项133）", 1781 页 工业计算机是安全和高性能的计算机，可取代外部计算机。

2.5 数控系统用户界面中的各显示区



手动操作模式应用中的数控系统用户界面

数控系统用户界面显示以下显示区：

1 TNC栏
- 返回
  用此功能可返回数控系统启动后的应用历史。
- 操作模式
  更多信息: "操作模式概要", 85 页
- 状态概要
  更多信息: "控制栏上的状态概要", 139 页
- 计算器
  更多信息: "计算器", 1282 页
- 软键盘
  更多信息: "控制栏的软键盘", 1266 页
- 设置
  在此设置下，可选择多个数控系统用户界面的预定义视图。
- 日期和时间

2 信息栏
- 当前操作模式
- 信息菜单
  更多信息: "信息栏的信息菜单", 1286 页
- 图标

3 应用栏
- 已打开应用的选项卡
- 工作区的选择菜单
  用选择菜单定义当前应用打开所在的工作区。

4 工作区
更多信息: "工作区", 86 页

5 机床制造商栏
机床制造商负责配置机床制造商栏。
6 功能栏
- 按钮的选择菜单
用选择菜单定义数控系统在功能栏显示的按钮。
- 按钮
可用按钮激活数控系统的各独立功能。

2.6 操作模式概要

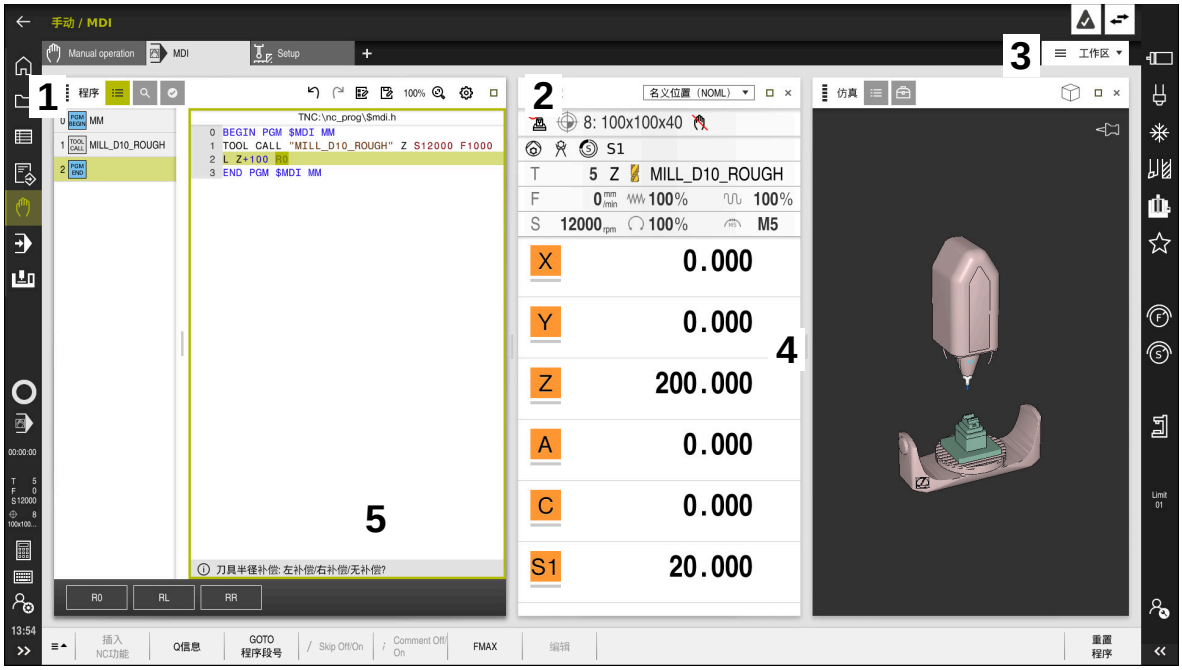
数控系统提供以下操作模式：

图标	操作模式	更多信息
	主页操作模式提供以下应用： ■ **启动/登录**应用 启动期间，数控系统在**启动/登录**应用下。 ■ **设置**应用 ■ **帮助**应用 ■ 机床参数应用	 1751 页 1794 页
	在**文件**操作模式下，数控系统显示驱动盘、文件夹和文件。例如，可创建或删除文件夹或文件，也可以连接驱动盘。	982 页
	在**表**操作模式下，可打开不同表并根据需要编辑表。	1654 页
	在**程序编辑**操作模式下，可执行以下操作： ■ 创建、编辑和仿真NC数控程序 ■ 创建和编辑轮廓 ■ 创建和编辑托盘表	
	手动操作模式提供以下应用： ■ **手动操作模式**应用 ■ **MDI**应用 ■ **设置**应用 ■ **移至参考点**应用	 166 页 1615 页 1307 页 161 页
	在**程序运行**操作模式下，数控系统执行NC数控程序加工工件，执行时可一次执行一个程序段，也可以自动执行全部程序段。 也可在此操作模式下执行托盘表。 在**退刀**应用中，可移动刀具，离开工件，例如，断电后。	1632 页 1649 页
	如果机床制造商定义了嵌入工作区，可用此操作模式打开全屏模式。机床制造商定义机床操作模式的名称。 参见机床手册！	1741 页

图标	操作模式	更多信息
	在**机床**操作模式下，机床制造商定义其自己的功能，例如主轴和进给轴诊断功能，或其它应用。 参见机床手册！	

2.7 工作区

2.7.1 工作区内的操作件



在**MDI**应用中，数控系统提供三个打开的工作区

数控系统显示以下操作模式：

1 锚点

可用标题栏中的锚点修改工作区的位置。也能在垂直方向上下对齐两个工作区。

2 标题栏

数控系统在标题栏显示工作区标题、不同的图标或设置，具体内容取决于工作区。

3 工作区的选择菜单

用选择菜单可在应用栏选择工作区，打开各个工作区。可用工作区取决于当前应用。

4 分割线

可用两个工作区之间的分割线调整两个工作区间的相互比例。

5 操作栏

数控系统在操作栏显示可选项，选择当前对话；例如NC数控功能。

2.7.2 工作区内的图标

如果打开一个以上工作区，标题栏显示以下图标：

图标	功能
	最大化工作区
	减小工作区
	关闭工作区

如果最大化工作区，数控系统将在应用的全区显示工作区。如果减小工作区，全部其它工作区回到其原有位置。

2.7.3 工作区概要

数控系统提供以下工作区：

工作区	更多信息
探测功能 在**探测功能**工作区，设置工件预设点，确定和补偿工件不对正量和旋转。也可校准测头，测量刀具和设置夹具。	1307 页
任务列表 在**任务列表**工作区中，可编辑托盘表并执行。	1620 页
打开文件 在**打开文件**工作区，可进行不同的操作，例如，选择和创建文件。	991 页
表的**表单** 在**表单**工作区，数控系统显示选定表行的全部内容。根据其表，可编辑表单中数据。	1659 页
托盘的**表单** 在**表单**工作区，数控系统显示选定表行的托盘表内容。	1626 页
退刀 在**退刀**工作区中，可在断电后退出刀具。	1649 页
GPS（选装项44） 在**GS**工作区中，定义选定变换并设置，无需修改NC数控程序。	1042 页
桌面菜单 在**桌面菜单**工作区，数控系统显示选定的数控功能和HEROS功能。	97 页
帮助 在**帮助**工作区中，数控系统显示NC数控功能的当前指令的图形或全集成产品帮助**TNCguide**。	1264 页
轮廓 在**轮廓**工作区中，可用线和圆弧画2D简图，然后将其生成Klartext对话式轮廓。可将NC数控程序中的轮廓部分导入到**轮廓**工作区进行图形编辑。	1227 页
列表 在**列表**工作区中，数控系统显示机床参数结构；或许可编辑部分机床参数。	1795 页

工作区	更多信息
位置 在**位置**工作区，数控系统显示有关不同数控功能的状态和当前轴位置的信息。	133 页
程序 数控系统在**程序**工作区显示显示NC数控程序。	178 页
RDP（选装项133） 如果机床制造商定义了嵌入的工作区，可在数控系统上显示和操作外部计算机界面。 机床制造商可改变工作区名。 参见机床手册！	1741 页
快速选择 在**快速选择**工作区，可打开现有表或创建文件，例如，NC数控程序。	992 页
仿真 在**仿真**工作区，数控系统显示仿真或实际运动，具体内容取决于操作模式。	1289 页
仿真状态 在**仿真状态**工作区，数控系统根据NC数控程序的仿真显示数据。	154 页
启动/登录 在**启动/登录**工作区，数控系统显示启动过程中应执行的操作步骤。	100 页
状态 在**状态**工作区，数控系统显示各个功能的状态和数据。	141 页
工作台 在**工作台**工作区，数控系统显示表内容。数控系统在部分表的左侧显示筛选列和搜索功能。	1655 页
机床参数的**工作台** 在**工作台**工作区，数控系统显示机床参数；或许可编辑部分参数。	1795 页
键盘 在**键盘**工作区，可输入NC数控功能字母和数字，也能浏览。	1266 页
概要 在**概要**工作区，数控系统显示有关各功能安全特性（FS）的状态信息。	1747 页
监测 在**过程监测**工作区，数控系统可视化程序运行期间的加工过程。可激活有关加工过程的不同监测任务。根据需要，可调整监测任务。	1063 页

2.8 操作件

2.8.1 触控屏操作的常用手势

数控系统的显示屏提供多点触控操作能力。也就是说，数控系统区分不同的手势，甚至可同时用双指或多指操作。

可用以下手势：

图标	手势	含义
	点击	单指短暂点击显示屏
	双击	双指短暂点击显示屏
	长按	手指连续点击显示屏 如果未保持按住，大约10秒钟后，系统自动取消按住手势。无法保持持续有效。
	滑动	在显示屏上的连续运动
	拖动	长按然后滑动的组合操作，当起点被清晰定义时单指在显示屏上运动
	双指拖动	长按然后滑动的组合操作，当起点被清晰定义时双指平行地在显示屏上运动
	展开	双指长按并进行相互分离运动
	收缩	双指相向运动

2.8.2 键盘的操作件

应用

TNC7的操作主要使用触控屏，也就是手势操作。

更多信息: "触控屏操作的常用手势", 89 页

此外，数控系统还配键盘和进行其它操作步骤的操作件。

功能说明

下表介绍键盘的操作件。

字符键盘的键帽

按键	功能
A B C	输入文字（例如，文件名）
SHIFT + Q	**大写Q** 如果NC数控程序已打开，**程序编辑**操作模式可输入Q参数公式；**手动**操作模式可打开**Q参数列表**窗口 **更多信息:** "Q参数列表窗口", 1166 页
ESC	关闭窗口和上下文菜单
PRT SC	创建截图
	**左侧DIADUR按键** 打开**HEROS菜单**
	**Klartext对话式编程**打开上下文菜单

操作辅助的键帽

按键	功能
PGM MGT	打开**程序编辑**和**程序运行**操作模式下的**打开文件**工作区 **更多信息:** "打开文件工作区", 991 页
	选择最右侧的按钮
ERR	打开和关闭信息菜单 **更多信息:** "信息栏的信息菜单", 1286 页
CALC	打开和关闭计算器 **更多信息:** "计算器", 1282 页
MOD	打开**设置**应用 **更多信息:** "Settings应用", 1751 页
HELP	访问在线帮助 **更多信息:** "“用户手册” - 全集成的产品帮助：TNCguide", 61 页

操作模式

对于TNC7，数控系统的操作模式划分与TNC 640数控系统的不同。为保持兼容性和便于操作，键盘上的按键保持相同。请注意不同，例如，特定按键不再激活操作模式切换，而是激活开关。

按键	功能
	**手动**操作模式下，打开**手动操作模式**应用 **更多信息:** "手动操作模式应用", 166 页
	激活和取消激活**手动**操作模式下的电子手轮 **更多信息:** "电子手轮", 1725 页
	**表**操作模式下打开**刀具管理**选项卡 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页
	**手动**操作模式下打开**MDI**应用 **更多信息:** "MDI应用", 1615 页
	**Single block**模式下打开**程序运行**操作模式 **更多信息:** "程序运行操作模式", 1632 页
	打开**程序运行**操作模式 **更多信息:** "程序运行操作模式", 1632 页
	打开**程序编辑**操作模式 **更多信息:** "程序编辑操作模式", 176 页
	NC数控程序正在运行时，在**程序编辑**操作模式下打开**仿真**工作区 **更多信息:** "仿真工作区", 1289 页

NC数控对话键帽

以下功能适用于**程序编辑**操作模式和**MDI**应用。

按键	功能
APPR DEP	在**插入NC功能**窗口中，打开**路径轮廓**文件夹，选择接近或离开功能 **更多信息:** "接近和离开轮廓", 291 页
FK	打开**轮廓**工作区（例如，画铣削轮廓） 仅限**程序编辑**操作模式 **更多信息:** "图形化编程", 1227 页
CHF	编程倒角 **更多信息:** "倒角CHF", 273 页
L	编程直线线段 **更多信息:** "直线L", 273 页
CR	编程已知半径圆弧 **更多信息:** "圆弧路径CR", 278 页
RND	编程倒圆圆弧 **更多信息:** "倒圆RND", 275 页
CT	编程圆弧，相切连接前一个轮廓元素 **更多信息:** "圆弧路径CT", 280 页
CC	编程圆心或极点 **更多信息:** "圆心点CC", 276 页
C	编程基于圆心的圆弧 **更多信息:** "圆弧路径C ", 276 页
TOUCH PROBE	在**插入NC功能**窗口中，打开**设置**文件夹，选择探测循环 **更多信息:** "可编程的探测循环", 1327 页
CYCL DEF	在**插入NC功能**窗口中，打开**循环**文件夹，选择循环 **更多信息:** "定义循环", 385 页
CYCL CALL	在**插入NC功能**窗口中，打开**循环调用**文件夹，选择加工循环 **更多信息:** "调用循环", 387 页
LBL SET	编程跳转标记 **更多信息:** "用LBL SET定义标记", 304 页
LBL CALL	编程子程序或程序块重复 **更多信息:** "用CALL LBL调用标记", 305 页
STOP	编程有意停止 **更多信息:** "编程STOP功能", 1128 页
TOOL DEF	在NC数控程序中预选刀具 **更多信息:** "TOOL DEF刀具预选", 259 页
TOOL CALL	在NC数控程序中调用刀具数据 **更多信息:** "刀具调用功能调用刀具", 254 页
SPEC FCT	在**插入NC功能**窗口中，打开**特殊功能**文件夹（例如，以后为工件毛坯编程）

按键	功能
PGM CALL	在**插入NC功能**窗口中，打开**选择**文件夹（例如，调用外部NC数控程序）

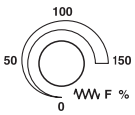
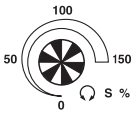
轴输入和数据输入键帽

按键	功能
X 。。。 V	在**手动**操作模式下选择轴，或在**程序编辑**操作模式下输入
0 。。。 9	输入数据（例如，坐标值）
.	输入期间插入小数点
-/+	改变输入值的代数符号
X	输入期间删除数据
	打开状态概要的位置显示，复制轴值
Q	在**程序编辑**操作模式下，在**插入 NC功能**窗口中，打开**FN**文件夹
CE	清除输入信息或删除信息
DEL	编程期间，删除NC数控程序段或取消对话
NO ENT	编程期间，跳过或删除可选指令元素
ENT	确认输入信息并继续对话
END	结束输入，例如，完成NC数控程序段
P	切换极坐标与直角坐标的输入
I	切换增量坐标与绝对坐标的输入

浏览的键帽

按键	功能
 	定位光标
∘ ∘ ∘	
	■ 用NC数控程序段的程序段号定位光标 ■ 编辑期间，打开选择菜单
	跳转到NC数控程序的第一行或表的第一列
	跳转到NC数控程序的最后一行或表的最后一列
	在NC数控程序或表中向上翻一页
	在NC数控程序或表中向下翻一页
	标记当前应用，在应用间浏览
 	在应用中各显示区间浏览

倍率调节旋钮

倍率调节旋钮	功能
	提高或降低进给速率 **更多信息:** "进给速率F", 258 页
	提高或降低主轴转速 **更多信息:** "主轴转速S", 257 页

2.8.3 数控系统用户界面上的图标

非任何操作模式专属图标的概要

这里简要介绍可用在一个以上操作模式中的图标，或任何操作模式都可用的图标。
前文中介绍了有关各工作区的专属图标。

图标或快捷键	功能
	返回
	选择**主页**操作模式
	选择**文件**操作模式
	选择**表**操作模式
	选择**程序编辑**操作模式
	选择**手动**操作模式
	选择**程序运行**操作模式
	选择**Machine**操作模式
	打开和关闭计算器
	打开和关闭软键盘
	打开和关闭设置
	■ 白色：扩展控制栏或机床制造商栏 ■ 绿色：收缩控制栏或机床制造商栏或返回 ■ 灰色：确认信息
	添加
	打开文件
	关闭
	最大化工作区
	减小工作区
	■ 黑色：添加到收藏夹 ■ 黄色：从收藏夹中删除
 **CTRL+S**	保存
	另存为
 **CTRL+F**	查找

图标或快捷键	功能
 **CTRL+C**	复制
 **CTRL+V**	粘贴
	打开设置
 **CTRL+Z**	撤销操作
 **CTRL+Y**	重复操作
	打开选择菜单
	打开信息菜单

2.8.4 桌面菜单工作区

应用

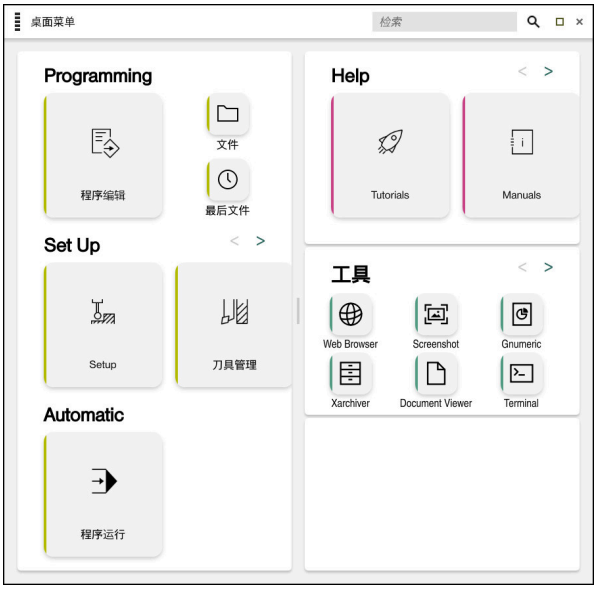
在**桌面菜单**工作区，数控系统显示选定的数控功能和HEROS功能。

功能说明

桌面菜单工作区含以下显示区：

- **控制**
  在此显示区，可打开操作模式或应用。
  更多信息: "操作模式概要", 85 页
  更多信息: "工作区概要", 87 页
- **工具**
  在此显示区，可打开HEROS操作系统的部分功能。
  更多信息: "HEROS操作系统", 1799 页
- **帮助**
  在此显示区，可打开培训视频或TNCguide。
- **收藏**
  在此显示区，显示选定的收藏。
  更多信息: "添加和删除收藏", 98 页

在标题栏，可进行全文搜索，搜索任何字符串。



桌面菜单工作区

桌面菜单工作区在**启动/登录**应用中。

显示或隐藏显示区

在**桌面菜单**工作区中，显示或隐藏显示区：

▶ 按住或右键单击工作区内的任何位置
> 数控系统在各显示区内显示加号或减号。
▶ 选择加号
> 数控系统显示该区。

用减号隐藏显示区。

添加和删除收藏

添加收藏

在**桌面菜单**工作区添加收藏：

- ▶ 使用全文搜索
- ▶ 按住或右键单击功能图标

> 数控系统显示**添加收藏**的图标。



- ▶ 选择**添加收藏**

> 数控系统将此功能添加到**收藏**显示区。

删除收藏

从**桌面菜单**工作区中删除收藏：

- ▶ 按住或右键单击功能图标

> 数控系统显示**删除收藏**的图标。



- ▶ 选择**删除收藏**

> 数控系统将此功能从**收藏**显示区删除。

3

初始操作

3.1 本章概要

本章用一个典型工件介绍数控系统的操作：从机床开机直到成品工件。
本章的主题包括：

- 启动机床
- 编程和仿真工件
- 设置刀具
- 设置工件
- 加工工件
- 关闭机床

3.2 启动机床和数控系统



启动/登录工作区

⚠危险

小心：对用户有危险！

机床和机械部件始终存在机械危险。电场、磁场、电磁场对佩戴心脏起搏器或植入体的人员特别危险。一旦机床接通电源，就有该危险！

- ▶ 阅读并遵守机床手册的要求
- ▶ 阅读并遵守安全注意事项和安全标志要求
- ▶ 使用安全装置

参见机床手册！
不同机床的开机和参考点回零操作可能各不相同。

启动机床：

- ▶ 开启数控系统和机床电源
- > 数控系统在启动模式下并在**启动/登录**工作区显示进度条。
- > 数控系统在**启动/登录**工作区显示**电源中断**对话框。



- ▶ 按下**OK**
- > 数控系统编译PLC程序。



- ▶ 开启机床数控系统电源
- > 数控系统检查急停电路的工作情况。
- > 如果机床配绝对式直线光栅尺和角度编码器，数控系统现在工作就绪。
- > 如果机床配增量式直线光栅尺和角度编码器，数控系统打开**移至参考点**应用。

  更多信息: "参考工作区", 161 页



- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统移到全部所需的参考点处。
- > 数控系统工作就绪和打开**手动操作模式**应用。

  更多信息: "手动操作模式应用", 166 页

更多详细信息

- 开启和关闭

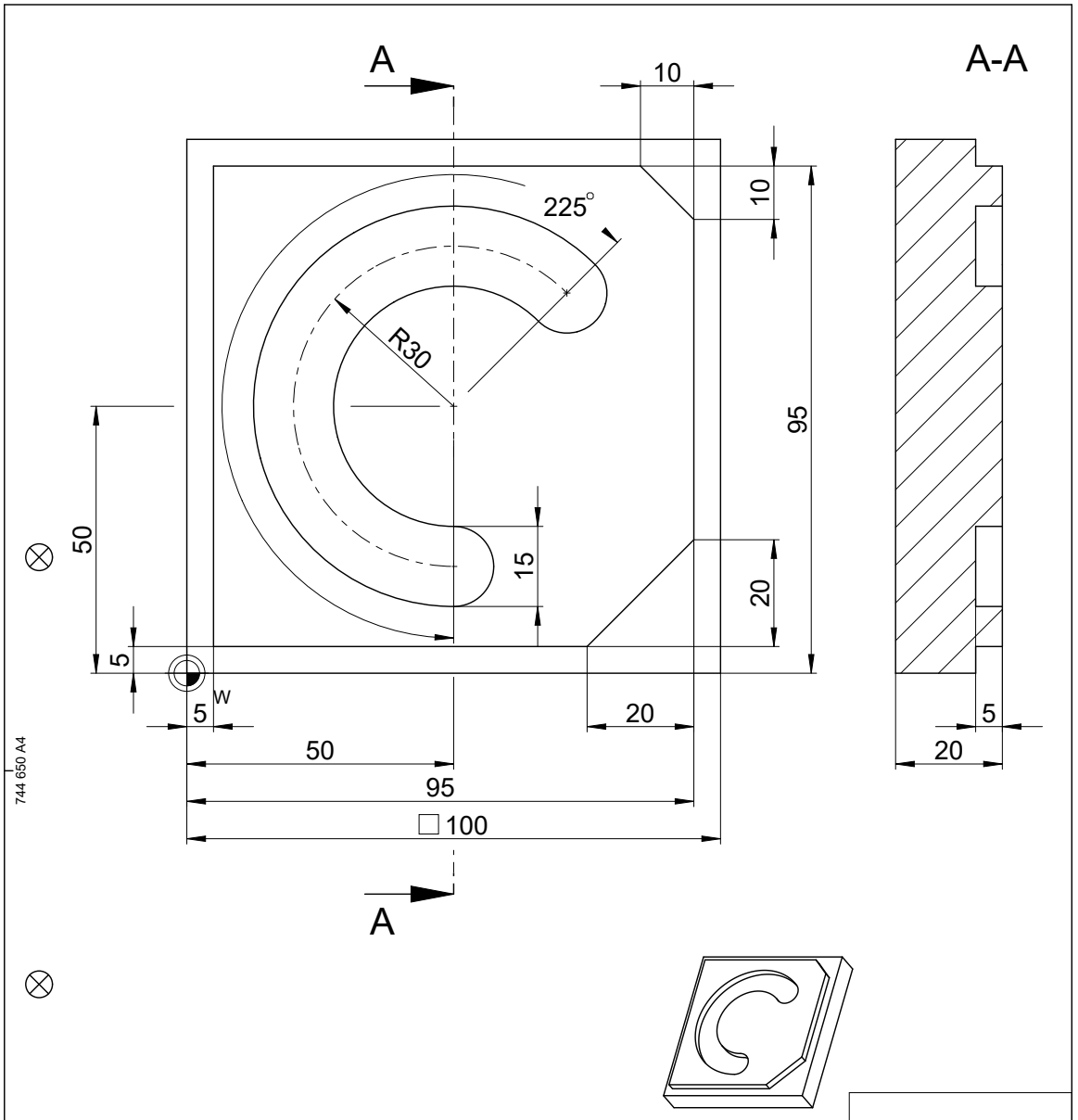
  更多信息: "开机和关机", 159 页
- 位置编码器

  更多信息: "位置编码器和参考点", 171 页
- 轴参考点回零操作

  更多信息: "参考工作区", 161 页

3.3 编程和仿真工件

3.3.1 任务示例1338459



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate		Werkstoff: Material:
RoHS	1:1 / A4	Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm				
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
-0.3 +0.3			Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	M-TS			D1358459-00	- A -	01	1 of 1
	05.08.2021			Document number			

3.3.2 选择程序编辑操作模式

NC数控程序只能在**程序编辑**操作模式下编程。

要求

- 必须可选择操作模式的图标
  要选择**程序编辑**操作模式，在引导期间数控系统执行的进度必须足以使操作模式的图标不再为暗色。

选择程序编辑操作模式

选择**程序编辑**操作模式：



- ▶ 选择**程序编辑**操作模式
- > 数控系统显示**程序编辑**操作模式和最近打开的NC数控程序。

更多详细信息

- 操作模式：**程序编辑**
  更多信息: "程序编辑操作模式", 176 页

3.3.3 配置数控系统编程的用户界面

程序编辑操作模式提供多种选择，编写NC数控程序。



初始操作是关于在**Klartext对话式编程**操作模式下和**表单**栏打开时的操作。

打开表单栏

仅当NC数控程序已打开，才能打开**表单**栏。

打开**表单**栏：

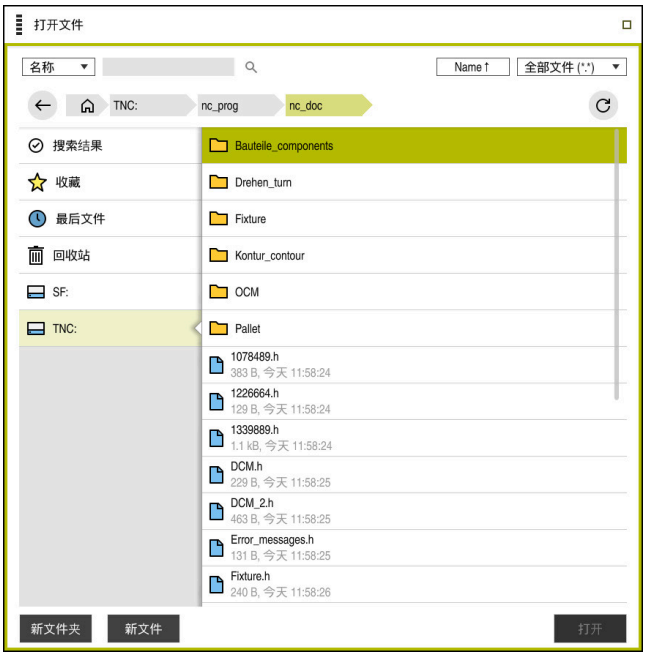


- ▶ 选择**表单**
- > 数控系统打开**表单**栏

更多详细信息

- 编辑NC数控程序
  更多信息: "编辑NC数控程序", 186 页
- 栏：**表单**
  更多信息: "程序工作区中的表单栏", 185 页

3.3.4 创建新NC数控程序



在**程序编辑**操作模式下**打开文件**工作区

在**程序编辑**操作模式下创建NC数控程序：



- 选择**添加**

> 数控系统显示**快速选择**和**打开文件**工作区。



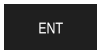
- 在**打开文件**工作区中选择需要的驱动盘



- 选择一个文件夹



- 选择**新文件**
- 输入文件名（例如，1338459.h）



- 用**ENT**按键确认



- 选择**打开**

> 数控系统打开新NC数控程序和**插入NC功能**窗口，定义工件毛坯。

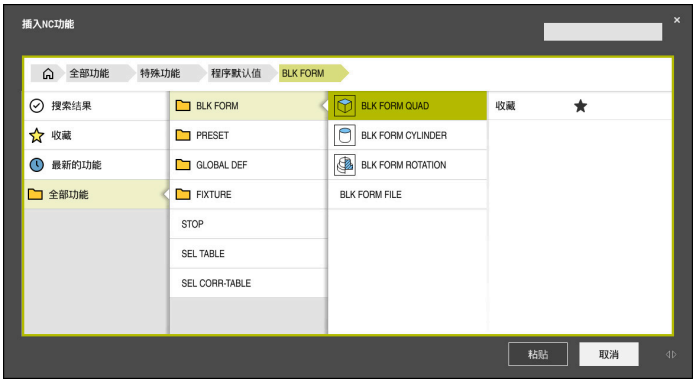
更多详细信息

- 工作区：**打开文件**
  更多信息: "打开文件工作区", 991 页
- 操作模式：**程序编辑**
  更多信息: "程序编辑操作模式", 176 页

3.3.5 定义工件毛坯

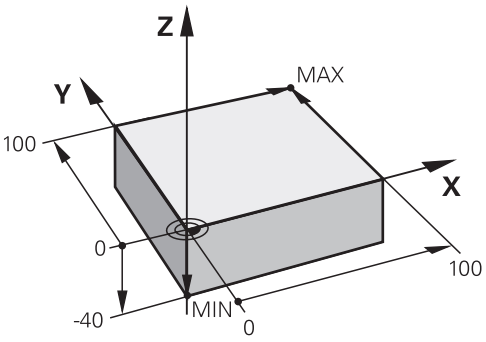
可为NC数控程序定义工件毛坯，在定义后，数控系统可进行仿真。创建NC数控程序时，数控系统自动显示**插入NC功能**窗口，定义工件毛坯。

> 如果未选择工件毛坯将窗口关闭，可用**插入NC功能**按钮，选择工件毛坯定义。



插入NC功能窗口用于定义工件毛坯

定义立方形工件毛坯



立方形工件毛坯有最大点和最小点

输入相对当前工件预设点的最大点和最小点，对角定义立方形。

要确认输入信息，执行以下操作：
- **ENT**按键
- 右箭头键
- 点击下一个指令元素

定义立方形工件毛坯：



- ▶ 选择立方形工件毛坯（**BLK FORM QUAD**）

粘贴

- ▶ 选择**粘贴**
- > 数控系统插入NC数控程序段，定义工件毛坯。



- ▶ 打开**表单**栏
- ▶ 选择刀具轴（例如，**Z**轴）
- ▶ 确认输入
- ▶ 输入最小X轴坐标（例如，**0**）
- ▶ 确认输入
- ▶ 输入最小Y轴坐标（例如，**0**）
- ▶ 确认输入
- ▶ 输入最小Z轴坐标（例如，**-40**）
- ▶ 确认输入
- ▶ 输入最大X轴坐标（例如，**100**）
- ▶ 确认输入
- ▶ 输入最大Y轴坐标（例如，**100**）
- ▶ 确认输入
- ▶ 输入最大Z轴坐标（例如，**0**）
- ▶ 确认输入

确认

- ▶ 选择**确认**
- > 数控系统结束NC数控程序段。



表单栏及已定义栏

```
0 BEGIN PGM  1339889 MM
1 BLK FORM 0.1  Z X+0  Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2  X+100 Y+100  Z+0
3 END PGM  1339889 MM
```

更多详细信息

- 插入工件毛坯
  更多信息: "用BLK FORM定义工件毛坯", 214 页
- 机床参考点
  更多信息: "机床的预设点", 172 页

3.3.6 NC数控程序的结构

使用一致的NC数控程序结构具有以下优点：

- 整体易读
- 编程速度快
- 失误风险低

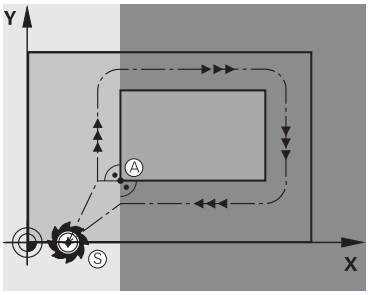
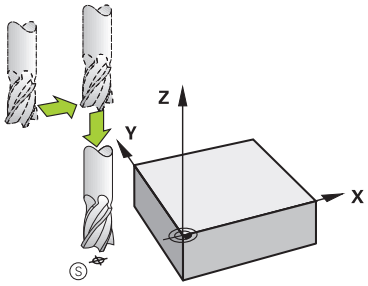
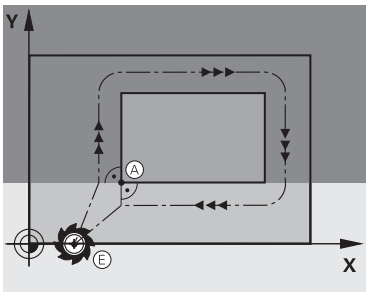
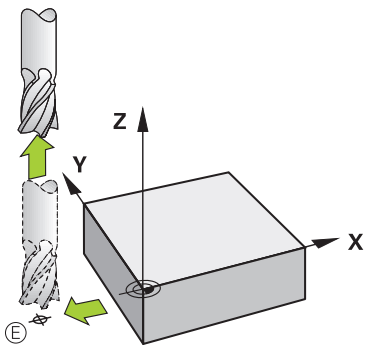
推荐使用的轮廓加工程序结构

数控系统自动插入**BEGIN PGM**和**END PGM** NC数控程序段。

1 **BEGIN PGM**可选尺寸单位
2 定义工件毛坯
3 调用刀具，含刀具轴和技术参数
4 将刀具移到安全位置并启动主轴
5 将刀具预定位在加工面上，在第一轮廓点旁
6 沿刀具轴预定位刀具，根据需要启动冷却液
7 接近轮廓，根据需要激活刀具半径补偿
8 加工轮廓
9 离开轮廓，关闭冷却液
10 将刀具移到安全位置
11 结束NC数控程序
12 **END PGM**

3.3.7 轮廓接近和离开

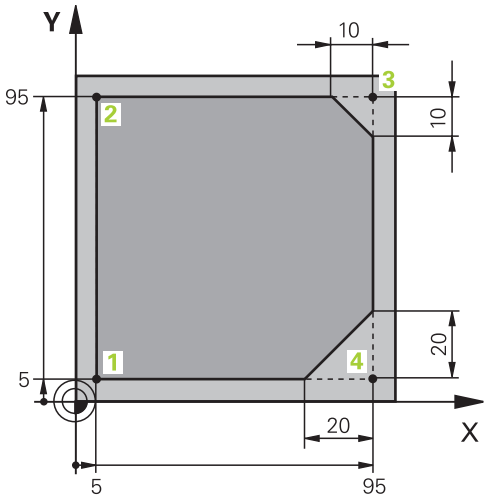
编程轮廓时，需要轮廓外的起点和终点。
轮廓的接近和离开需要以下位置：

帮助图形	位置
	**起点** 以下为起点的前提条件： ■ 无刀具半径补偿 ■ 可接近且无碰撞危险 ■ 在第一轮廓点旁 图形显示以下信息： 如果将起点定义在深灰色部位，接近第一轮廓点时将损坏轮廓。
	**沿刀具轴接近起点** 接近第一轮廓点前，必须将刀具定位在刀具轴的加工深度位置。如果可能碰撞，单独沿刀具轴接近起点。
	第一轮廓点 数控系统将刀具由起点移至第一轮廓点。 需要为接近第一轮廓点的刀具运动编写刀具半径补偿程序。
	**终点** 以下为终点的前提条件： ■ 可接近且无碰撞危险 ■ 接近最后一个轮廓点 ■ 为确保不损坏轮廓，理想的终点应在最后一个轮廓元素加工的刀具路径延长线上 图形显示以下信息： 如果将终点定义在深灰色部位，接近终点时将损坏轮廓。
	**沿刀具轴离开终点** 为离开终点，单独编程刀具轴。
	相同的起点与终点 如果起点与终点为同一点，严禁编程任何刀具半径补偿。 为确保不损坏轮廓，理想的起点应在第一与最后一个轮廓元素加工的刀具路径延长线之间。

更多详细信息

- 接近和离开轮廓的功能
  更多信息: "接近和离开轮廓", 291 页

3.3.8 简单轮廓编程



需要编程的工件

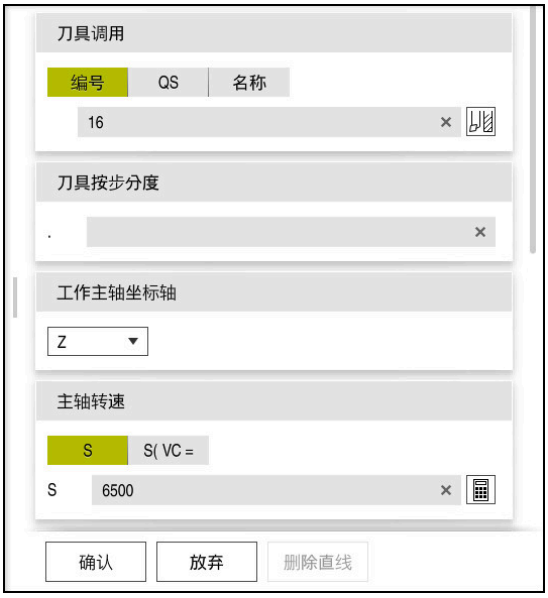
下面介绍如何围绕这里图示的轮廓一次铣削5 mm的深度。已定义了工件毛坯。

更多信息: "定义工件毛坯", 105 页

插入NC数控功能后，数控系统在对话框中显示有关当前指令元素的信息。直接在表单中输入数据。

编程NC数控程序时，始终假定刀具运动。无论是铣头轴还是工作台轴都进行运动。

调用刀具



表单栏含刀具调用的指令元素

调用刀具：

TOOL CALL

- 选择**TOOL CALL**（刀具调用）

- 选择表单中的**编号**
- 输入刀具号（例如，**16**）
- 选择刀具轴**Z**
- 选择主轴转速**S**
- 输入主轴转速（例如，**6500**）

确认

- 选择**确认**

> 数控系统结束NC数控程序段。

```
3  TOOL CALL 16 Z S6500
```

将刀具移到安全位置



表单列提供直线的指令元素

将刀具移到安全位置：

L

- 选择路径功能**L**

Z

- 选择**Z**
- 输入数据（例如，**250**）
- 选择刀具半径补偿**R0**
- 数控系统应用**R0**，表示无刀具半径补偿。
- 选择**FMAX**进给速率
- 数控系统用**FMAX**进行快移运动。
- 根据需要，输入辅助功能**M**，例如**M3**（启动主轴）

确认

- 选择**确认**
- 数控系统结束NC数控程序段。

```
4 L Z+250 R0 FMAX M3
```

在加工面上预定位

在加工面上预定位：

L

- 选择路径功能**L**

X

- 选择**X**
- 输入数据（例如，**-20**）

Y

- 选择**Y**
- 输入数据（例如，**-20**）
- 选择**FMAX**进给速率

确认

- 选择**确认**
- 数控系统结束NC数控程序段。

```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

沿刀具轴预定位

沿刀具轴预定位：



- 选择路径功能**L**



- 选择**Z**
- 输入数据（例如，**-5**）
- 选择进给速率**F**
- 输入定位进给速率数据（例如，**3000**）
- 根据需要，输入辅助功能**M**，例如**M8**（启动冷却液）

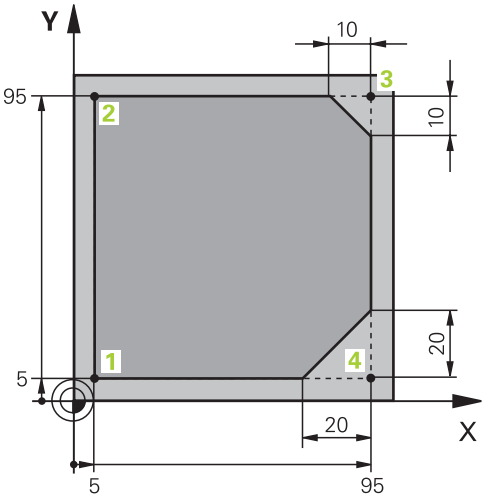


- 选择**确认**

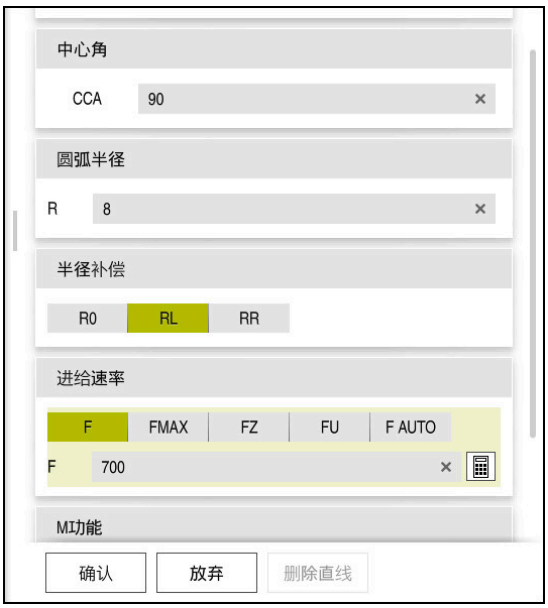
> 数控系统结束NC数控程序段。

```
6  L  Z-5 R0 F3000 M8
```

接近轮廓



需要编程的工件



表单栏含接近功能的指令元素

接近轮廓：

APPR /DEP

- ▶ 选择**APPR DEP**路径功能
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。



- ▶ 选择**APPR**



- ▶ 选择接近功能（例如，**APPR CT**）

粘贴

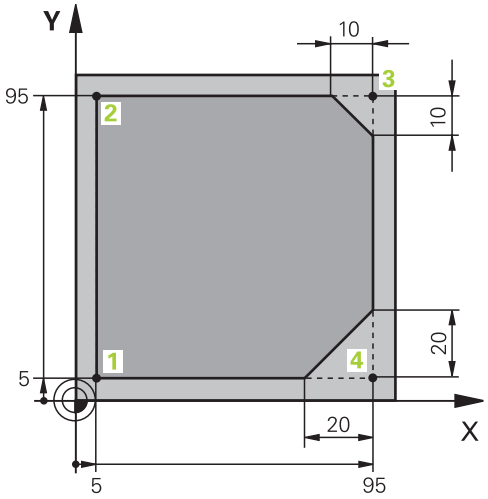
- ▶ 选择**粘贴**
- ▶ 输入起点1的坐标（例如，**X 5 Y 5**）
- ▶ 对于中心角**CCA**，输入接近角（例如，**90**）
- ▶ 输入圆弧半径（例如，**8**）
- ▶ 选择**RL**
- > 数控系统将半径补偿用在左侧。
- ▶ 选择进给速率**F**
- ▶ 输入加工进给速率数据（例如，**700**）

确认

- ▶ 选择**确认**
- > 数控系统结束NC数控程序段。

```
7  APPR CT  X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700
```

加工轮廓



需要编程的工件

加工轮廓：

- L
  - ▶ 选择路径功能**L**
  - ▶ 输入轮廓点2不同的坐标（例如，**Y 95**）
- 确认
  - ▶ 用**确认**结束NC数控程序段
  - > 数控系统使用变化的数据并保持原NC数控程序段中的全部其它信息不变。
- L
  - ▶ 选择路径功能**L**
  - ▶ 输入轮廓点3不同的坐标（例如，**X 95**）
- 确认
  - ▶ 用**确认**结束NC数控程序段
- CHF
  - ▶ 选择路径功能**CHF**
  - ▶ 输入倒角宽度（例如，**10**）
- 确认
  - ▶ 用**确认**结束NC数控程序段
- L
  - ▶ 选择路径功能**L**
  - ▶ 输入轮廓点4不同的坐标（例如，**Y 5**）
- 确认
  - ▶ 用**确认**结束NC数控程序段
- CHF
  - ▶ 选择路径功能**CHF**
  - ▶ 输入倒角宽度（例如，**20**）
- 确认
  - ▶ 用**确认**结束NC数控程序段
- L
  - ▶ 选择路径功能**L**
  - ▶ 输入轮廓点1不同的坐标（例如，**X 5**）
- 确认
  - ▶ 用**确认**结束NC数控程序段

```
8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5
```

离开轮廓



表单栏含离开功能的指令元素

离开轮廓：

APPR /DEP

- ▶ 选择**APPR DEP**路径功能

> 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

- ▶ 选择**DEP**
- ▶ 选择离开功能（例如，**DEP CT**）

粘贴

- ▶ 选择**粘贴**
- ▶ 对于中心角**CCA**，输入离开角（例如，**90**）
- ▶ 输入离开半径（例如，**8**）
- ▶ 选择进给速率**F**
- ▶ 输入定位进给速率数据（例如，**3000**）
- ▶ 根据需要，输入辅助功能**M**，例如**M9**（关闭冷却液）

确认

- ▶ 选择**确认**

> 数控系统结束NC数控程序段。

```
14  DEP CT  CCA90 R+8 F3000 M9
```

将刀具移到安全位置

将刀具移到安全位置：



- 选择路径功能**L**



- 选择**Z**
- 输入数据（例如，**250**）
- 选择刀具半径补偿**R0**
- 选择**FMAX**进给速率
- 根据需要，输入辅助功能**M**

确认

- 选择**确认**
- > 数控系统结束NC数控程序段。

```
15  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

更多详细信息

- 刀具调用
  更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页
- 直线**L**
  更多信息: "直线L", 273 页
- 轴和加工面的命名
  更多信息: "铣床轴的轴名", 170 页
- 接近和离开轮廓的功能
  更多信息: "接近和离开轮廓", 291 页
- 倒角**CHF**
  更多信息: "倒角CHF", 273 页
- 辅助功能
  更多信息: "辅助功能概要", 1129 页

3.3.9 编程加工循环

下面介绍如何在5 mm深度的位置铣削示例任务中的圆弧槽。已定义了工件毛坯和创建了外轮廓。

更多信息: "任务示例1338459", 102 页

插入循环后，可在循环参数中定义相应数据。直接在**表单**栏中编程循环。

调用刀具

调用刀具：



- 选择**TOOL CALL**（选择循环）
- 选择表单中的**编号**
- 输入刀具号（例如，**6**）
- 选择刀具轴**Z**
- 选择主轴转速**S**
- 输入主轴转速（例如，**6500**）

确认

- 选择**确认**
- > 数控系统结束NC数控程序段。

```
16  TOOL CALL 6 Z S6500
```

将刀具移到安全位置



表单列提供直线的指令元素

将刀具移到安全位置：

L

- 选择路径功能**L**

Z

- 选择**Z**
- 输入数据（例如，**250**）
- 选择刀具半径补偿**R0**
- 数控系统应用**R0**，表示无刀具半径补偿。
- 选择**FMAX**进给速率
- 数控系统用**FMAX**进行快移运动。
- 根据需要，输入辅助功能**M**，例如**M3**（启动主轴）

确认

- 选择**确认**
- 数控系统结束NC数控程序段。

```
17 L  Z+250 R0 FMAX M3
```

预定位在加工面上

预定位在加工面上：

L

- 选择路径功能**L**

X

- 选择**X**
- 输入数据（例如，**+50**）

Y

- 选择**Y**
- 输入数据（例如，**+50**）
- 选择**FMAX**进给速率

确认

- 选择**确认**
- 数控系统结束NC数控程序段。

```
18 L  X+50 Y+50 FMAX
```

定义循环



表单列可输入循环信息

定义圆弧槽：

CYCL DEF

- ▶ 选择**CYCL DEF**（循环定义）按键
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

CYCL DEF

- ▶ 选择循环**254 CIRCULAR SLOT**
- > 数控系统启动对话并提示输入全部需要的输入值。
- ▶ 在表单中输入全部数据

粘贴

- ▶ 选择**粘贴**
- > 数控系统启动对话并提示输入全部需要的输入值。
- ▶ 在表单中输入全部数据

确认

- ▶ 选择**确认**
- > 数控系统保存循环。

```
19 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q219=+15             ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0.1            ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q375=+60             ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
    Q367=+0              ;REF. SLOT POSITION ~
    Q216=+50             ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50             ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q376=+45             ;STARTING ANGLE ~
    Q248=+225            ;ANGULAR LENGTH ~
    Q378=+0              ;STEPPING ANGLE ~
    Q377=+1              ;NR OF REPETITIONS ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-5              ;DEPTH ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0.1            ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+5              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2              ;PLUNGE ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0              ;FEED RATE REFERENCE
```

调用循环

调用循环：

CYCL CALL

- 选择**CYCL CALL**（选择循环）

```
20 CYCL CALL
```

将刀具移到安全位置并结束NC数控程序

将刀具移到安全位置：

L

- 选择路径功能**L**

Z

- 选择**Z**
- 输入数据（例如，**250**）
- 选择刀具半径补偿**R0**
- 选择**FMAX**进给速率
- 输入辅助功能**M**，例如**M30**（程序结束）

确认

- 选择**确认**

> 数控系统结束NC数控程序段和NC数控程序。

```
21  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

更多详细信息

- 加工循环
  更多信息: "加工循环", 381 页
- 调用循环
  更多信息: "调用循环", 387 页

3.3.10 配置数控系统仿真的用户界面

在**程序编辑**操作模式下，可图形测试NC数控程序。数控系统仿真**程序**工作区中的当前NC数控程序。

要仿真NC数控程序，必须打开**仿真**工作区。

> 为进行仿真，可关闭**表单**栏，更好地观察NC数控程序和**仿真**工作区。

打开仿真工作区

仅当NC数控程序在打开时，才能在**程序编辑**操作模式下另外打开一个工作区。

打开**仿真**工作区：

- ▶ 在应用栏，选择**工作区**
- ▶ 选择**仿真**
- > 然后，数控系统另外显示**仿真**工作区。

> 也可用**测试运行**操作模式按键，打开**仿真**工作区。

配置仿真工作区

可仿真NC数控程序，无需输入任何特殊设置。然而，建议调整仿真速度，更好地观察仿真。

调整仿真速度：

- ▶ 用滑块选择系数（例如，**5.0 * T**）
- > 数控系统用五倍的编程进给速率速度执行后续仿真。

如果程序运行和仿真使用不同的表，例如刀具表，可在**仿真**工作区中定义表。

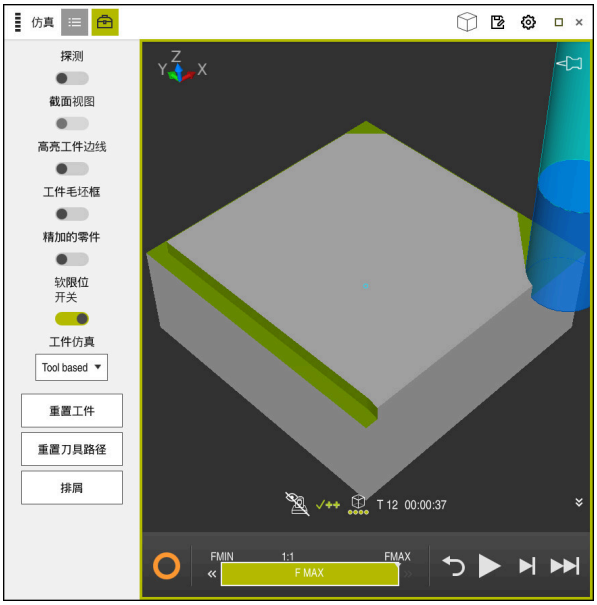
更多详细信息

- 工作区：**仿真**
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页

3.3.11 仿真NC数控程序

在**仿真**工作区中测试NC数控程序。

开始仿真



程序编辑操作模式下的**仿真**工作区

执行以下操作，启动仿真：



- ▶ 选择**启动**
- > 数控系统询问是否保存文件。



- ▶ 选择**保存**
- > 数控系统开始仿真。
- > 数控系统用**数控系统工作中**图标显示仿真状态。

定义

数控系统工作中：
数控系统用**数控系统工作中**图标在应用栏和NC数控程序选项卡中显示当前仿真状态：

- 白色：无指令运动
- 绿色：当前正在加工，轴运动
- 橙色：NC数控程序中断运行
- 红色：NC数控程序停止运行

更多详细信息

- **仿真**工作区
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页

3.4 配置刀具

3.4.1 选择表操作模式

在**表**操作模式下配置刀具。

选择**表**操作模式：

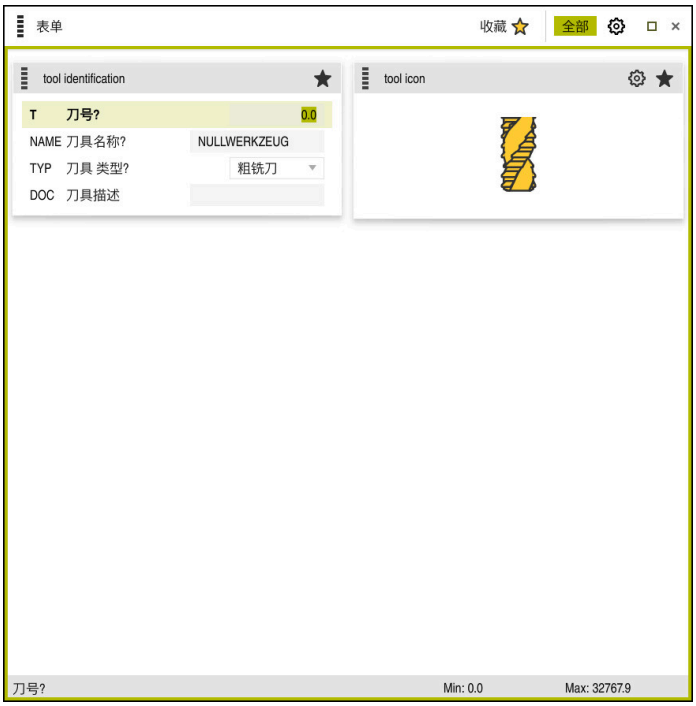


- ▶ 选择**表**操作模式
- > 数控系统显示**表**操作模式。

更多详细信息

- 操作模式：**表**
  更多信息: "表操作模式", 1654 页

3.4.2 配置数控系统的用户界面



表操作模式下的**表单**工作区

在**表**操作模式下，可在**工作台**工作区或在**表单**工作区中打开和编辑数控系统中的不同表

> 初始操作是关于**表单**工作区打开的操作步骤。

打开**表单**工作区：

- ▶ 在应用栏，选择**工作区**
- ▶ 选择**表单**
- > 数控系统打开**表单**工作区。

更多详细信息

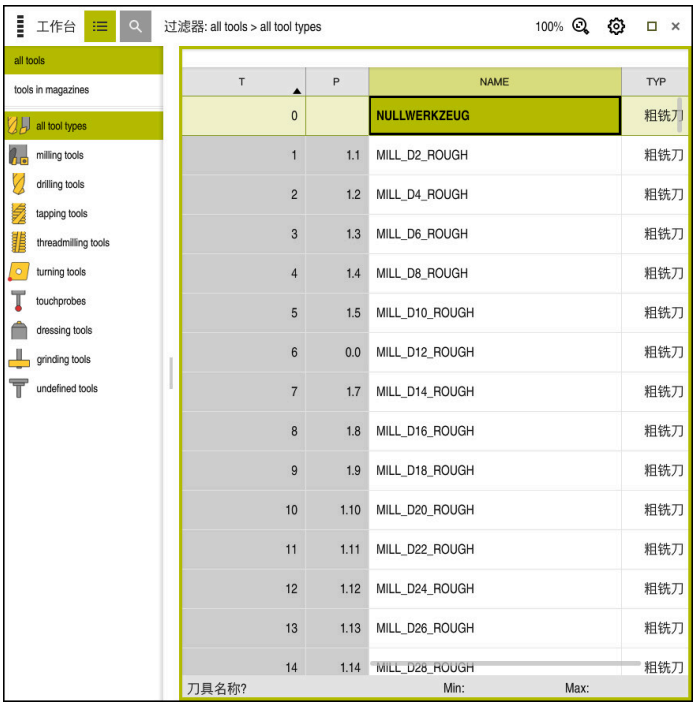
- **表单**工作区
  更多信息: "表的表单工作区", 1659 页
- 工作区：**表**
  更多信息: "工作台工作区", 1655 页

3.4.3 准备和测量刀具

准备刀具：

- ▶ 将所需刀具夹持在刀座中
- ▶ 测量刀具
- ▶ 记下长度和半径，或直接导入到数控系统中

3.4.4 在刀具管理系统中编辑



工作台工作区中的**刀具管理**应用

刀具管理系统可保存刀具数据，例如长度和半径，以及刀具特有信息。
数控系统显示刀具管理中全部刀具类型的刀具数据。在**表单**工作区中，数控系统仅显示当前刀具类型的相关刀具数据。

在刀具管理系统中输入刀具数据：

- ▶ 选择**刀具管理**
- > 数控系统显示**刀具管理**应用。
- ▶ 打开**表单**工作区



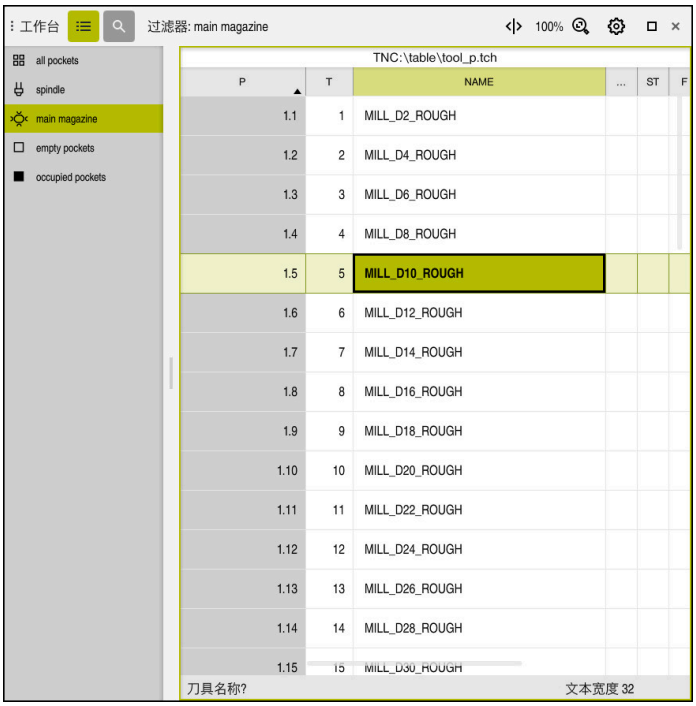
- ▶ 激活**编辑**
- ▶ 选择需要的刀具号（例如，**16**）
- > 数控系统显示表单中选定刀具的刀具数据。
- ▶ 在表单中定义需要的刀具数据；例如刀具长度**L**和刀具半径**R**

更多详细信息

- 操作模式：**表**
  更多信息: "表操作模式", 1654 页
- 工作区：**表单**
  更多信息: "表的表单工作区", 1659 页
- 刀具管理
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 刀具类型
  更多信息: "刀具类型", 232 页

3.4.5 编辑刀位表

参见机床手册！
tool_p.tch刀位表的访问取决于各机床。



在**工作台**工作区中的**刀位表**应用

数控系统将刀库中的刀位分配给刀具表中的每一把刀具。每一把刀具的刀位分配和装刀情况如刀位表所示。
可用不同的方法访问刀位表：

- 机床制造商提供的功能
- 第三方刀具管理系统
- 手动访问数控系统

在刀位表中输入数据：

- ▶ 选择**刀位表**
- > 数控系统显示**刀位表**应用。
- ▶ 打开**表单**工作区



- ▶ 激活**编辑**
- ▶ 选择需要的刀位号
- ▶ 定义刀具号
- ▶ 根据需要定义其它刀具数据，例如是否预留刀位

更多详细信息

- 刀位表
  更多信息: "刀位表tool_p.tch", 1688 页

3.5 设置工件

3.5.1 选择一个操作模式

在**手动**操作模式下设置工件。

选择**手动**操作模式：



- ▶ 选择**手动**操作模式
- > 数控系统显示**手动**操作模式。

更多详细信息

- 操作模式：**手动**
  更多信息: "操作模式概要", 85 页

3.5.2 装卡工件

将工件和夹具固定在机床工作台上。

3.5.3 用测头设置工件预设点

插入工件测头

用数控系统和工件测头设置工件并设置工件预设点。

插入工件测头：

- ▶ 选择**T**
- ▶ 输入工件测头的刀具号，（例如，**600**）



- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统插入工件测头。

设置工件预设点

将工件预设点设置在角点位置：

- ▶ 选择**设置**应用



- ▶ 选择**交点（P）**
- > 数控系统打开探测循环。
- ▶ 手动将测头定位在第一工件边的第一触点旁



- ▶ 在**选择探测方向**显示区，选择探测方向（例如，**Y+**）



- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统沿探测方向移动测头到工件边处，然后返回起点。
- ▶ 手动将测头定位在第一工件边的第二触点旁



- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统沿探测方向移动测头到工件边处，然后返回起点。
- ▶ 手动将测头定位在第二工件边的第一触点旁



- ▶ 在**选择探测方向**显示区，选择探测方向（例如**X+**）



- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统沿探测方向移动测头到工件边处，然后返回起点。
- ▶ 手动将测头定位在第二工件边的第二触点旁



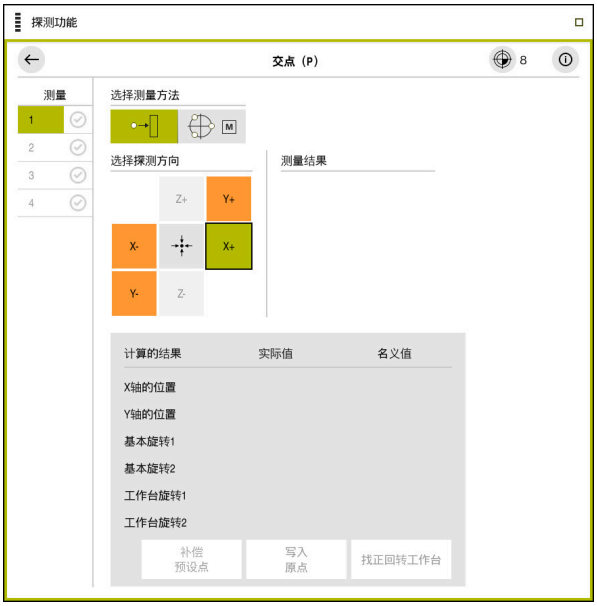
- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统沿探测方向移动测头到工件边处，然后返回起点。
- > 然后，数控系统在**测量结果**显示区显示角点确定的坐标。



- ▶ 选择**补偿 当前预设点**
- > 数控系统将计算结果用于工件预设点。



- ▶ 选择**退出探测**
- > 数控系统关闭探测循环。



探测功能工作区含打开的手动探测功能

更多详细信息
- 工作区：**探测功能**
  更多信息: "手动操作模式下的探测功能", 1307 页
- 机床参考点
  更多信息: "机床的预设点", 172 页
- 在**手动操作模式**应用中换刀
  更多信息: "手动操作模式应用", 166 页

3.6 加工工件

3.6.1 选择一个操作模式

在**程序运行**操作模式下加工工件。

选择**程序运行**操作模式：



- ▶ 选择**程序运行**操作模式
- > 数控系统显示**程序运行**操作模式和最近执行的NC数控程序。

更多详细信息
- 操作模式：**程序运行**
  更多信息: "程序运行操作模式", 1632 页

3.6.2 打开NC数控程序

打开NC数控程序：



- ▶ 选择**打开文件**
- > 数控系统显示**打开文件**工作区。



- ▶ 选择NC数控程序



- ▶ 选择**打开**
- > 数控系统打开NC数控程序。

更多详细信息
- 工作区：**打开文件**
  更多信息: "打开文件工作区", 991 页

3.6.3 启动NC数控程序

启动NC数控程序：



- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统运行当前NC数控程序。

3.7 关闭机床

参见机床手册！
关闭功能取决于机床。

注意

小心：数据可能消失！

必须关闭该数控系统，结束运行中进程并保存数据。关闭电源开关后，立即关闭该数控系统，无论该数控系统在何状态，都可导致数据丢失！

- 必须关闭数控系统
- 只能在显示屏提示关闭总开关时，才能将其关闭

关闭数控系统：



- 选择**主页**操作模式

关机

- 选择**关机**

> 数控系统打开**关机**窗口。

关机

- 选择**关机**

> 数控系统关机。
> 一旦完成关机操作，数控系统显示文字**现在可以关闭。**

4

状态显示

4.1 应用

数控系统在状态栏显示各功能的状态或数据。
数控系统提供以下状态栏：

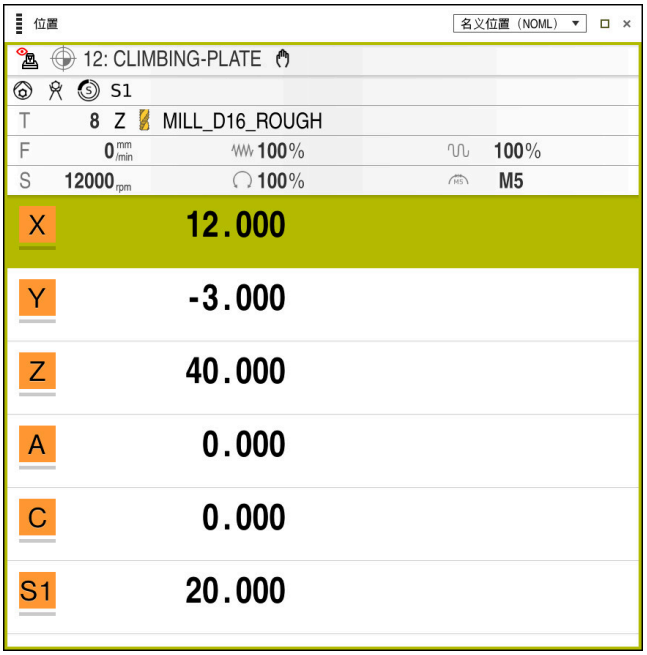
- 常规状态栏和位置显示区在**位置**工作区
  更多信息: "位置工作区", 133 页
- 控制栏状态概要
  更多信息: "控制栏上的状态概要", 139 页
- 附加状态栏显示**状态**工作区的特定显示区
  更多信息: "状态工作区", 141 页
- **仿真状态**工作区内**程序编辑**操作模式中的附加状态栏，取决于仿真工件的状态
  更多信息: "仿真状态工作区", 154 页

4.2 位置工作区

应用

位置工作区中常规状态栏显示有关数控系统不同功能的信息和有关当前轴位置信息。

功能说明



位置工作区含常规状态栏

可在以下操作模式下，打开**位置**工作区：

- **手动**
- **程序运行**

更多信息: "操作模式概要", 85 页

位置工作区提供以下信息：

- 当前和非当前图标，例如动态碰撞监测（DCM，选装项40）
- 当前刀具
- 技术参数
- 主轴和进给速率倍率调节旋钮设置
- 主轴的当前辅助功能
- 轴数据和状态，例如“轴未进行参考点回零”

  更多信息: "轴的测试状态", 1748 页

轴显示和位置显示

参见机床手册！
在机床参数**axisDisplay**（100810号）中，定义显示的轴数和轴序。

图标	含义
ACTL	位置显示模式（例如，当前刀具位置的实际坐标值或名义坐标值） 可在工作区的标题栏选择显示模式。 **更多信息:** "位置显示", 156 页
X	轴 X轴被选定。可移动选定轴。
m	未选择辅助轴**m**。数控系统显示辅助轴，例如刀库，用小写字母显示。 **更多信息:** "定义", 138 页
?	轴未进行参考点回零。
⚠	轴未在安全模式。 **更多信息:** "手动检查轴位置", 1749 页
△	轴正在进行图标旁所示余程距离的运动。
⊣⊢	轴被夹紧。
⊛	可用手轮运动轴。
F_{SOS} 0 mm/min	停止时的进给速率 **更多信息:** "位置工作区中的功能安全特性（FS）", 1747 页
S_{SOS} 0 U/min	停止时的主轴 **更多信息:** "位置工作区中的功能安全特性（FS）", 1747 页

预设点和技术数据

图标	含义
	当前工件预设点数量 对应于预设表中当前行号的数字。 **更多信息:** "预设点管理", 876 页
T	在**T**显示区，数控系统显示以下信息： ■ 当前刀具的刀号 ■ 当前刀具的刀具轴 ■ 已定义刀具类型的图标 ■ 当前刀具名
F	在**F**显示区，数控系统显示以下信息： ■ 当前进给速率，单位mm/min 可用不同的尺寸单位编程进给速率。数控系统始终将此显示中的编程进给速率转换成mm/min单位数据。 ■ 快移速度倍率调节旋钮的百分比设置 ■ 进给速率倍率调节旋钮的百分比设置 **更多信息:** "倍率调节旋钮", 94 页
S	在**S**显示区，数控系统显示以下信息： ■ 当前轴速，单位rpm 如果编程切削速度，而非旋转速度，数控系统自动将此数据转换成旋转速度。 ■ 主轴倍率调节旋钮的百分比设置 ■ 主轴的当前辅助功能

当前功能

图标	含义
	**手动 运动**功能已激活。
	**手动 运动**功能未激活。 **更多信息:** "程序运行操作模式", 1632 页
	**RL**刀具半径补偿已激活。 **更多信息:** "刀具半径补偿", 956 页
	**RR**刀具半径补偿已激活。 **更多信息:** "刀具半径补偿", 956 页 数控系统的**程序段扫描**功能已激活时，这些图标透明显示。 **更多信息:** "程序中启动的程序段扫描", 1639 页
	**R+**刀具半径补偿已激活。 **更多信息:** "刀具半径补偿", 956 页
	**R–**刀具半径补偿已激活。 **更多信息:** "刀具半径补偿", 956 页 数控系统的**程序段扫描**功能已激活时，这些图标透明显示。 **更多信息:** "程序中启动的程序段扫描", 1639 页
	3D刀具补偿已激活。 **更多信息:** "3D刀具补偿（选装项9）", 967 页 数控系统的**程序段扫描**功能已激活时，此图标透明显示。 **更多信息:** "程序中启动的程序段扫描", 1639 页
	当前预设点下定义的基本旋转。 **更多信息:** "基本旋转和3D基本旋转", 877 页
	运动轴期间，将考虑基本旋转。 **更多信息:** "基本旋转设置", 944 页
	定义在当前预设点上的3D基本旋转。 **更多信息:** "基本旋转和3D基本旋转", 877 页
	轴运动期间，将考虑倾斜加工面。 **更多信息:** "倾斜加工面（选装项8）", 903 页 **更多信息:** "3D旋转设置", 944 页
	**刀具轴**功能已激活。 **更多信息:** "刀具轴设置", 944 页
	**镜像变换**功能或循环**8 MIRROR IMAGE**已激活。在此功能或循环中编程的轴被镜像并运动。 **更多信息:** "循环8MIRROR IMAGE", 884 页 **更多信息:** "用镜像变换（TRANS MIRROR）的镜像", 897 页

图标	含义
S %	脉动主轴转速功能**S-PULSE**已激活。 **更多信息:** "脉冲主轴转速FUNCTION S-PULSE", 1035 页
	**PARAXCOMP显示**功能已激活。
	**PARAXCOMP运动**功能已激活。 **更多信息:** "定义用PARAXCOMP功能定位平行轴时的工作特性", 1101 页
	**PARAXMODE**功能已激活。 此图标可能叠加在**PARAXCOMP显示**和**PARAXCOMP运动**的图标上。 **更多信息:** "选择三个直线轴，用PARAXMODE功能加工", 1103 页
TCPM	**M128**功能或**TCPM功能**（选装项9）已激活。 **更多信息:** "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页
	车削模式**车削模式功能**（选装项50）已激活。 **更多信息:** "用功能模式切换操作模式", 192 页
	磨削模式**磨削模式功能**（选装项156）已激活。 **更多信息:** "用功能模式切换操作模式", 192 页
	修整模式（选装项156）已激活。 **更多信息:** "用修整功能激活修整模式", 209 页
	动态碰撞监测（DCM，选装项40）已激活。
	动态碰撞监测（DCM，选装项40）未激活。 **更多信息:** "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页
AFC L	在信息获取模式下，自适应进给控制（AFC，选装项45）已激活。
AFC	在闭环控制模式下，自适应进给控制（AFC，选装项45）已激活。 **更多信息:** "自适应进给控制（AFC，选装项45）", 1028 页
ACC	有效振颤控制（ACC，选装项145）已激活。 **更多信息:** "有效振颤控制（ACC，选装项145）", 1034 页
	全局程序参数设置（GPS，选装项44）已激活。 **更多信息:** "全局程序参数设置（GPS，选装项44）", 1042 页
	过程监测（选装项168）已激活。 **更多信息:** "过程监测（选装项168）", 1062 页

可用可选机床参数**iconPrioList**（100813号）调整顺序，使数控系统显示这些图标。动态碰撞监测图标（DCM，选装项40）始终显示且不允许配置。

定义

辅助轴

辅助轴由PLC控制且不属于运动特性描述的范围。辅助轴为从动轴，例如，液压、电动或由外部电机驱动。例如，机床制造商可将刀库定义为辅助轴。

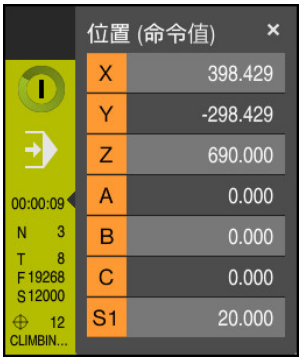
4.3 控制栏上的状态概要

应用

在控制栏上，数控系统显示状态概要，含加工状态、当前技术参数值和进给轴位置。

功能说明

一般信息



NC数控程序或个别NC数控程序段正在加工时，数控系统在控制栏显示以下信息：

- **数控系统工作中**：当前加工状态
  更多信息: "定义", 140 页
- 加工所用应用的图标
- 程序运行时间

  数控系统显示的程序运行时间与**状态**工作区的**PGM**选项卡中的时间相同。
  更多信息: "程序运行时间的显示", 155 页
- 当前刀具
- 当前进给速率
- 当前主轴转速
- 当前工件预设点

位置显示

如果选择状态概要显示区，数控系统打开或关闭含当前进给轴位置的位置显示。数控系统的位置模式显示与**位置**工作区中的相同，例如**实际位置（ACT）**。

更多信息: "位置工作区", 133 页

如果选择轴行，数控系统复制该行中的当前数据到剪贴板中。

按下**实际位置获取**按键，打开位置显示。数控系统提示选择需要复制的数据到剪贴板。

定义

数控系统工作中：
数控系统用**数控系统工作中**图标显示NC数控程序或NC数控程序段的加工状态：

- 白色：无指令运动
- 绿色：当前正在加工，轴运动
- 橙色：NC数控程序中断运行
- 红色：NC数控程序停止运行

更多信息: "中断，停止或取消程序运行", 1636 页
控制栏扩展，数控系统显示有关当前状态的附加信息，例如**激活，进给速率为零。**

4.4 状态工作区

应用

在**状态**工作区中，数控系统显示附加状态栏。附加状态栏在特定选项卡中显示不同功能的当前状态。附加状态栏显示有关当前功能和功能访问的实时信息，因此，可更好地监测NC数控程序运行。

功能说明

可在以下操作模式下，打开**状态**工作区：

- **手动**
- **程序运行**

更多信息: "操作模式概要", 85 页

收藏选项卡

在**收藏**选项卡上，可安排自己的状态栏，其内容由其它选项卡提供。



收藏选项卡

1 显示区
2 内容

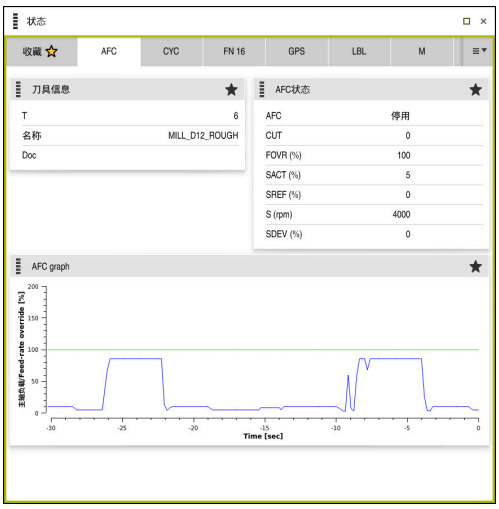
状态栏的每一个显示区都提供**收藏**图标。如果选择图标，数控系统将此显示区添加到**收藏**选项卡中。

更多信息: "数控系统用户界面上的图标", 95 页

AFC选项卡（选装项45）

数控系统在**AFC**选项卡上显示有关自适应进给控制功能（AFC，选装项45）的信息。

更多信息: "自适应进给控制（AFC，选装项45）", 1028 页



AFC选项卡

显示区	内容
刀具信息	■ **T** 刀具号 ■ **名称** 刀具名 ■ **Doc** 刀具管理中有关刀具的注释信息
AFC状态	■ **AFC** 如果正在用AFC控制进给速率，那么，在此显示区显示**控制**。如果数控系统未控制进给速率，那么，在此显示区显示**停用**。 ■ **CUT** 用**AFC切削开始功能**计算进行的切削次数，从零开始。 ■ **FOVR (%)** 当前进给速率倍率调节系数，百分比 ■ **SACT (%)** 当前主轴负载百分比 ■ **SREF (%)** 主轴参考负载，百分比 在**AFC切削开始功能**的指令元素 **LOAD**中定义主轴的参考负载。 **更多信息:** "AFC的NC数控功能（选装项45）", 1030 页 ■ **S (rpm)** 主轴旋转转速，单位rpm ■ **SDEV (%)** 当前速度偏差，百分比
AFC图形	**AFC图形**图形显示已用**时间[sec]**与**主轴负载/进给速率倍率调节[%]**间关系。 图中的绿色线显示进给速率倍率调节和蓝色线显示主轴负载。

CYC选项卡

在**CYC**选项卡上，数控系统显示有关加工循环的信息。

显示区	内容
当前循环定义	用循环定义（**CYCLE DEF**）功能定义循环，数控系统在此显示区显示循环号。
循环32公差	■ **状态** 显示循环**32 TOLERANCE**已激活或未激活 ■ 循环**32 TOLERANCE**的值 ■ 机床制造商提供的有关路径和角度公差的数据，例如预定义的机床特定粗加工或精加工过滤器 ■ 循环**32 TOLERANCE**的数据被动态碰撞监测（DCM，选装项40）限制

机床制造商用动态碰撞监测（DCM，选装项40）定义公差的限制。

机床制造商用可选机床参数**maxLinearTolerance**（205305号）定义最大可能的直线公差。机床制造商用可选机床参数**maxAngleTolerance**（205303号）定义最大允许的角度公差。如果DCM已激活，数控系统将**32 TOLERANCE**定义的公差限制在这些数据内。

如果公差被DCM限制，数控系统显示灰色报警三角形及限制的数据。

FN16选项卡

在**FN16**选项卡上，数控系统显示文件内容，此内容由**FN 16: F-PRINT**功能输出。

更多信息: "FN 16: F-PRINT输出带格式文字", 1178 页

显示区	内容
输出	输出文件的内容，输出文件由**FN 16: F-PRINT**功能输出，例如测量值或文字。

GPS选项卡（选装项44）

数控系统在**GPS**选项卡中显示有关全局程序参数设置（GPS，选装项44）的信息。

更多信息: "全局程序参数设置（GPS，选装项44）", 1042 页

显示区	内容
附加偏移（M-CS）	■ **状态** **状态**显示功能已被激活或未被激活。如果其数据为零，此功能可为激活可用。 ■ **A（°）** A轴的**附加偏移（M-CS）** **附加偏移（M-CS）**功能也可用于其它旋转轴**B（°）**和**C（°）**。
附加基本旋转（W-CS）	■ **状态** ■ **（°）** **附加基本旋转（W-CS）**功能可在工件坐标系**W-CS**下使用。输入值的单位为度。 **更多信息:** "工件坐标系W-CS", 868 页
平移（W-CS）	■ **状态** ■ **X** X轴的**平移（W-CS）** **平移（W-CS）**功能也可用于其它直线轴**Y**轴和**Z**轴。
镜像（W-CS）	■ **状态** ■ **X** X轴的**镜像（W-CS）** **镜像（W-CS）**功能也能用于其它直线轴，**Y**轴和**Z**轴，以及相应机床运动特性中的旋转轴。
旋转（I-CS）	■ **状态** ■ **（°）** **旋转（I-CS）**，度 **旋转（I-CS）**功能可用在加工面坐标系**WPL-CS**下。输入值的单位为度。 **更多信息:** "加工面坐标系WPL-CS", 870 页
平移（mW-CS）	■ **状态** ■ **X** **平移（mW-CS）**，X轴 **平移（mW-CS）**功能也可用于其它直线轴，**Y**轴和**Z**轴，以及相应机床运动特性中的旋转轴。

显示区	内容
手轮倍率调节	■ **状态** ■ **坐标系统** 此显示区显示**手轮倍率调节**选定的坐标系，例如机床坐标系**M-CS**。 ■ **X** ■ **Y** ■ **Z** ■ **A (°)** ■ **B (°)** ■ **C (°)** ■ **VT**
进给速率系数	如果**进给速率系数**功能已激活，数控系统在此框中显示定义的百分比。 如果**进给速率系数**功能未激活，数控系统在此框中显示**100.00 %**。

LBL选项卡

在**LBL**选项卡上，数控系统显示有关程序块重复和子程序信息。

更多信息: "子程序和程序块重复，标记LBL", 304 页

显示区	内容
子程序调用	■ **块号** 调用的程序段号 ■ **标记号/标记名** 调用的标记
重复	■ **块号** ■ **标记号/标记名** ■ **程序块重复** 仍需重复的次数，例如4/5

M选项卡

在**M**选项卡上，数控系统显示有关当前辅助功能的信息。

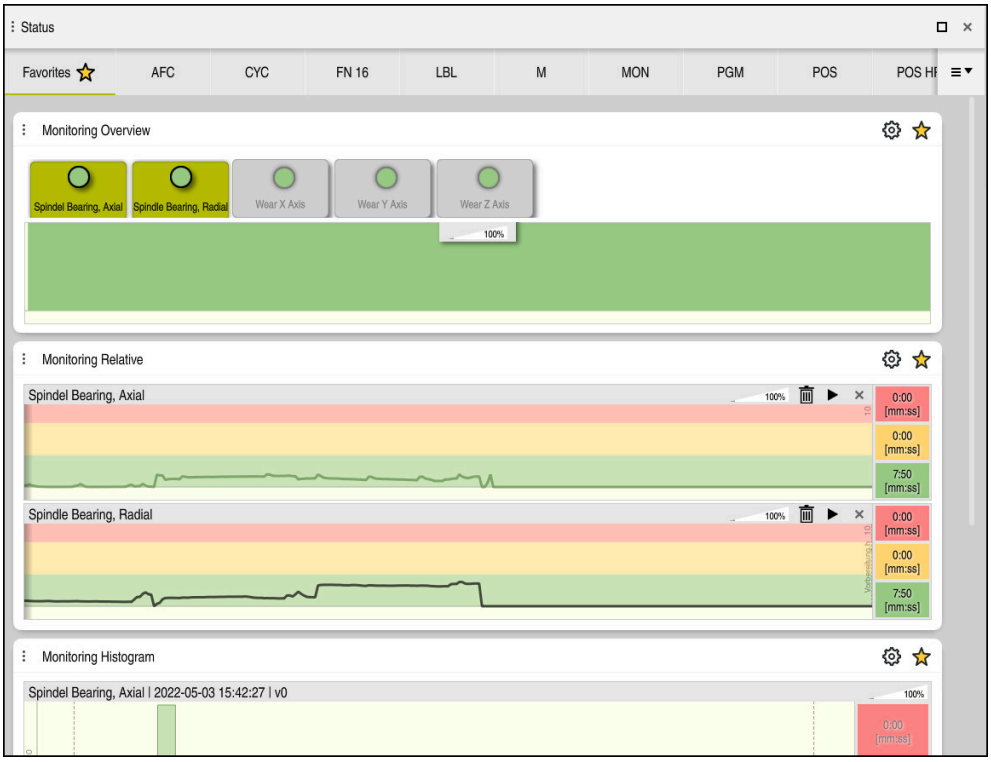
更多信息: "辅助功能", 1127 页

显示区	内容
当前M功能	■ **功能** 当前辅助功能，例如**M3** ■ **描述** 有关相应辅助功能的描述性文字。 参见机床手册！ 只有机床制造商可为机床创建其专用辅助功能的描述性文字。

MON选项卡（选装项155）

在**MON**选项卡上，数控系统显示有关机床部件的信息，这些定义的机床部件将被“部件监测”（选装项155）监测。

参见机床手册！
机床制造商指定被监测的机床部件，以及监测范围。



MON选项卡提供所配置主轴转速的监测信息

显示区	内容
监测概要	数控系统显示监测定义中的机床部件。选择部件后，可隐藏或显示是否进行监测。
监测相对	数控系统在**监测概要**显示区显示部件的监测信息。 ■ 绿色：部件在定义的安全状态下工作 ■ 黄色：部件在报警范围内的状态下工作 ■ 红色：部件过载 在**显示设置**窗口中，可选择数控系统应显示的部件。
监测柱状图	数控系统显示上个监测会话的数据图形。

用**设置**图标，打开**显示设置**窗口。定义各显示区中各图形描述的高度。

PGM选项卡

在**PGM**选项卡上，数控系统显示有关程序运行的信息。

显示区	内容
零件计数器	■ **数量** 零件计数器的实际值和名义值由**计数功能**定义 **更多信息:** "计数功能定义计数器", 1200 页
程序运行时间	■ **运行时间** NC数控程序运行时间，hh:mm:ss ■ **暂停时间** 自以下功能开始的等待时间倒计时，单位秒： ■ 循环**9 DWELL TIME** ■ 参数**Q210 DWELL TIME AT TOP** ■ 参数**Q211 DWELL TIME AT DEPTH** ■ 参数**Q255 DWELL TIME** **更多信息:** "程序运行时间的显示", 155 页
调用的程序	主程序路径和被调用的NC数控程序，含路径
极点/圆弧中心	**CC**圆心点的编程轴和编程数据

POS选项卡

在**POS**选项卡上，数控系统显示有关位置和坐标信息。

显示区	内容
位置显示，例如，**实际参考位置（RFACTL）**	在此显示区，数控系统显示实际存在的全部轴的当前位置。 在位置显示区可选择以下视图： ■ **名义位置（NOML）** ■ **实际位置（ACT）** ■ **名义参考位置（RFNOML）** ■ **实际参考位置（RFACTL）** ■ **伺服误差（LAG）** ■ **手轮叠加（M118）** **更多信息:** "位置显示", 156 页
进给和速度	■ 当前**进给**，mm/min ■ 当前**进给速率倍率调节**，% ■ 当前**快移速度倍率调节**，% ■ 当前**主轴转速**，rpm ■ 当前**主轴倍率调节**，% ■ 有关主轴的当前**辅助功能**，例如**M3**
加工面方向	当前加工面的空间角或轴角 **更多信息:** "倾斜加工面（选装项8）", 903 页 如果为轴角，数控系统在此显示区仅显示物理当前轴的坐标值。 定义的坐标值在**3-D旋转**窗口中 **更多信息:** "3D旋转设置", 944 页
OEM变换	机床制造商可为特殊车削运动特性定义OEM变换。 **更多信息:** "定义", 153 页
基本变换	在此显示区，数控系统显示当前工件预设点坐标值及直线轴和旋转轴的当前变换，例如X轴用**原点变换**功能进行的变换。 **更多信息:** "预设点管理", 876 页
特殊车削变换	车削加工的相关变换（选装项50），例如源自以下定义的**进动角**： ■ 由机床制造商定义 ■ 循环**800 ADJUST XZ SYSTEM** ■ 循环**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** ■ 循环**880 GEAR HOBBING**
Active traverse ranges	当前行程范围，例如行程范围1的极限1 行程范围取决于机床。如果当前无行程范围，在此显示区显示**未指定运动范围。**
激活kinemat。	当前机床运动特性的名称

手轮位置选项卡

在**手轮位置**选项卡上，数控系统显示有关手轮叠加定位的信息。

显示区	内容
坐标系统	■ **机床（M-CS）** **M118**可使手轮叠加定位在机床坐标系**M-CS**始终有效。 **更多信息:** "用M118激活手轮叠加定位", 1140 页 对于全局程序参数设置（GPS，选装项44），坐标系可选。 **更多信息:** "全局程序参数设置（GPS，选装项44）", 1042 页
手轮倍率调节	■ **最大值** **M118**或**GPS**工作区中编程的各轴最大值 ■ **起始值** 当前叠加定位

QPARA选项卡

在**QPARA**选项卡上，数控系统显示有关所定义变量的信息。
更多信息: "变量：Q，QL，QR和QS参数", 1164 页

用**参数列表**窗口定义数控系统在此显示区显示的变量。
更多信息: "定义 QPARA选项卡的内容", 158 页

显示区	内容
Q参数	显示选定的Q参数的参数值
QL参数	显示选定的QL参数的参数值
QR参数	显示选定的QR参数的参数值
QS参数	显示选定的QS参数的内容

表选项卡

在**表**选项卡上，数控系统显示有关程序运行或仿真的当前表的信息。

显示区	内容
当前表	在此显示区，数控系统显示以下当前表的路径： ■ 刀具表 ■ 车刀表 ■ 预设表 ■ 原点表 ■ 刀位表 ■ 探测表 ■ 砂轮表 ■ 修整刀具表

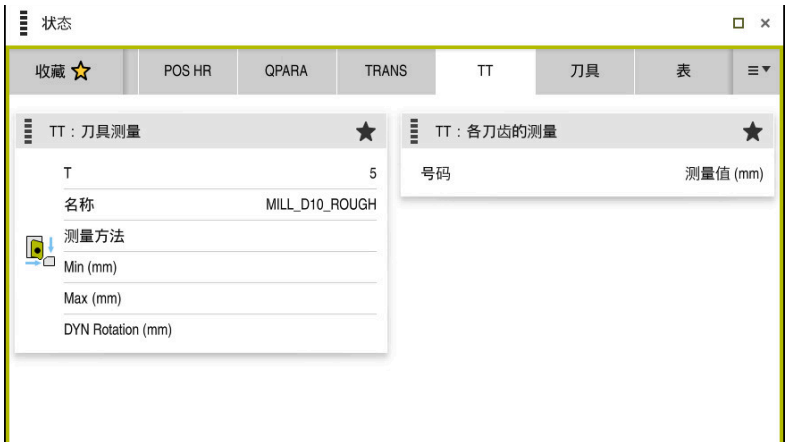
TRANS选项卡

在**TRANS**选项卡上，数控系统显示有关NC数控程序中当前变化的信息。

显示区	内容
当前原点	■ 选定托盘表的路径 ■ 选定原点表的行数 ■ **Doc** 原点表**DOC**列的内容
当前原点平移	用**原点变换功能**定义的原点平移 **更多信息:** "用原点变换（TRANS DATUM）功能的原点平移", 896 页
镜像的轴	被**镜像变换**功能或循环**8 MIRROR IMAGE**镜像的轴 **更多信息:** "用镜像变换（TRANS MIRROR）的镜像", 897 页 **更多信息:** "循环8MIRROR IMAGE", 884 页
当前旋转角	被**旋转变换**功能或循环**10 ROTATION**定义的旋转角 **更多信息:** "用旋转变换的旋转", 900 页 **更多信息:** "循环10ROTATION ", 885 页
加工面方向	当前加工面的空间角 **更多信息:** "倾斜加工面（选装项8）", 903 页
缩放的中心	被循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**定义的缩放中心 **更多信息:** "循环26AXIS-SPEC. SCALING ", 887 页
当前缩放系数	用**缩放变换**功能、循环**11（缩放系数）**或循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**功能为各独立轴定义的缩放系数 **更多信息:** "用缩放变换的缩放", 901 页 **更多信息:** "循环11SCALING ", 886 页 **更多信息:** "循环26AXIS-SPEC. SCALING ", 887 页

TT选项卡

在**TT**选项卡上，数控系统显示有关用TT刀具测头进行测量的信息。



TT选项卡提供有关铣刀切削刃的测量值

显示区	内容
TT：刀具测量	■ **T** 刀具号 ■ **名称** 刀具名 ■ **测量方法** 为刀具测量选定的测量方法，例如**长度** ■ **最小值（mm）** 测量铣刀时，数控系统在此显示区显示切削刃的最小测量值。 测量车刀（选装项50）时，数控系统在此显示区显示倾斜角的最小测量值。角度值也可为负数。 **更多信息:** "定义", 153 页 ■ **最大值（mm）** 测量铣刀时，数控系统在此显示区显示切削刃的最大测量值。 测量车刀时，数控系统在此显示区显示倾斜角的最大测量值。角度值也可为负数。 ■ **DYN旋转（mm）** 主轴旋转中测量铣刀时，数控系统在此显示区显示测量值。 测量车刀时，**DYN旋转**值代表倾斜角的公差。 如果校准期间，超出倾斜角的公差，数控系统在**MIN**或**MAX**框中用*标记相应值。 可用可选机床参数**tippingTolerance**（114206号）定义倾斜角公差。只有定义了公差，数控系统才自动确定倾斜角。
TT：各刀齿的测量	**号码** 进行的测量列表和各独立切削刃的测量值列表

刀具选项卡

在**刀具**选项卡上，数控系统显示有关当前刀具的信息，显示内容取决于刀具类型。
更多信息: "刀具类型", 232 页

修整，铣削和磨削（选装项156）的内容

显示区	内容
刀具信息	■ **T** 刀具号 ■ **名称** 刀具名 ■ **Doc** 刀具注释
刀具几何	■ **L** 刀具长度 ■ **R** 刀具半径 ■ **R2** 刀具圆角半径
刀具余量	■ **DL** 刀具长度差值 ■ **DR** 刀具半径差值 ■ **DR2** 刀具圆角半径差值
刀具寿命	■ **当前时间（h:m）** 刀具结合后的小时和分钟时间 ■ **时间1（h:m）** 刀具使用寿命 ■ **时间2（h:m）** 刀具调用时的最长使用寿命
备用刀	■ **RT** 备用刀的刀号 ■ **名称** 备用刀的刀名
刀具类型	■ **刀具轴** 刀具调用中的编程刀具轴（例如，**Z**） ■ **类型** 当前刀具的刀具类型（例如，**DRILL**）

车刀的其它内容（选装项50）

显示区	内容
刀具几何	■ **ZL（mm）** Z轴方向的刀具长度 ■ **XL（mm）** X轴方向的刀具长度 ■ **RS（mm）** 刀具半径 ■ **YL（mm）** Y轴方向的刀具长度
刀具余量	■ **DZL（mm）** Z轴方向的差值 ■ **DXL（mm）** X轴方向的差值 ■ **DRS（mm）** 刀具半径的差值 ■ **DCW（mm）** 开槽刀宽度的差值
刀具类型	■ **刀具轴** ■ **TO** 刀具定向 ■ **类型** 刀具类型（例如，**TURN**）

定义

特殊车削运动特性的OEM变换
机床制造商可为特殊车削运动特性定义OEM变换。如果机床制造商的铣车复合加工机床的各轴在其初始位置时的坐标系不同于刀具坐标系，那么需要这些变换。

倾斜角
如果无法将配方形触盘的TT刀具测头夹持在机床工作台上使其在水平位置，必须补偿角度偏移值。此偏移值为倾斜角。

偏移角度
为确保配方形触盘TT刀具测头的准确测量，必须补偿机床工作台相对基本轴的偏移。此偏移值是偏移角。

4.5 仿真状态工作区

应用

在**仿真状态**工作区的**程序编辑**操作模式下可调用附加状态栏。在**仿真状态**工作区，数控系统根据NC数控程序的仿真显示数据。

功能说明

仿真状态工作区显示以下选项卡：

- **收藏**
  更多信息: "收藏选项卡", 141 页
- **CYC**
  更多信息: "CYC选项卡", 143 页
- **FN16**
  更多信息: "FN16选项卡", 143 页
- **LBL**
  更多信息: "LBL选项卡", 145 页
- **M**
  更多信息: "M选项卡", 145 页
- **PGM**
  更多信息: "PGM选项卡", 147 页
- **POS**
  更多信息: "POS选项卡", 148 页
- **QPARA**
  更多信息: "QPARA选项卡", 149 页
- **表**
  更多信息: "表选项卡", 149 页
- **TRANS**
  更多信息: "TRANS选项卡", 150 页
- **TT**
  更多信息: "TT选项卡", 151 页
- **刀具**
  更多信息: "刀具选项卡", 152 页

4.6 程序运行时间的显示

应用

数控系统计算全部行程运动进行的时间并将其与**程序运行时间**一起显示。在**状态**工作区中，数控系统进行行程运动并考虑停顿时间。在**仿真状态**工作区，数控系统不考虑停顿时间。

功能说明

在以下显示区，数控系统显示程序运行时间：

- **状态**工作区的**PGM**选项卡
- 控制栏状态概要
- **仿真状态**工作区的**PGM**选项卡
- **编辑器**操作模式下的**仿真**工作区

修改**程序运行时间**显示区中的**设置**，调整程序运行时间的计算。

更多信息: "PGM选项卡", 147 页

数控系统打开选择菜单并提供以下功能：

功能	含义
保存	将当前轴保存在**运行时间**下
加	将保存的时间添加到**运行时间**下
复位	重置保存的时间和**程序运行时间**显示区中的内容为零

数控系统计算**数控系统工作中**图标为绿色期间的时间。数控系统从**程序运行**操作模式和**MDI**应用添加时间。

以下功能重置程序运行时间：

- 选择新NC数控程序进行程序运行
- **重置 程序**按钮
- **程序运行时间**显示区的**复位**功能

注意

- 机床制造商用机床参数**operatingTimeReset**（200801号）定义数控系统在程序开始时是否重置程序运行时间。
- 数控系统不能仿真机床特有功能的运行时间，例如换刀。因此，此功能特别适用于计算**仿真**工作区中的生产时间。
- 在**程序运行**操作模式下，数控系统显示NC数控程序的准确时间，同时考虑机床特有的全部操作。

定义

数控系统工作中：
数控系统用**数控系统工作中**图标显示NC数控程序或NC数控程序段的加工状态：

- 白色：无指令运动
- 绿色：当前正在加工，轴运动
- 橙色：NC数控程序中断运行
- 红色：NC数控程序停止运行

控制栏扩展，数控系统显示有关当前状态的附加信息，例如**激活，进给速率为零。**

4.7 位置显示

应用

数控系统在位置显示区提供不同的显示模式，例如，不同参考坐标系的数据。可选择应用提供的显示模式之一。

功能说明

数控系统在以下显示区显示位置：

- **位置**工作区
- 控制栏状态概要
- **状态**工作区的**POS**选项卡
- **仿真状态**工作区的**POS**选项卡

在**仿真状态**工作区的**POS**选项卡中，数控系统始终显示**名义位置（NOML）**模式。在**状态**和**位置**工作区，可选位置显示模式。

数控系统为位置显示提供以下模式：

模式	含义
名义位置（NOML）	此模式显示输入坐标系**I-CS**下当前计算的目标位置。 机床移动进给轴时，数控系统比较实际位置测量的坐标值与预定时间间隔中计算的名义位置值。名义位置是指进给轴在比较时应在的计算位置。 **名义位置（NOML）**和**实际位置（ACT）**模式间的差异仅由跟随误差确定。
实际位置（ACT）	此模式显示输入坐标系**I-CS**下当前测量的刀具位置。 实际位置是进给轴的测量位置，在比较时由编码器确定。
名义参考位置（RFNOML）	此模式显示机床坐标系**M-CS**下当前计算的目标位置。 **名义参考位置（RFNOML）**和**实际参考位置（RFACTL）**模式间的差异仅由跟随误差确定。
实际参考位置（RFACTL）	此模式显示机床坐标系**M-CS**下当前测量的刀具位置。
伺服误差（LAG）	此模式显示计算的名义位置与测量的实际位置间的差异。数控系统确定预定时间间隔间的差异。
手轮叠加（M118）	此模式显示用**M118**辅助功能运动的数据。 **更多信息:** "用M118激活手轮叠加定位", 1140 页

参见机床手册！
机床制造商用机床参数**progToolCallDL**（124501号）定义位置显示中是否在刀具调用时考虑刀具**DL**差值。对于**命令值**和**实际值**及**RFNOML**和**RFACTL**模式，彼此之间相差**DL**数据。

4.7.1 切换位置显示模式

要切换**状态**工作区中的位置显示模式：

- 选择**POS**选项卡



- 选择位置显示区中的**设置**
- 选择所需的位置显示模式，例如**实际位置（ACT）**
- 数控系统在选定的模式下显示位置。

注意

- 机床参数**CfgPosDisplayPace**（101000号）用小数位数定义显示精度。
- 机床轴运动时，数控系统用符号显示各独立轴的余程和距当前位置的相应值。
  更多信息: "轴显示和位置显示", 134 页

4.8 定义 QPARA选项卡的内容

在**状态**和**仿真状态**工作区中的**QPARA**选项卡上，可定义数控系统显示的变量。
更多信息: "QPARA选项卡", 149 页

定义**QPARA**选项卡的内容，执行以下操作：



- ▶ 选择**QPARA**选项卡
- ▶ 在选定的显示区选择**设置**，例如QL参数
- > 数控系统打开**参数列表**窗口。
- ▶ 输入数字，例如**1,3,200-208**



- ▶ 按下**OK**
- > 数控系统显示被定义变量的数据。



- 用逗号分隔各变量和用连字符连接连续的变量。
- 数控系统在**QPARA**选项卡上显示8位小数。例如，数控系统将**Q1 = COS 89.999**的结果显示为0.00001745。 极大或极小的数据用指数方式表示。数控系统将**Q1 = COS 89.999 * 0.001**的结果显示为+1.74532925e-08，其中e-08相当于10^{-8}的系数。
- 对于QS参数中的变量文字，数控系统显示前30个字符，也就是说显示的内容可能不完整。

5

开机和关机

5.1 开机

应用

用总开关将机床开机后，数控系统开始执行引导程序。以下步骤取决于机床的具体情况；例如，机床配绝对式或增量式位置编码器。

参见机床手册！
不同机床的开机和参考点回零操作可能各不相同。

相关主题

- 绝对式和增量式位置编码器
  更多信息: "位置编码器和参考点", 171 页

功能说明

危险

小心：对用户有危险！

机床和机械部件始终存在机械危险。电场、磁场、电磁场对佩戴心脏起搏器或植入体的人员特别危险。一旦机床接通电源，就有该危险！

- 阅读并遵守机床手册的要求
- 阅读并遵守安全注意事项和安全标志要求
- 使用安全装置

数控系统的开机首先是供电。
引导成功后，数控系统检查机床状态，例如：

- 位置是否与机床关机前的位置相同
- 安全功能就绪，例如急停
- 功能安全特性

如果数控系统在引导期间或引导后记录了错误，显示出错信息。
以下步骤取决于机床的位置编码器：

- 绝对式位置编码器
  如果机床配绝对式位置编码器，数控系统在开机后进入**启动/登录**应用。
- 增量式位置编码器
  如果机床配增量式位置编码器，必须在**移至参考点**应用中进行参考点回零操作。一旦全部轴都完成参考点回零操作，数控系统进入**手动操作模式**应用。
  更多信息: "参考工作区", 161 页
  更多信息: "手动操作模式应用", 166 页

5.1.1 机床开机和数控系统开机

启动机床：

- ▶ 开启数控系统和机床电源
- > 数控系统在启动模式下并在**启动/登录**工作区显示进度条。
- > 数控系统在**启动/登录**工作区显示**电源中断**对话框。

OK

- ▶ 按下**OK**
- > 数控系统编译PLC程序。



- ▶ 开启机床数控系统电源
- > 数控系统检查急停电路的工作情况。
- > 如果机床配绝对式直线光栅尺和角度编码器，数控系统现在工作就绪。
- > 如果机床配增量式直线光栅尺和角度编码器，数控系统打开**移至参考点**应用。

  更多信息: "参考工作区", 161 页



- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统移到全部所需的参考点处。
- > 数控系统工作就绪和打开**手动操作模式**应用。

  更多信息: "手动操作模式应用", 166 页

注意

注意

碰撞危险！

当机床开机时，该数控系统尽可能恢复倾斜面的关闭状态。在特定情况下无法恢复。例如，如果用轴角进行倾斜，而机床的配置为空间角，或如果已修改运动特性，就属于该情况。

- ▶ 如果可能，关闭系统前，重置倾斜功能
- ▶ 机床再开机时，检查倾斜状况

注意

碰撞危险！

如果未注意到实际轴位置与数控系统希望的轴位置（关机时的位置）不符，可导致非希望的或意外的轴运动。其它轴进行参考点回零和进行全部后续运动时，可能碰撞。

- ▶ 检查轴位置
- ▶ 如果轴位置相符，只用**是**确认弹出窗口
- ▶ 尽管确认，也仅小心地移动一个轴
- ▶ 如有不同或任何疑点，请联系机床制造商

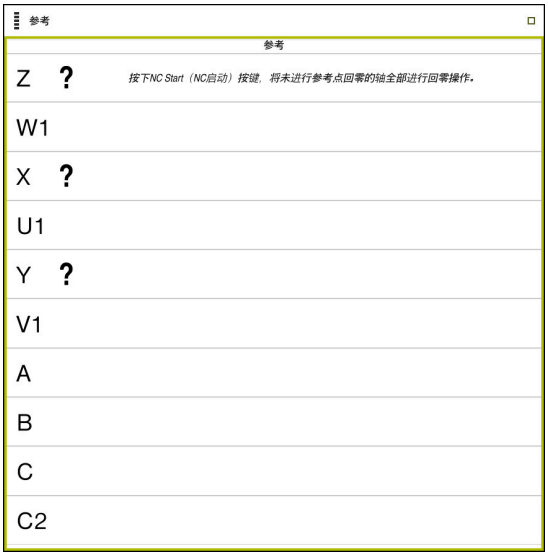
5.2 参考工作区

应用

如果机床配增量式直线光栅尺和角度编码器，数控系统在**参考**工作区显示应进行参考点回零操作的坐标轴。

功能说明

在**移至参考点**应用中，**参考**工作区始终在打开状态。如果需要在机床开机时进行参考点回零操作，数控系统自动打开此应用。



参考工作区提供需参考点回零的轴

数控系统在需进行参考点回零的全部轴后显示问号。

当全部轴完成参考点回零后，数控系统关闭**移至参考点**应用并切换到**手动操作模式**应用中。

5.2.1 轴参考点回零操作

用要求的顺序将轴参考点回零：

- ▶ 按下**NC start**（NC启动）按键
- > 数控系统移到参考点处。
- > 数控系统切换至**手动操作模式**应用。

用任意顺序将轴参考点回零：

X+

- ▶ 对各轴，按下并按住机床轴向键直到移过其参考点
- > 数控系统切换至**手动操作模式**应用。

注意

注意

碰撞危险！

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。不正确的预定位或工件之间不充分间距都能在轴执行参考点会回零期间导致碰撞。

- ▶ 注意显示信息
- ▶ 根据需要，执行参考点回零前，移到安全位置
- ▶ 观察可能的碰撞

- 只要参考点回零仍未完成，不能切换到**程序运行**操作模式。
- 如果要仅修改或仿真NC数控程序，可切换到**程序编辑**操作模式，无需轴的参考点回零操作。以后仍可进行参考点回零操作。

需要注意倾斜加工面的参考点回零

如果数控系统关机前，已激活**倾斜工件平面**（选装项8）功能，数控系统在重新启动后自动重新激活该功能。也就是说，用轴向键的运动在倾斜加工面上执行。

执行参考点回零前，必须取消激活**Tilt the working plane**功能，否则，数控系统中断操作，生成报警信息。对于当前运动特性模型中未激活的机床轴，也能执行参考点回零，无需取消激活**Tilt the working plane**，例如刀库。

更多信息: "3-D旋转窗口（选装项8）", 942 页

5.3 关机

应用

为避免数据丢失，需要首先关闭数控系统，再关闭机床电源。

功能说明

在**主页**操作模式下的**启动/登录**应用中关闭数控系统。

如果选择**关机**按钮，数控系统打开**关机**窗口。选择关闭数控系统还是重新启动数控系统。

5.3.1 关闭数控系统和关闭机床电源

关闭机床电源：



- ▶ 选择**主页**操作模式

- ▶ 选择**关机**
- > 数控系统打开**关机**窗口。



- ▶ 选择**关机**
- > 数控系统关机。
- > 一旦完成关机操作，数控系统显示文字**现在可以关闭。**
- ▶ 关闭机床的总开关

注意

注意

小心：数据可能消失！

必须关闭该数控系统，结束运行中进程并保存数据。关闭电源开关后，立即关闭该数控系统，无论该数控系统在何状态，都可导致数据丢失！

- ▶ 必须关闭数控系统
- ▶ 只能在显示屏提示关闭总开关时，才能将其关闭

- 不同机床的关机操作各有不同。
  参见机床手册！
- 数控系统的应用可延迟关闭，例如有**远程桌面管理器**（选装项133）连接时
  "远程桌面管理器窗口（选装项133）"

6

手动操作

6.1 手动操作模式应用

应用

在**手动操作模式**应用下，可手动移动轴并设置机床。

相关主题

- 移动机床轴
  更多信息: "移动机床轴", 167 页
- 机床轴的增量式点动定位
  更多信息: "轴的增量式点动定位", 168 页

功能说明

手动操作模式应用提供以下工作区：

- **位置**
- **仿真**
- **状态**

手动操作模式应用中的功能栏含以下按钮：

按钮	含义
手轮	如果数控系统配置了手轮，数控系统显示此开关。 如果手轮可用，侧栏中的操作模式图标改变。 **更多信息:** "电子手轮", 1725 页
M	定义辅助功能**M**或用选择窗口选择一个并用**NC start**（NC启动）按键激活。 **更多信息:** "辅助功能", 1127 页
S	定义主轴转速**S**，用**NC start**（NC启动）按键将其激活，并启动主轴。 **更多信息:** "主轴转速S", 257 页
F	定义进给速率**F**并用**OK**按钮将其激活。 **更多信息:** "进给速率F", 258 页
T	定义刀具**T**或用选择窗口选择一个刀具并用**NC start**（NC启动）按键将此刀具插入。 **更多信息:** "刀具调用", 254 页
点动增量	定义点动增量 **更多信息:** "轴的增量式点动定位", 168 页
设置 预设点	输入并设置预设点 **更多信息:** "预设点管理", 876 页
3D旋转	数控系统打开窗口，设置3D旋转（选装项8）。 "3-D旋转窗口（选装项8）"
Q信息	数控系统打开**Q参数列表**窗口，可在此窗口中查看和编辑当前值和变量的描述。 **更多信息:** "Q参数列表窗口", 1166 页
DCM	数控系统打开**碰撞监测（DCM）**窗口，可激活或取消激活“动态碰撞监测”（DCM，选装项40）功能。 **更多信息:** "手动和程序运行操作模式下激活动态碰撞监测（DCM）", 1004 页

注意

机床制造商定义数控系统上可用的和**手动操作模式**应用中允许的辅助功能。

6.2 移动机床轴

应用

可用数控系统手动移动机床轴，例如为手动探测功能进行预定位。

更多信息: "手动操作模式下的探测功能", 1307 页

相关主题

- 编程行程运动
  更多信息: "路径功能", 265 页
- 在**MDI**应用中执行行程运动
  更多信息: "MDI应用", 1615 页

功能说明

数控系统提供以下手动运动轴的方式：

- 轴向键
- 用**点动增量**按钮进行增量式点动定位
- 用电子手轮移动
  更多信息: "电子手轮", 1725 页

数控系统在机床轴运动时，在状态栏显示当前轮廓加工进给速率。

更多信息: "状态显示", 131 页

可用**手动操作模式**应用中的**F**按钮和进给速率倍率调节旋钮改变轮廓加工进给速率。

一旦轴运动，在数控系统上运动任务激活。数控系统在状态概要中显示运动任务并显示**数控系统工作中**图标。

更多信息: "控制栏上的状态概要", 139 页

6.2.1 用轴向键移动轴

用轴向键手动移动轴：



- ▶ 选择操作模式（例如，**手动**）
- ▶ 选择应用（例如，**手动操作模式**）

X+

- ▶ 按下需要轴的轴向键
- > 只要此按键在按下位置，数控系统一直移动该轴。

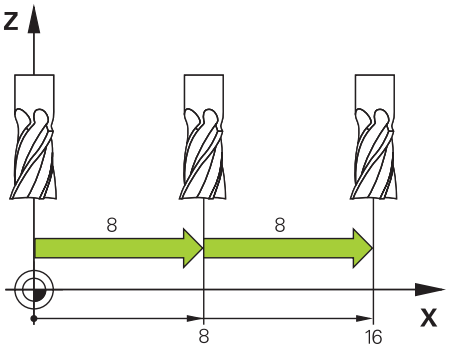


如果保持按下轴向键，同时按下**NC start**（NC启动）按键，数控系统用连续进给速率移动轴。必须用**NC stop**（NC停止）按钮，结束行程运动。

一次可移动一个以上轴。

6.2.2 轴的增量式点动定位

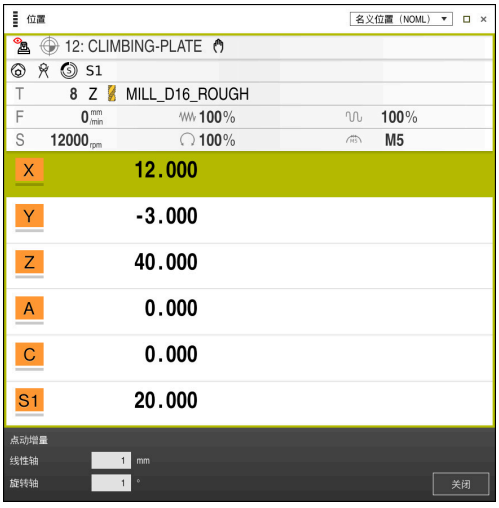
采用增量式点动定位，可按预定的距离移动机床轴。 进给量的输入范围为0.001 mm至10 mm。



增量式定位轴：

- ▶ 选择**手动**操作模式
- ▶ 选择**手动操作模式**应用
- ▶ 选择**点动增量**
- > 数控系统打开**位置**工作区，并根据需要显示**点动增量**显示区。
- ▶ 输入直线轴和旋转轴的点动增量值
- ▶ 按下需要轴的轴向键
- > 数控系统沿选定的方向将轴定位运动到所定义的点动增量值。
- ▶ 选择**点动增量开启**
- > 数控系统结束点动增量定位并关闭**位置**工作区中的**点动增量**显示区。

> 可用**点动增量**显示区中的**关闭**按钮结束增量式点动定位运动。



位置工作区及**点动增量**显示区激活

注意

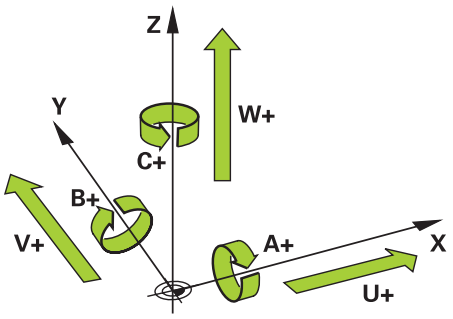
移动轴时，数控系统检查是否达到所定义的旋转速度。数控系统不检查定位程序段中**FMAX**，此值用作进给速率。

7

NC数控和编程基础知识

7.1 NC数控基础知识

7.1.1 可编程轴



数控系统的可编程轴符合DIN 66217标准的轴定义。
可编程轴的轴名为：

基本轴	平行轴	旋转轴
X	**U**	**A**
Y	**V**	**B**
Z	**W**	**C**

参见机床手册！
可编程轴的数字、标识和分配取决于机床。
机床制造商可定义其它轴，例如PLC轴。

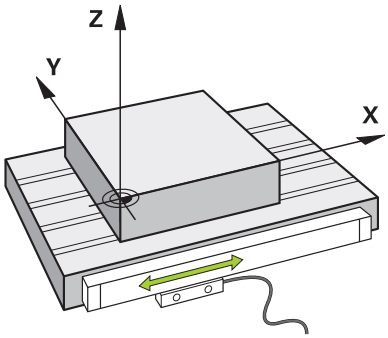
7.1.2 铣床轴的轴名

铣床轴**X**轴、**Y**轴和**Z**轴的轴名为基本轴（第1轴）、次要轴（第2轴）和刀具轴。基本轴和次要轴决定加工面。
各轴间的相互关系为：

基本轴	辅助轴	刀具轴	加工面
X	**Y**	**Z**	**XY**，以及**UV**、**XV**、**UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**，以及**WU**、**ZU**、**WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**，以及**VW**、**YW**、**VZ**

7.1.3 位置编码器和参考点

基础知识



机床轴的位置由位置编码器确定。通常，直线轴配直线光栅尺。回转工作台和旋转轴配角度编码器。

位置编码器确定刀具或机床工作台的位置，机床轴运动期间，位置编码器生成电气信号。数控系统用此电气信号确定当前参考坐标系下的机床轴位置。

更多信息: "参考坐标系", 862 页

位置编码器可用不同的方法确定这些位置：

- 绝对式
- 增量式

数控系统无法在无电的情况下确定机床轴位置。恢复供电后，绝对式和增量式位置编码器的情况各有不同。

绝对式位置编码器

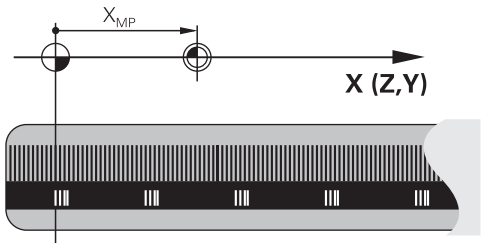
对于绝对式位置编码器，编码器上的每一个位置都是唯一确定的。因此，即使断电后，数控系统也能立即确定轴位置与坐标系间的关系。

增量式位置编码器

增量式位置编码器需要确定当前位置与参考点间的距离，然后才能确定当前实际位置。参考点代表机床为基础的参考点。必须移过参考点才能确定断电后的当前位置。

如果位置编码器配距离编码参考点，只需要移动机床轴的直线光栅尺不超过20 mm的距离。对于角度编码器，需要移动的距离不超过20 °。

更多信息: "轴参考点回零操作", 162 页



7.1.4 机床的预设点

下表全面介绍机床或工件的预设点。

相关主题

- 刀具预设点
  更多信息: "刀具预设点", 224 页

图标	预设点
	**机床原点** 机床原点是机床制造商在机床配置中定义的一个固定点。 机床原点是机床坐标系**M-CS**的初始点。 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页 如果在NC数控程序段中编程了**M91**，所定义的数据是相对机床原点。 **更多信息:** "机床坐标系M-CS下用M91运动", 1131 页
	**M92原点M92-ZP（zero point）** **M92**原点是相对机床原点的一个固定点，由机床制造商在机床配置中定义。 **M92**原点是**M92**坐标系的初始点。如果在NC数控程序段中编程了**M92**，所定义的数据是相对**M92**原点。 **更多信息:** "用M92在M92坐标系运动", 1132 页
	换刀位置 换刀位置是一个固定点，机床制造商在换刀宏程序中相对机床原点定义此点。
	**参考点** 参考点是初始化位置编码器的一个固定点。 **更多信息:** "位置编码器和参考点", 171 页 如果机床配增量式位置编码器，引导启动后，机床轴必须进行参考点回零。 **更多信息:** "轴参考点回零操作", 162 页
	**工件预设点** 工件预设点用于定义工件坐标系**W-CS**的初始点。 **更多信息:** "工件坐标系W-CS", 868 页 工件预设点在预设表的当前行中定义。例如，可用3D测头确定工件预设点。 **更多信息:** "预设点管理", 876 页 如果未定义任何变换，NC数控程序中的数据相对工件预设点。
	**工件原点** 在NC数控程序中用变换定义工件原点，例如用**原点变换**功能或原点表。NC数控程序中的数据相对工件原点。如果在NC数控程序中定义了变换功能，工件原点相对工件预设点。 如果倾斜加工面（选装项8），工件原点是工件旋转所围绕的点。

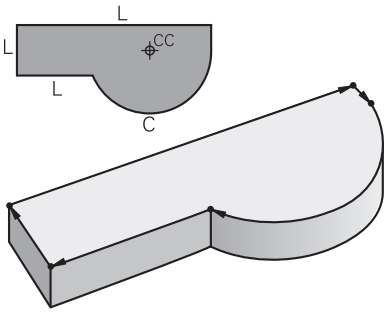
7.2 编程方式

7.2.1 路径功能

用路径功能编程轮廓。

工件轮廓含多个轮廓元素，例如直线和圆弧。用路径功能，例如直线**L**，为这些轮廓编程刀具运动。

更多信息: "路径功能基础知识", 269 页



7.2.2 图形化编程

不仅可用Klartext对话式编程功能编程，也能在**轮廓图形**工作区中用图形进行轮廓编程。

可用直线和圆弧创建2D简图，然后将轮廓导出成NC数控程序。

可导入NC数控程序中现有轮廓，进行图形编辑。

更多信息: "图形化编程", 1227 页

7.2.3 辅助功能M

用辅助功能控制以下操作：

- 程序（例如，**M0**程序停止）
- 机床功能（例如，**M3**主轴顺时针转动）
- 刀具的轮廓加工特性（例如，**M197**圆角倒圆）

更多信息: "辅助功能", 1127 页

7.2.4 子程序和程序块重复

子程序和程序块重复功能允许编写一个加工顺序一次，然后运行任何需要的次数。

程序块由标记定义，可在程序块重复中直接重复运行，也可以在主程序中定义的位置将其调用为子程序运行。

如果只想在特定条件下执行特定的NC数控程序块，可将此加工顺序定义为子程序。

在NC数控程序内，可调用单独的NC数控程序进行执行。

更多信息: "子程序和程序块重复，标记LBL", 304 页

7.2.5 变量编程

在NC数控程序中，变量代表数字值或文字，是一种占位符。可在其它地方将数字值或文字赋值给变量。

在**Q参数列表**窗口中，可查看和编辑各独立变量的数字值和文字。

更多信息: "Q参数列表窗口", 1166 页

可用变量编程数学函数，用其控制程序的执行或描述轮廓。

也能用变量编程，例如，在程序执行期间用3D测头确定测量值，用变量将其保存和处理。

更多信息: "变量：Q，QL，QR和QS参数", 1164 页

7.2.6 CAM数控程序

也能在数控系统上优化和执行脱机创建的NC数控程序。

用CAD（**计算机辅助设计**）系统创建待加工的工件几何。

然后，在CAM系统（**计算机辅助制造**）中，定义如何加工CAD模型。可用数控系统内的仿真功能检查CAM系统生成的刀路，其刀路非专属于特定数控系统。

如果CAM系统配后处理器，则可生成数控系统和机床专用的NC数控程序。不仅包括可编程的路径功能，还包括样条（**SPL**）和表面法向矢量的直线**LN**。

更多信息: "多轴加工", 1085 页

7.3 编程基础知识

7.3.1 NC数控程序的内容

应用

用NC数控程序定义运动和机床工作特性。NC数控程序由NC数控程序段组成，程序段中含NC数控功能的指令元素。数控系统的海德汉Klartext对话式编程语言在对话中支持用户编程，在对话中显示每一个指令元素所需内容的信息。

相关主题

- 创建新NC数控程序
  更多信息: "创建新NC数控程序", 104 页
- 用CAD文件编程NC数控程序
  更多信息: "CAM生成的NC数控程序", 1113 页
- 轮廓加工的NC数控程序的结构
  更多信息: "NC数控程序的结构", 107 页

功能说明

在**程序**工作区内的**程序编辑**操作模式下创建NC数控程序。

更多信息: "程序工作区", 178 页

第一个和最后一个NC数控程序的NC数控程序段含以下信息：

- 指令**BEGIN PGM**或**END PGM**
- NC数控程序的名称
- NC数控程序的尺寸单位（mm或inch）

创建NC数控程序时，数控系统自动插入**BEGIN PGM**和**END PGM** NC数控程序段。无法删除这些NC数控程序段。

BEGIN PGM后的NC数控程序段含以下信息：

- 工件毛坯定义
- 刀具调用
- 接近安全位置
- 进给速率和主轴转速
- 行程运动，循环和其它NC数控功能

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; 程序起点
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	; 工件毛坯定义的NC数控功能，含两个NC数控程序段
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; 刀具调用的NC数控功能
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 直线运动的NC数控功能
*** - ...**	
11 M30	; 结束NC数控程序的NC数控功能
12 END PGM EXAMPLE MM	; 程序结束

指令元素	**含义**
NC数控程序段	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** NC数控程序段含程序段号和NC数控功能的指令。NC数控程序段可含多行，例如循环中。 数控系统用升序为NC数控程序段编号。
NC功能	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** 用NC数控功能定义数控系统工作特性。数控程序段不是NC数控功能的一部分。
指令符	**TOOL CALL** 指令符明确指定每一个NC数控功能。指令符在**插入NC功能**窗口中。 **更多信息:** "插入NC数控功能", 186 页
指令元素	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** 指令元素是NC数控功能的全部内容，例如参数值**S3200**或坐标信息。NC数控功能也含可选的指令元素。 数控系统在**程序**工作区中用彩色显示部分指令元素。 **更多信息:** "NC数控程序的外观", 180 页
值	**3200**为主轴转速**S** 部分指令元素可不含数字值，例如刀具轴**Z**轴。

如果在文本编辑器内或数控系统外创建NC数控程序，需要注意保持指令元素的拼写和顺序正确。

注意

注意

碰撞危险！

对于81762x-16版NC数控软件，TNC7不支持ISO编程。执行程序期间，由于不支持此功能，可能碰撞。

- 只允许使用Klartext对话式NC数控程序。

- NC数控功能可含一个以上NC数控程序段，例如**BLK FORM**。
- 辅助功能**M**和注释都可为NC数控功能和其自己的NC数控功能的指令元素。
- 编程NC数控程序时，始终假定刀具运动。无论是铣头轴还是工作台轴都进行运动。
- 文件扩展名***.h**代表Klartext对话式程序。
  更多信息: "编程基础知识", 174 页

7.3.2 程序编辑操作模式

应用

在**程序编辑**操作模式下，可执行以下操作：

- 创建、编辑和仿真NC数控程序
- 创建和编辑轮廓
- 创建和编辑托盘表

功能说明

用**添加**功能可创建新文件或打开现有文件。数控系统可显示多达10个选项卡。

如果NC数控程序打开，**程序编辑**提供以下工作区：

- **帮助**
  更多信息: "帮助工作区", 1264 页
- **轮廓**
  更多信息: "图形化编程", 1227 页
- **程序**
  更多信息: "程序工作区", 178 页
- **仿真**
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页
- **仿真状态**
  更多信息: "仿真状态工作区", 154 页
- **键盘**
  更多信息: "控制栏的软键盘", 1266 页

如果打开托盘表，数控系统显示工作区**任务列表**和托盘的**表单**。不允许编辑这些工作区。

更多信息: "任务列表工作区", 1620 页

更多信息: "托盘的表单工作区", 1626 页

如果选装项154被激活，执行托盘表时，**Batch Process Manager**允许使用完整功能。

更多信息: "任务列表工作区", 1620 页

如果在**程序运行**操作模式下选择了NC数控程序或托盘表，数控系统在NC数控程序选项卡显示**M**状态。如果NC数控程序的**仿真**工作区已打开，数控系统在NC数控程序选项卡上显示**数控系统工作中**图标。

图标和按钮

程序编辑操作模式含以下图标和按钮：

图标或按钮	含义
	数控系统用此图标显示NC数控程序打开。
	数控系统用此图标显示轮廓打开。 **更多信息:** "图形化编程", 1227 页
	数控系统用此图标显示托盘表打开。 **更多信息:** "托盘加工和任务列表", 1619 页
Klartext对话式编程	如果此开关激活，正在使用对话式编程功能。如果此开关未激活，用文本编辑器编程。 **更多信息:** "编辑NC数控程序", 186 页
插入 NC功能	数控系统打开**插入NC功能**窗口。 **更多信息:** "编辑NC数控程序", 186 页
GOTO 程序段号	数控系统选择已定义的程序段号。 **更多信息:** "GOTO功能", 1269 页
Q信息	数控系统打开**Q参数列表**窗口，可在此窗口中查看和编辑当前值和变量的描述。 **更多信息:** "Q参数列表窗口", 1166 页
/ 跳过程序段关闭/开启	用**/**字符标记NC数控程序段。 只要**跳过程序段**开关激活，程序运行期间将忽略被**/**字符标记的NC数控程序段。 **更多信息:** "隐藏NC数控程序段", 1271 页
; 备注关闭/开启	将**;**字符插入NC数控程序段或从中删除。如果NC数控程序段的起始字符为**;**，则该程序段是注释程序段。 **更多信息:** "添加注释", 1270 页
编辑	数控系统打开上下文菜单。 **更多信息:** "上下文菜单", 1278 页
在程序运行 中选择	数控系统在**程序运行**操作模式下打开文件。 **更多信息:** "程序运行", 1631 页
开始仿真	数控系统打开**仿真**工作区并开始图形仿真。 **更多信息:** "仿真工作区", 1289 页

7.3.3 程序工作区

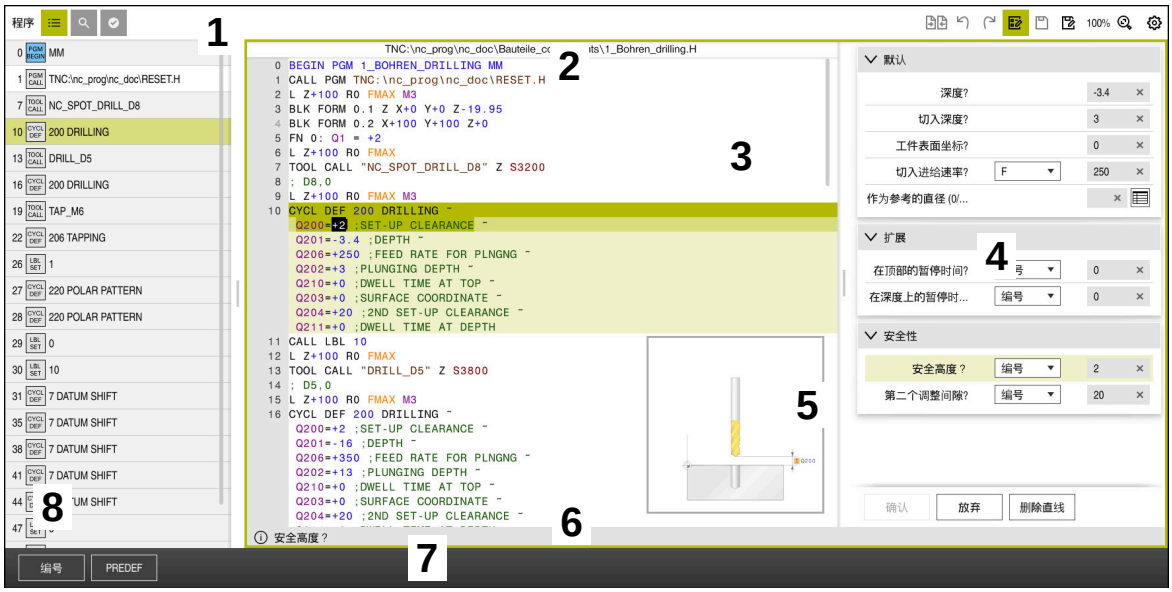
应用

数控系统在**程序**工作区显示显示NC数控程序。

可在**程序编辑**操作模式和在**MDI**应用中编辑NC数控程序，而非在**程序运行**操作模式下。

功能说明

程序工作区的显示区



程序工作区的当前布局，帮助图形和表单

1 标题栏
更多信息: "标题栏的图标", 180 页
2 文件信息栏
在文件信息栏，数控系统显示NC数控程序的路径和文件名。
3 NC数控程序的内容
更多信息: "NC数控程序的外观", 180 页
4 **表单**栏
更多信息: "程序工作区中的表单栏", 185 页
5 正在编辑的指令元素的帮助图形
更多信息: "帮助图形", 180 页
6 对话栏
在对话栏中，数控系统显示附加信息和正在编辑指令元素的说明。
7 操作栏
在操作栏中，数控系统显示正在编辑指令元素的选项。
8 **结构**、**检索**或**刀具检查**栏
更多信息: "程序工作区的结构列", 1272 页
更多信息: "程序工作区中检索列", 1274 页
更多信息: "刀具使用时间测试", 260 页

标题栏的图标

以下图标显示在标题栏的**程序**工作区：

更多信息: "数控系统用户界面上的图标", 95 页

图标或快捷键	功能
	打开和关闭**结构**栏 **更多信息:** "程序工作区的结构列", 1272 页
CTRL+F	打开和关闭**检索**栏 **更多信息:** "程序工作区中检索列", 1274 页
	打开和关闭**刀具检查**栏 **更多信息:** "刀具使用时间测试", 260 页
	激活和结束比较功能 **更多信息:** "程序比较", 1277 页
	显示和隐藏**表单**栏 **更多信息:** "程序工作区中的表单栏", 185 页
100%	NC数控程序的字符大小 选择百分制时，数控系统显示图标，增大和减小字符大小。
	将NC数控程序的字符大小设置为100%
	打开**程序设置**窗口 **更多信息:** "程序工作区中的设置", 181 页

NC数控程序的外观

默认情况下，数控系统用黑色显示指令。数控系统在NC数控程序内用彩色显示以下指令元素：

颜色	指令元素
棕色	文字信息，例如刀名或文件名
蓝色	■ 数字值 ■ 结构项和文字
深绿色	注释
紫色	■ 变量 ■ 辅助功能**M**
深红色	■ 主轴转速定义 ■ 进给速率显示
橙色	快移速度**FMAX**

帮助图形

编辑NC数控程序段时，对于部分NC数控功能，数控系统显示当前指令元素的帮助图形。帮助图形的尺寸取决于**程序**工作区的大小。

数控系统在工作区的右侧边显示帮助图形，或在顶部或底边显示。帮助图形位于一半的位置，无光标。

点击帮助图形时，数控系统将帮助图形最大化。如果**Help**工作区打开，数控系统在此工作区显示帮助图形。

更多信息: "帮助工作区", 1264 页

程序工作区中的设置

在**程序设置**窗口中，可编辑**程序**工作区中显示的内容和影响数控系统在此工作区的工作特性。选定的设置模态有效。

程序设置窗口中可用的设置取决于操作模式。

程序设置窗口含以下显示区：

- **结构**
- **编辑**

结构显示区



程序设置窗口中的**结构**显示区

在**结构**显示区，用开关选择**结构**栏中数控系统应显示的结构元素。

更多信息: "程序工作区的结构列", 1272 页

结构元素包括：

- **TOOL CALL**
- *** 主程序程序段**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**

编辑显示区

编辑显示区含以下设置：

设置	含义
自动保存	**自动或手动将修改保存在NC数控程序中** 如果开关激活，数控系统进行以下操作时自动保存NC数控程序： ■ 切换选项卡 ■ 开始仿真 ■ 关闭NC数控程序 ■ 切换操作模式 如果开关未激活，必须手动保存。根据所需的操作，数控系统询问是否保存修改。
文本模式下允许指令错误	如果开关激活，即使NC数控程序段中含指令错误，也能在文本编辑器中保存。 如果开关未激活，必须修改NC数控程序段中的全部指令错误。否则，不能保存NC数控程序段。 **更多信息:** "编辑NC数控功能", 188 页
生成绝对路径	**创建相对或绝对路径信息** 如果开关激活，数控系统用被调用文件的绝对路径，例如：**TNC:\nc_prog\$mdi.h**。 如果开关未激活，数控系统用相对路径，例如：**demo\reset.H**。如果文件在结构中的位置高于调用NC数控程序的文件夹所在层，数控系统创建绝对路径。 **更多信息:** "路径", 986 页
必须保存格式化的程序	**保存时，格式化NC数控程序** 如果NC数控程序的字符数小于30 000，数控系统在保存时必然进行文件格式化，例如：全部指令符用大写字母。 如果开关激活，数控系统每次保存文件时，每次也将30 000字符以上的NC数控程序格式化。这将增加保存所需的时间。 如果开关未激活，数控系统不格式化30 000字符以上的NC数控程序。

使用程序工作区

程序工作区的使用可为：

- 触控操作
- 用按键和按钮操作
- 用鼠标操作

触控操作

用手势执行以下功能：

图标	手势	含义
	点击	■ 选择NC数控程序段 ■ 编辑时，选择指令元素
	双击	编辑NC数控程序段
	长按	打开上下文菜单 如果使用鼠标，点击鼠标右键。 **更多信息:** "上下文菜单", 1278 页
	滑动	在NC数控程序中滚动浏览
	拖动	修改被NC数控程序段标记的部分。 **更多信息:** "程序工作区中的上下文菜单", 1281 页
	展开	增加指令字符大小
	收缩	减小指令字符大小

按键和按钮

用按键和按钮执行以下功能：

按键或按钮		功能
▲	▼	■ 在NC数控程序段间浏览 ■ 编辑期间，在NC数控程序内搜索相同指令元素 **更多信息:** "在不同NC数控程序段中搜索相同指令元素", 184 页
▶	◀	■ 编辑NC数控程序段 ■ 编辑期间，浏览到上一个或下一个指令元素
CTRL + ▶	**CTRL** + ◀	在指令元素值内向右或向左浏览一个位置
GOTO		■ 用程序段编号直接选择NC数控程序段 **更多信息:** "GOTO功能", 1269 页 ■ 编辑期间，打开选择菜单
		打开控制栏的位置显示，复制位置 如果选择位置显示中的一行，数控系统复制该行中的当前数据到打开的对话中。
CE		删除指令元素的数据
NO ENT		编程期间，跳过或删除可选指令元素
DEL BLK		删除NC数控程序段或取消对话
END BLK		■ 确认输入并结束NC数控程序段 ■ 打开**添加**选项卡
ESC		取消编辑，不应用修改
Klartext对话...		选择**Klartext对话式编程**模式或文本编辑器 **更多信息:** "编辑NC数控功能", 188 页
插入 NC功能		打开**插入NC功能**窗口 **更多信息:** "插入NC数控功能", 186 页
编辑		打开上下文菜单 **更多信息:** "上下文菜单", 1278 页

在不同NC数控程序段中搜索相同指令元素

如果正在编辑NC数控程序，可在NC数控程序的余下部分搜索相同指令元素。

搜索NC数控程序的指令元素：

▶ 选择NC数控程序段

▶ 编辑NC数控程序段

▶ 浏览到需要的指令元素处

▶ 按下向上或向下箭头按键

> 数控系统标记下一个NC数控程序段，其中含此指令元素。光标所在的指令元素与上一个NC数控程序段中的指令元素相同。按下向上箭头按键，反向搜索。

注意

- 如果在很长的NC数控程序中搜索相同的指令元素，数控系统显示弹出窗口。可以随时取消搜索。
- 用可选机床参数**maxLineCommandSrch**（105412号）定义数控系统搜索相同指令元素的NC数控程序段数量。
- 打开NC数控程序时，数控系统检查NC数控程序是否完成和指令是否正确。
  用可选机床参数**maxLineGeoSrch**（105408号）定义数控系统应检查程序的NC数控程序段。
- 打开无内容的NC数控程序时，可编辑**BEGIN PGM**和**END PGM** NC数控程序段并修改NC数控程序的尺寸的单位。
- 无**END PGM** NC数控程序段的NC数控程序不完整。
  如果在**程序编辑**操作模式下打开不完整的NC数控程序，数控系统自动插入NC数控程序段。
- 如果在**程序运行**操作模式下正在执行NC数控程序，不允许在**程序编辑**操作模式下修改NC数控程序。

程序工作区中的表单栏

应用

在**程序**工作区的**表单**栏，数控系统显示当前被选NC数控功能的全部可能指令元素。可在表单中编辑全部指令元素。

相关主题

- 托盘表的**表单**工作区
  更多信息: "托盘的表单工作区", 1626 页
- 在**表单**栏中编辑NC数控功能
  更多信息: "编辑NC数控功能", 188 页

要求

- **Klartext对话式编程**操作模式必须已激活

功能说明

数控系统为使用**表单**栏提供以下图标和按钮：

图标或按钮	功能
	显示和隐藏**表单**栏
确认	确认输入并结束NC数控程序段
放弃	放弃输入信息并结束NC数控程序段
删除直线	删除NC数控程序段

数控系统根据功能将指令元素分组，例如坐标或安全功能。

数控系统用红色框指示需要的指令元素。只有定义了全部所需指令元素后，才能确认输入和结束NC数控程序段。数控系统高亮正在编辑的指令元素。

如果输入无效，数控系统在指令元素前显示信息符。选择信息符时，数控系统显示有关此错误的信息。

注意

- 以下情况时，数控系统在表单中不显示内容：
  - NC数控程序正在运行
  - NC数控程序段正在被标记
  - NC数控程序段含指令错误
  - **BEGIN PGM**或**END PGM** NC数控程序段被选中
- 如果在NC数控程序段中定义了一个以上辅助功能，可在表单中用箭头修改辅助功能的顺序。
- 如果用数字定义标记，数控系统在输入区旁显示图标。数控系统用此图标将下一个可用的编号分配给此标记。

7.3.4 编辑NC数控程序

应用

NC数控程序的编辑是指插入NC数控功能及其修改。如果NC数控程序是以前用CAM系统生成的程序并传输到数控系统中，也可以编辑此程序。

相关主题

- 用**程序**工作区
  更多信息: "使用程序工作区", 182 页

要求

仅在**程序编辑**操作模式和在**MDI**应用中，可编辑NC数控程序。

> 在**MDI**应用中，只能编辑NC数控程序 **$mdi.h**或**$mdi_inch.h**。

功能说明

插入NC数控功能

用按键或按钮直接插入NC数控功能

可用按键直接插入频繁需要的NC数控功能，例如路径功能。
除按键外，数控系统还允许用软键盘和NC数控输入模式下的**键盘**工作区。
更多信息: "控制栏的软键盘", 1266 页

插入频繁需要的NC数控功能：



- ▶ 选择**L**
- > 数控系统创建新NC数控程序段并启动对话。
- ▶ 按照对话中的要求操作

用选择功能插入NC数控功能



插入 NC功能窗口

可用**插入 NC功能**窗口选择全部NC数控功能。
执行以下操作，浏览**插入 NC功能**窗口：

- 手动浏览树状结构，从**全部功能**开始
- 用按键或按钮缩小选择范围，例如：**CYCL DEF**按键打开循环组
  更多信息: "NC数控对话键帽", 92 页
- **最新的功能**下的10个最近常用NC数控功能
- NC数控功能在**收藏**下标记为收藏
  更多信息: "数控系统用户界面上的图标", 95 页
- 在**搜索NC功能**搜索词条
  数控系统在**搜索结果**下显示结果。

> 输入字符后，**插入NC功能**窗口打开可立即开始搜索。

插入新NC数控功能：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入 NC功能**
- > 数控系统打开**插入 NC功能**窗口。
- ▶ 浏览到需要的NC数控功能处
- > 数控系统高亮选定的NC数控功能。

粘贴

- ▶ 选择**粘贴**
- > 数控系统创建新NC数控程序段并启动对话。
- ▶ 按照对话中的要求操作

编辑NC数控功能

在Klartext对话式编程操作模式下，编辑NC数控功能

默认情况下，数控系统打开新创建的程序并在**Klartext对话式编程**操作模式下，同步正确的NC数控程序。

在**Klartext对话式编程**操作模式下编辑现有NC数控功能：

- ▶ 浏览到需要的NC数控功能处
- ▶ 浏览到需要的指令元素处
- > 数控系统在操作栏显示不同的指令元素。
- ▶ 选择指令元素
- ▶ 根据需要定义数据

END BLK

- ▶ 结束输入，例如，按下**END**

在表单栏中编辑NC数控功能

如果**Klartext对话式编程**操作模激活，也可用**表单**栏。

表单不仅显示选定的和使用的指令元素，还显示当前NC数控功能的全部指令元素。

在**表单**栏中编辑现有NC数控功能：

- ▶ 浏览到需要的NC数控功能处



- ▶ 显示**表单**栏
- ▶ 根据需要选择另一个指令元素：**LP**，而非**L**
- ▶ 根据需要，编辑或添加数据
- ▶ 根据需要，输入可选指令元素或从列表中选择，例如：辅助功能**M8**

确认

- ▶ 结束输入，例如，按下**确认**

在文本编辑器模式下编辑NC数控功能

数控系统尽可能自动改正NC数控程序中的指令错误。如果无法自动改正，数控系统切换到文本编辑器模式，同时编辑此NC数控程序段。切换到**Klartext对话式编程**操作模式前，必须改正全部错误。



- 如果文本编辑器模式激活，**Klartext对话式编程**开关在左侧并为灰色。
- 如果正在编辑含指令错误的NC数控程序段，取消编辑的唯一方法是按下**ESC**按键。

在文本编辑器模式编辑现有NC数控功能

- > 数控系统用红色下波浪划线显示不正确的指令元素，并在NC数控功能前显示提示符，例如：**FMX**，应为**FMAX**。
- ▶ 浏览到需要的NC数控功能处



- ▶ 选择提示符
- > 数控系统可能打开**NC程序段自动修正**窗口，其中提供可能修改方法。

是

- ▶ 用**是**应用NC数控程序的修改建议或取消自动改正。



- 部分情况下，数控系统无法修改建议。
- 文本编辑器模式允许浏览**程序**工作区。在文本编辑器内，用手势或鼠标操作的速度更快，原因包括可直接选择提示符。

注意

注意

碰撞危险！

对于81762x-16版NC数控软件，TNC7不支持ISO编程。执行程序期间，由于不支持此功能，可能碰撞。

- 只允许使用Klartext对话式NC数控程序。

- 指令包括粗体显示的字符串，例如：**200 DRILLING**。用这些字符串更易于在**插入NC功能**窗口中搜索。
- 编辑NC数控功能时，用箭头向左和向右浏览指令元素，包括在循环内。向上箭头和向下箭头在NC数控程序中的余下部分搜索相同的指令元素。

  更多信息: "在不同NC数控程序段中搜索相同指令元素", 184 页
- 如果编辑NC数控程序段且尚未保存，**撤消**和**重复**功能影响NC数控功能的个别指令元素。

  更多信息: "数控系统用户界面上的图标", 95 页
- 按下**实际位置获取**按键，打开状态概要的位置显示。可将轴的当前值复制到编程对话中。

  更多信息: "控制栏上的状态概要", 139 页
- 编程NC数控程序时，始终假定刀具运动。无论是铣头轴还是工作台轴都进行运动。
- 如果在**程序运行**操作模式下正在执行NC数控程序，不允许在**程序编辑**操作模式下修改NC数控程序。

8

特定技术的NC数控编程

8.1 用功能模式切换操作模式

应用

数控系统为铣削、铣车复合和磨削加工分别提供相应的**功能模式**操作模式。而且，可用**功能模式设置**激活机床制造商定义的设置（例如，切换行程范围）。

相关主题

- 铣车复合加工（选装项50）
  更多信息: "车削（选装项50）", 193 页
- 磨削加工（选装项156）
  更多信息: "磨削加工（选装项156）", 205 页
- 在**Settings**应用中编辑运动特性模型
  更多信息: "通道设置", 1755 页

要求

- 数控系统由机床制造商调整
  机床制造商定义数控系统用此功能执行的内部功能。机床制造商必须定义**功能模式设置**功能的可选项。
- 对于**功能模式车削**：软件选装项50（铣削/车削）
- 对于**功能模式磨削**：软件选装项156（坐标磨削）

功能说明

切换操作模式时，数控系统执行宏程序，该宏程序定义特定操作模式的特定机床设置。用**车削模式功能**和**铣削模式功能**的NC数控功能可激活机床运动特性模型，机床制造商定义这些模型并将其保存为宏程序。

如果机床制造商已允许选择不同的运动特性模型，可用**功能模式**功能切换运动特性模型。

如果车削模式激活，数控系统在**位置**工作区显示相应图标。

更多信息: "位置工作区", 133 页

输入

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; 激活选定运动特性模型的车削模式
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; 激活机床制造商设置

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION MODE	加工模式的指令符
MILL、 **TURN**、**GRIND**或 **SET**	选择加工模式或机床制造商设置
" "或**QS**	运动特性模型名或机床制造商设置或含名称的QS参数 可用选择菜单选择设置。 可选指令元素

注意

⚠警告

小心：重大财产损失！

车削期间的机械作用力非常大，例如，高速旋转和加工重型工件或非平衡工件的情况。加工中，不正确的加工参数、未注意的不平衡状态或不恰当的夹具都存在事故风险！

- 将工件夹持在主轴中心线位置
- 牢固夹持工件
- 用低转速编程主轴运动（根据需要提高）
- 限制主轴转速（根据需要提高）
- 消除不平衡（校准）

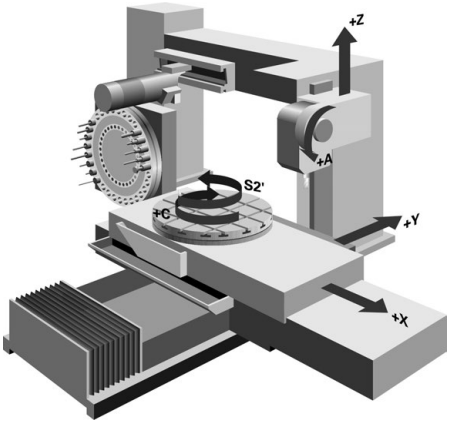
- 机床制造商用可选机床参数**CfgModeSelect**（132200号）定义**功能模式设置**功能的设置。如果机床制造商未定义机床参数，那么**功能模式设置**功能不可用。
- 如果**倾斜工件平面**或**TCPM**功能已激活，不能切换操作模式。
- 车削模式中，预设点必须在车削主轴的中心。

8.2 车削（选装项50）

8.2.1 基础知识

根据机床和运动特性，可在铣削机床上执行铣削和车削加工。因此，可在一台机床上完成工件的完整加工，包括需要复杂的铣削加工和车削加工的应用。

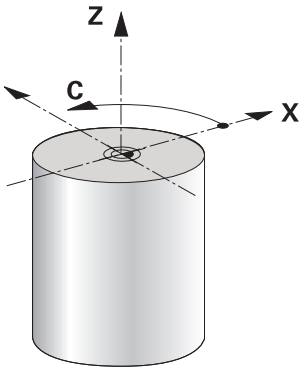
车削加工中，刀具静止不动，回转工作台和夹紧的工件转动。



车削的NC基础知识

定义车削轴符时，需使X轴坐标代表工件直径和Z轴坐标代表纵向位置。

因此，只能在**XZ**加工面上加工。需运动的机床轴与相应机床的运动特性有关，也取决于机床制造商。因此，含车削功能的NC数控程序基本可互换且与机床型号无关。



车削加工的工件预设点

在数控系统上，只需要在NC数控程序中轻松切换车削与铣削模式。车削模式中，回转工作台用作车削主轴，而带刀具的铣削主轴固定不动。这样可以加工旋转对称轮廓。刀具参考点必须始终在车削主轴的中心位置。

更多信息: "预设点管理", 876 页

如果使用端面加工滑座，可将工件预设点设置在不同位置，这是因为这时的刀具主轴执行车削加工。

更多信息: "用端面加工头位置功能操作端面加工滑座（选装项50）", 1105 页

生产过程

根据加工方向和任务，可将车削应用分为不同的加工步骤，例如：

- 纵车
- 端面车削
- 凹槽车削
- 螺纹切削

数控系统提供多个循环，用其进行不同的加工步骤。

更多信息: "铣车复合加工模式循环", 626 页

可运行用倾斜刀的循环，加工底切。

更多信息: "倾斜车削车削：倾斜", 197 页

车削加工的刀具

管理车刀时，需要提供与铣刀或钻孔刀不同的其它几何描述信息。例如，要执行刀尖半径补偿，需要定义切削刃圆角半径。数控系统为车刀提供特殊的刀具表。在刀具管理中，数控系统仅显示当前刀具类型需要的刀具数据。

更多信息: "刀具数据", 227 页

更多信息: "车刀的刀具半径补偿（选装项50）", 958 页

可改正NC数控程序中的车削刀具值。

数控系统为此提供以下功能：

- 刀具半径补偿

  更多信息: "车刀的刀具半径补偿（选装项50）", 958 页
- 补偿表

  更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页
- **车削数据修正功能**

  更多信息: "补偿车削刀具车削数据修正功能（选装项50）", 965 页

注意

⚠警告

小心：重大财产损失！

车削期间的机械作用力非常大，例如，高速旋转和加工重型工件或非平衡工件的情况。加工中，不正确的加工参数、未注意的不平衡状态或不恰当的夹具都存在事故风险！

- ▶ 将工件夹持在主轴中心线位置
- ▶ 牢固夹持工件
- ▶ 用低转速编程主轴运动（根据需要提高）
- ▶ 限制主轴转速（根据需要提高）
- ▶ 消除不平衡（校准）

- 刀具主轴的方向（主轴角）取决于加工方向。加工外尺寸时，刀尖需要对正车削主轴的中心。加工内尺寸时，刀具的方向必须远离车削主轴中心。

  加工方向改变（内尺寸/外尺寸加工）时，必须调整主轴旋转方向。

  更多信息: "辅助功能概要", 1129 页
- 车削加工中，切削刃和车削主轴的中心必须在同一平面上。车削加工中，刀具必须预定位在车削主轴中心的Y轴坐标上。
- 车削模式中，直径值显示在X轴的位置显示处。然后，该数控系统显示直径图标。

  更多信息: "位置工作区", 133 页
- 车削模式中，主轴倍率调节电位器适用于车削主轴（回转工作台）。
- 车削模式中，不允许使用坐标变换循环，但不含原点平移。

  更多信息: "用原点变换（TRANS DATUM）功能的原点平移", 896 页
- 在车削模式中，不允许预设表的**SPA**、**SPB**和**SPC**变换。如果在车削模式下正在执行NC数控程序期间，激活了这些变换之一，数控系统将显示**不能变换**的出错信息。
- 用图形仿真确定的加工时间不代表实际加工时间。原因是，铣车复合加工中存在操作模式切换时间。

  更多信息: "仿真工作区", 1289 页

8.2.2 车削加工的参数值

用车削参数转速功能定义主轴转速

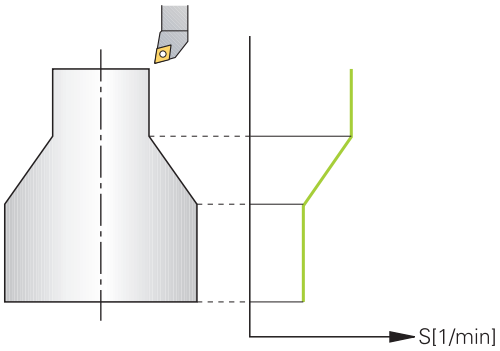
应用

车削时，可用恒主轴转速加工也可用恒切削速度加工。
用**车削参数转速功能**定义转速。

要求

- 配至少两个旋转轴的机床
- 软件选装项50铣/车复合加工

功能说明



如果用恒切削速度**VCONST:ON**加工，该数控系统根据刀尖到车削主轴中心的距离调整转速。对于朝向旋转中心的定位运动，该数控系统提高工作台转速；对于远离旋转中心的运动，降低工作台转速。
如果用恒主轴转速**VCONST:Off**加工，速度与刀具位置无关。
可用**车削参数转速功能**定义恒速旋转的最高转速。

输入

```
11 FUNCTION TURNDATA
   SPIN VCONST:ON VC:100
   GEARRANGE:2
```
；齿轮2挡的恒线速度。

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION TURNDATA SPIN	车削模式转速定义的指令符
VCONST OFF或ON	恒切削速度或恒线速度的定义 可选指令元素
VC	线速度值 可选指令元素
S或SMAX	恒速或速度极限 可选指令元素
GEARRANGE	车削主轴的挡位 可选指令元素

注意

- 如果用恒切削速度加工，所选档位限制主轴转速范围。可选档位（如有）与机床有关。
- 如果已达到最高速度，数控系统在状态栏显示**SMAX**，取代显示**S**。
- 要重置转速限制，编程**车削参数旋转功能SMAX0**。
- 车削模式中，主轴倍率调节电位器适用于车削主轴（回转工作台）。
- 循环**800**限制偏心车削期间的主轴最高转速。偏心车削后，该数控系统恢复编程的主轴转速限制。

  更多信息: "循环800ADJUST XZ SYSTEM ", 630 页

进给速率

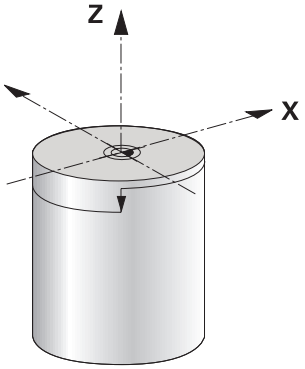
应用

车削的进给速率通常用每转毫米数定义。为此，在数控系统上激活辅助功能**M136**。

更多信息: "M136将进给速率释义为mm/rev", 1149 页

功能说明

车削的进给速率通常用每转毫米数定义。因此，该数控系统用定义值进行每一种主轴旋转运动。因此，所得的轮廓进给速率与车削主轴转速有关。该数控系统在高主轴转速时提高进给速率，在低主轴转速时降低进给速率。因此，可用不变的切削深度和不变的切削力进行加工，达到不变的切屑厚度。



注意

在许多车削加工中，不能保持恒表面速度（**VCONST: ON**），这是因为先达到了最高主轴转速。用机床参数**facMinFeedTurnSMAX**（201009号）定义达到最高转速后的数控系统工作特性。

8.2.3 倾斜车削车削：倾斜

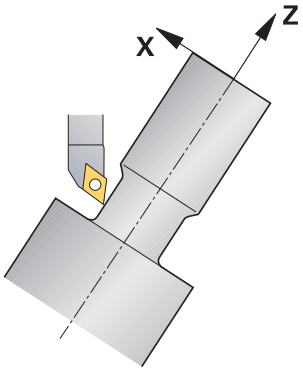
应用

有时可能需要使摆动轴在某个特定位置执行特定加工任务。例如，由于刀具几何原因，只能根据特定的位置，加工轮廓元素。

要求

- 配至少两个旋转轴的机床
- 软件选装项50铣/车复合加工

功能说明



该数控系统提供以下倾斜车削方式：

功能	描述	更多信息
M144	在后续运动中，数控系统用**M144**补偿旋转轴倾斜所造成的刀具偏移。	1153 页
M128	对于**M128**，控制特性类似于**M144**，但不能在循环外使用铣刀半径补偿。	1145 页
TCPM功能与刀尖-中心参考点	用**TCPM功能**及**REFPNT TIP-CENTER**选择，激活虚拟刀尖。如果用**TCPM功能**和用**REFPNT TIP-CENTER**激活倾斜加工功能，不用循环也能进行刀尖半径补偿；也就是说，在**RL/RR**的运动程序段中。 海德汉推荐使用**刀尖-中心参考点**的**TCPM功能**。	946 页
循环**800**	用循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**定义倾斜角。	630 页

如果执行带**M144**、**TCPM功能**或**M128**的车削循环，刀具到轮廓的角度将改变。数控系统自动考虑该改变，因此也监测倾斜的加工操作。

注意

- 只有刀具在直角位置（+90°或–90°）时，才能在倾斜加工中使用螺纹加工循环。
- 刀具补偿**车削参数修正功能—TCS**仅在刀具坐标系中有效，包括倾斜加工中。
  更多信息: "补偿车削刀具车削数据修正功能（选装项50）", 965 页

8.2.4 联动车削车削：联动

应用

综合**M128**或**TCPM功能**及**REFPNT TIP-CENTER**的车削加工。该功能用于一刀将轮廓加工成形，加工中必须改变倾斜角（联动加工）。

相关主题

- 联动车削循环（选装项158）
  更多信息: "循环882SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING（选装项158）", 755 页
- 辅助功能**M128**（选装项9）
  更多信息: "M128自动补偿刀具倾斜（选装项9）", 1145 页
- **TCPM功能**（选装项9）
  更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页

要求

- 配至少两个旋转轴的机床
- 软件选装项50铣/车复合加工
- 高级功能包2（软件选装项9）

功能说明

联动车削轮廓是一种车削轮廓，可在**CP**极坐标圆和**L**直线程序段中编程不损坏轮廓的旋转轴倾斜。不能避免与横向切削刃或刀座的碰撞。即使轮廓的不同部分只能在刀具位于不同倾斜角情况下才能接近，也能用一把刀具完成轮廓的精加工。

在NC程序中，定义旋转轴的倾斜，以达到不同轮廓部位，且无碰撞。

用刀具半径余量**DRS**，使轮廓上的余量等量。

用**TCPM功能**和**REFPNT TIP-CENTER**测量加工用车刀的理论刀尖。

如要在联动车削中使用**M128**，需满足以下要求：

- 只适用于用刀具中心点路径编程的NC程序。
- 只用于TO 9的圆钮车刀

  更多信息: "特定技术专用刀具类型的子类", 234 页
- 必须在刀尖半圆处测量刀具

更多信息: "刀具预设点", 224 页

举例

联动车削的NC数控程序含以下部分：

- 激活车削模式
- 插入车刀
- 用循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**调整坐标系
- 激活**TCPM功能**和**REFPNT TIP-CENTER**
- 用**RL/RR**激活刀具半径补偿
- 编写联动车削轮廓的程序
- **R0**的端铣刀半径补偿或离开轮廓
- 重置**TCPM功能**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
*** - ...**	
12 FUNCTION MODE TURN	; 激活车削模式
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; 插入车刀
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
*** - ...**	; 调整坐标系
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+90 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; 激活**TCPM功能**
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; **RR**的激活刀具半径补偿
*** - ...**	
26 L Z-12.5 A-75	; 编程联动车削轮廓
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
*** - ...**	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; **R0**的端铣刀半径补偿
48 FUNCTION RESET TCPM	; 重置**TCPM功能**
49 FUNCTION MODE MILL	
*** - ...**	

```
71 END PGM TURNSIMULTAN MM
```

8.2.5 FreeTurn刀具的车削操作

应用

数控系统可定义和使用FreeTurn刀具，例如，进行倾斜或联动车削操作。

FreeTurn刀具是配多个切削刃的车刀。根据此产品的型号，单FreeTurn刀具可进行平行轴和平行轮廓粗加工和精加工。

使用FreeTurn刀具可减少换刀次数，缩短加工时间。根据刀具到工件的方向，只允许进行外圆加工。

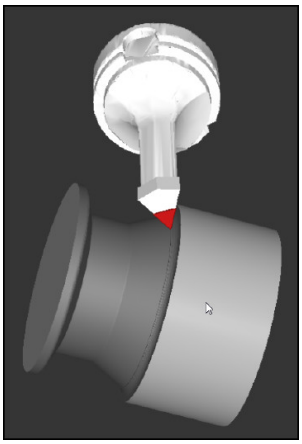
相关主题

- 倾斜车削
  更多信息: "倾斜车削车削：倾斜", 197 页
- 联动车削操作
  更多信息: "联动车削车削：联动", 198 页
- FreeTurn刀具
  更多信息: "刀具数据", 227 页
- 检索的刀具
  更多信息: "索引刀具", 228 页

要求

- 刀具主轴垂直于工件主轴的机床或可倾斜的机床。
  根据机床运动特性，需要用旋转轴相互定向刀具轴与工件轴。
- 配可控刀具主轴的机床
  数控系统通过倾斜刀具主轴倾斜切削刃。
- 软件选装项50铣/车复合加工
- 运动特性说明
  机床制造商提供运动特性描述。根据运动特性描述，数控系统可考虑多个因素，例如，刀具几何。
- 用FreeTurn刀具进行联动车削的机床制造商宏程序
- 配相应刀座的FreeTurn刀具
- 刀具定义
  FreeTurn刀具必然含可转位刀具的三个切削刃。

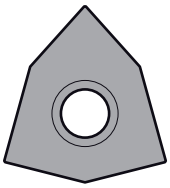
功能说明



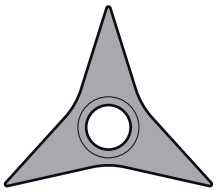
仿真中的FreeTurn刀具

要使用FreeTurn刀具，在NC数控程序中仅调用正确定义的索引刀具的所需切削刃。
更多信息: "举例：用FreeTurn刀具车削", 771 页

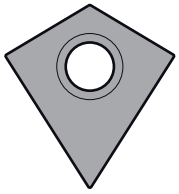
FreeTurn刀具



粗加工的FreeTurn可转位刀片



精加工的FreeTurn可转位刀片



粗加工和精加工的FreeTurn可转位刀片

数控系统支持FreeTurn刀具的全部型号：

- 配精加工切削刃的刀具
- 配粗加工切削刃的刀具
- 配精加工和粗加工切削刃的刀具

在刀具管理系统的**TYPE**表列中，选择车刀（**TURN**）的刀具类型。在**TYPE**表列中，为各切削刃分配相应加工技术专用的刀具类型，例如粗加工刀（**ROUGH**）或精加工刀（**FINISH**）。
更多信息: "特定技术专用刀具类型的子类", 234 页

必须将FreeTurn刀具定义为索引刀具，含三个切削刃，切削刃之间相距**ORI**角度。各切削刃的刀具方向为**TO 18**。
更多信息: "举例FreeTurn刀具", 231 页

FreeTurn刀座



FreeTurn刀具的刀座模板

各型号的FreeTurn刀具都有其适用的刀座。海德汉提供现成的刀座模板，编程站软件中提供这些模板，可下载。然后，将模板所生成的刀座运动特性描述分配给相应的索引切削刃。

更多信息: "刀座模板", 251 页

注意

注意

碰撞危险！

车刀的刀柄长度限制被加工直径。加工期间，可能碰撞！

- 用仿真功能检查加工顺序

- 根据刀具到工件的方向，只允许进行外圆加工。
- 请注意，FreeTurn刀具可与不同的加工策略结合使用。因此，必须确保阅读特定说明，例如与被选的加工循环配合使用时。

8.2.6 车削加工的不平衡

应用

车削加工中，刀具静止不动，回转工作台和夹紧的工件转动。根据工件大小，旋转质量可能很大。工件转动期间，产生向外的离心力。

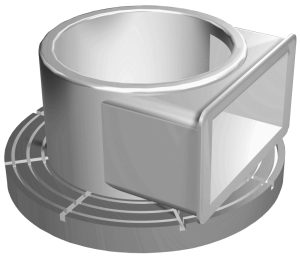
数控系统提供的功能可检测不平衡情况并支持不平衡的补偿。

相关主题

- 循环**892 CHECK UNBALANCE**
  更多信息: "循环892CHECK UNBALANCE ", 636 页
- 循环**239 ASCERTAIN THE LOAD**（选装项143）
  更多信息: "循环239ASCERTAIN THE LOAD （选装项143）", 1058 页

功能说明

参见机床手册！
部分机床类型不需要和没有不平衡监测功能。
这里所指的动平衡功能是供机床制造商对机床进行设置和调整的基本功能。因此，其功能范围和作用与具体机床有关，不完全一样。机床制造商可能也提供其他动平衡功能。



离心力大小主要与工件转速，质量和不平衡量有关。重量分布不均的物体在旋转中将产生不平衡的运动。如果是较大的物体转动，将产生向外作用的离心力。如果旋转质量分布均匀，离心力相互抵消。 添加配重，补偿增大的离心力。

用循环**892 CHECK UNBALANCE**，可定义最大允许不平衡和最高轴速。数控系统监测这些输入信息。

更多信息: "循环892CHECK UNBALANCE ", 636 页

不平衡监测

“动平衡监测”功能用于监测车削模式中的工件不平衡量。如果超出机床制造商设置的最大不平衡限值，数控系统显示出错信息并触发急停。

此外，也可通过可选机床参数**limitUnbalanceUsr**（120101号）设置进一步减小所允许动平衡量的限值。如果超出该限值，数控系统生成出错信息。数控系统不停止工作台旋转。

切换到车削操作模式时，数控系统自动激活“动平衡监测”功能。动平衡监测功能保持有效直到切换回铣削操作模式。

更多信息: "用功能模式切换操作模式", 192 页

注意

⚠警告

小心：重大财产损失！

车削期间的机械作用力非常大，例如，高速旋转和加工重型工件或非平衡工件的情况。加工中，不正确的加工参数、未注意的不平衡状态或不恰当的夹具都存在事故风险！

- 将工件夹持在主轴中心线位置
- 牢固夹持工件
- 用低转速编程主轴运动（根据需要提高）
- 限制主轴转速（根据需要提高）
- 消除不平衡（校准）

- 根据不平衡状况，工件旋转产生离心力，造成振动（共振）。振动不利于加工并缩短刀具的使用寿命。
- 加工期间，随着材料的切除，将改变工件内的质量分布。这可能造成不平衡，因此，在加工步骤之间，建议执行不平衡测试。
- 要补偿不平衡，可能需要在不同位置使用多个配重。

8.3 磨削加工（选装项156）

8.3.1 基础知识

特殊类型的铣床可以进行铣削和磨削加工。因此可在一台机床上完成工件的完整加工，包括复杂的铣削加工和磨削加工。



要求

- 坐标磨削（软件选装项156）
- 坐标磨削的可用运动特性描述
  机床制造商创建运动特性描述。

生产过程

磨削术语包含多种类型的加工操作，在许多方面存在差异例如：

- 坐标磨削
- 圆周磨削
- 平面磨削

目前，TNC7提供坐标磨削功能。

坐标磨削是2D轮廓磨削。平面中的刀具运动可选与沿当前刀具轴的往复运动相叠加。

更多信息: "坐标磨削", 207 页

如果铣床已激活磨削功能（选装项156），也提供修整功能。也就是说，可以在机床上将砂轮修整成形或使其锋利。

更多信息: "修整", 207 页

往复运动

对于坐标磨削，平面中的刀具运动可与往复运动的行程运动叠加。叠加的往复运动适用于当前刀具轴。

定义往复运动的上限和下限，往复运动的启动和停止，以及重置相应参数值。往复运动保持有效直到将其停止。**M2**或**M30**将自动停止往复运动。

该数控系统提供用于定义、启动和停止往复运动的循环。

只要在程序运行期间往复运动有效，无法改为**手动**操作模式的其它应用。

数控系统在**程序运行**操作模式下的**仿真**工作区中显示往复运动。

磨削的砂轮刀具

管理砂轮时，需要提供与铣刀或钻孔刀不同的其它几何描述信息。数控系统为磨削和修整刀提供特殊的刀具表。在刀具管理中，数控系统仅显示当前刀具类型需要的刀具数据。

更多信息: "砂轮表toolgrind.grd（选装项156）", 1675 页

更多信息: "修整刀表tooldress.drs（选装项156）", 1682 页

可用补偿表在程序运行期间，修改磨削砂轮的数据。

更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页

磨削的NC数控程序的结构

磨削加工的NC数控程序的结构为：

- 如果需要，修整砂轮
  更多信息: "有关修整循环的一般信息", 780 页
- 定义往复运动
  更多信息: "循环1000DEFINE RECIP.STROKE（选装项156）", 776 页
- 根据需要，明确地启动往复运动
  更多信息: "循环1001START RECIP.STROKE（选装项156）", 777 页
- 沿轮廓运动
- 停止往复运动
  更多信息: "循环1002STOP RECIP.STROKE（选装项156）", 779 页

可用指定的加工循环（例如，磨削循环、型腔或凸台加工循环或SL循环）定义轮廓。

更多信息: "磨削循环", 774 页

8.3.2 坐标磨削

应用

在铣床上，坐标磨削主要用于用砂轮精加工已加工的轮廓。坐标磨削与铣削之间的差异不大。磨削加工使用砂轮，而非铣刀，砂轮可为磨针或砂轮。坐标磨削加工后的表面质量结果优于铣削。

相关主题

- 磨削循环
  更多信息: "磨削循环", 774 页
- 砂轮的刀具数据
  更多信息: "砂轮表toolgrind.grd（选装项156）", 1675 页
- 磨削砂轮的修整
  更多信息: "修整", 207 页

要求

- 坐标磨削（软件选装项156）
- 坐标磨削的可用运动特性描述
  机床制造商创建运动特性描述。

功能说明

用铣削模式进行加工，例如**铣削模式功能。**

磨削循环为砂轮提供专用的运动。往复运动或振动运动与加工面上的运动相互叠加。

磨削也适用于倾斜加工面。在当前加工面坐标系（**WPL-CS**）上沿当前刀具轴进行刀具往复运动。

注意

- 在已激活往复运动情况下，该数控系统不支持程序段扫描功能。
  更多信息: "程序中启动的程序段扫描", 1639 页
- 即使在NC数控程序段结束后，在编程的**STOP**或**M0**以及**Single block**操作模式下的往复运动继续保持有效。
- 如果未编程循环和正在磨削轮廓，其最小内圆角小于刀具半径，数控系统将显示出错信息。
- 如果用SL循环加工，将只磨削适用于给定砂轮半径的部位。如为该情况，加工的轮廓将无法彻底精加工，可能需要二次加工，

8.3.3 修整

应用

“修整”是指在机床内使砂轮锋利或砂轮形状准确。在修整期间，修整机加工砂轮。因此，修整中的砂轮是工件。

相关主题

- 用**修整功能**激活修整模式
  更多信息: "用修整功能激活修整模式", 209 页
- 修整循环
  更多信息: "有关修整循环的一般信息", 780 页
- 修整刀的刀具数据
  更多信息: "修整刀表tooldress.drs（选装项156）", 1682 页
- 坐标磨削
  更多信息: "坐标磨削", 207 页

要求

- 坐标磨削（软件选装项156）
- 坐标磨削的可用运动特性描述
  机床制造商创建运动特性描述。

功能说明

修整机切除材料，因此改变砂轮的尺寸。例如，修整直径将导致砂轮的半径减小。



在修整中，工件原点位于砂轮边处。用循环1030 **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**选择相应的砂轮边。

在修整中，进给轴的布局为X轴坐标代表砂轮的半径位置，Z轴代表沿砂轮轴的位置。因此，修整程序与机床类型无关。

机床制造商定义执行编程运动的机床轴。

用宏程序简化修整

机床制造商可在宏程序中编程整个修整操作模式。

如为该情况，机床制造商确定修整顺序。 不需要编程**修整开始功能**。

根据该宏程序，可用以下循环之一启动修整模式：

- 循环**1010 DRESSING DIAMETER**
- 循环**1015 PROFILE DRESSING**
- 循环**1016 DRESSING OF CUP WHEEL**
- OEM循环

注意

- 修整操作需要机床制造商进行机床准备。机床制造商可能提供其自己的循环。
- 修整后测量磨削砂轮，数控系统输入正确的差值。
- 部分砂轮不需要修整。按照刀具制造商的说明操作。

8.3.4 用修整功能激活修整模式

应用

用**修整功能**可激活修整运动特性模型，修整磨削砂轮。然后，磨削砂轮将是工件，轴可能沿相反方向运动。

机床制造商可能提供简化的修整程序。

更多信息: "用宏程序简化修整", 208 页

相关主题

- 修整循环
  更多信息: "有关修整循环的一般信息", 780 页
- 修整基础知识
  更多信息: "修整", 207 页

要求

- 坐标磨削（软件选装项156）
- 修整操作可用的运动特性描述
  机床制造商创建运动特性描述。
- 磨削砂轮被插入
- 磨削砂轮无分配的刀座运动特性

功能说明

注意

碰撞危险！

激活**修整开始功能**时，数控系统切换运动特性。砂轮成为工件。进给轴可能沿相反的方向运动。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞！

- 只允许在**运行程序, 单段方式**或**运行程序, 自动方式**操作模式下激活**修整功能**的修整模式
- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 一旦激活**修整开始功能**，完全使用海德汉或机床制造商的循环

为使数控系统切换到修整模式的运动特性模型，必须在**修整开始功能**和**修整结束功能**之间编程修整操作。

如果修整模式激活，数控系统在**位置**工作区显示相应图标。

更多信息: "位置工作区", 133 页

用**修整结束功能**切换回正常操作。

如果NC数控程序中止运行或断电，数控系统自动激活正常操作模式和修整模式前的运动特性模式。

输入

```
11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"  ; 用修整运动特性激活修整模式
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION DRESS	修整模式的指令符
BEGIN或**END**	激活或取消修整模式
Name或**QS**	选定运动特性模型的名称 固定名或可变名 仅当**BEGIN**已被选择时 可选指令元素

注意

注意

碰撞危险！

修整循环将修整刀定位在编程的砂轮沿位置。加工面两个坐标轴同时定位。运动期间，数控系统不执行碰撞检查。

- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 必须确保无碰撞危险
- 逐程序段地慢慢执行NC数控程序进行程序校验

注意

碰撞危险！

激活运动特性模型后，机床可能沿相反方向运动。运动机床轴时，有碰撞危险！

- 如果NC数控程序被中止或如果断电，检查轴的运动方向
- 根据需要，编程运动特性切换程序

- 修整期间，修整机的切削刃必须位于砂轮的相同高度位置。编程的Y轴坐标必须为0。
- 切换到修整模式后，砂轮保持在主轴上并保持当前旋转速度。
- 修整期间，数控系统不支持程序段扫描。如果在程序段扫描期间，在修整操作后的第一个NC程序段，数控系统将在修整操作中运动最近的接近位置。

  更多信息: "程序中启动的程序段扫描", 1639 页
- 如果已激活“倾斜加工面”功能或**TCPM**功能，不能切换到修整模式。
- 激活修整模式时，数控系统重置手动倾斜功能（选装项8）和**TCPM功能**（选装项9）。

  更多信息: "3-D旋转窗口（选装项8）", 942 页
  更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页
- 在修整模式中，可用**原点变换**改变工件原点。修整模式下，不允许任何其它NC数控功能或坐标变换循环。数控系统显示出错信息。

  更多信息: "用原点变换（TRANS DATUM）功能的原点平移", 896 页
- 在修整模式下，不允许使用**M140**功能。 数控系统显示出错信息。
- 数控系统不进行修整操作的图形显示。仿真确定的时间不体现实际加工时间。原因之一是需要切换运动特性模式。

9

工件毛坯

9.1 用BLK FORM定义工件毛坯

应用

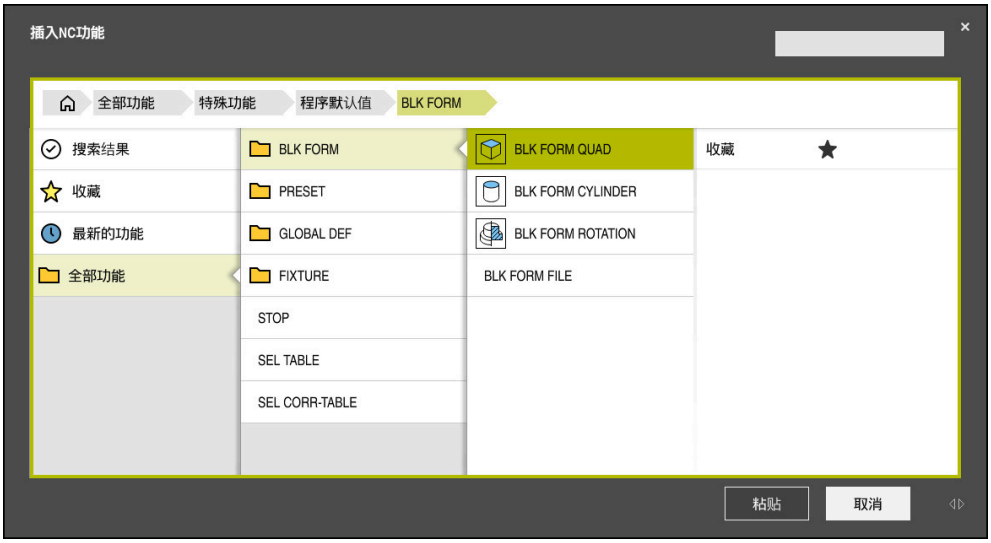
可用工件毛坯（**BLK FORM**）功能定义工件毛坯进行NC数控程序的图形仿真。

相关主题

- 工件毛坯的图形显示在**仿真**工作区
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页
- **车削参数毛坯功能**（选装项50）可更新工件毛坯
  更多信息: "补偿车削刀具车削数据修正功能（选装项50）", 965 页

功能说明

定义相对工件预设点的毛坯。
更多信息: "机床的预设点", 172 页



工件毛坯定义的**插入NC功能**窗口

创建新NC数控程序时，数控系统自动打开**插入NC功能**窗口，定义工件毛坯。
更多信息: "创建新NC数控程序", 104 页
数控系统提供以下工件毛坯定义：

图标	功能	更多信息
	BLK FORM QUAD 立方形工件毛坯	216 页
	BLK FORM CYLINDER 圆柱形工件毛坯	217 页
	BLK FORM ROTATION 旋转对称件工件毛坯含可定义的轮廓	218 页
	BLK FORM FILE STL文件的工件毛坯和成品件	219 页

注意

注意

碰撞危险！

即使动态碰撞监测（DCM）已激活，数控系统并不自动监测工件的碰撞情况，不监测与刀具或其它机床部件的碰撞情况。加工期间，可能碰撞！

- 激活**高级检查**开关进行仿真
- 用仿真功能检查加工顺序
- 在**Single block**操作模式下，仔细测试NC数控程序或程序块

- 可用以下方法选择文件或子程序：
  - 输入文件路径
  - 输入子程序号或子程序名
  - 用选择窗口选择文件或子程序
  - 在QS参数中定义子程序文件路径或子程序名
  - 在Q、QL或QR参数中定义子程序编号

  如果被调用的文件与调用NC数控程序在相同文件夹下，也可只输入文件名。
- 为了使数控系统在仿真中显示工件毛坯，工件毛坯必须有最小尺寸。全部轴和半径尺寸的最小值为0.1 mm或0.004 inch。
- 数控系统仅在执行完整工件毛坯定义后才能在仿真中显示工件毛坯。
- 编写NC数控程序后，即使要关闭**插入NC功能**窗口或添工件毛坯定义，也一定可以用**插入NC功能**窗口定义工件毛坯。
- 仿真中的**高级检查**功能使用工件毛坯定义中的信息监测工件。即使机床上夹持了多个工件，数控系统也仅监测当前工件毛坯！

  更多信息: "仿真中的高级检查", 1022 页
- 在**仿真**工作区，可将工件的当前视图导出为STL文件。可用此功能为多个加工步骤的工件创建缺失的3-D模型，例如，半成品工件。

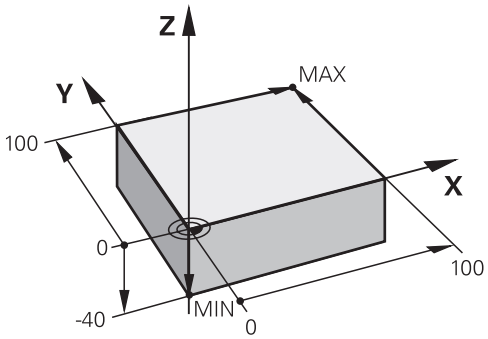
  更多信息: "将仿真的工件导出为STL文件", 1299 页

9.1.1 BLK FORM QUAD立方形工件毛坯

应用

用**BLK FORM QUAD**指令可定义立方形工件毛坯。用最小点（MIN）和最大点（MAX）定义空间对角线。

功能说明



有最小点和最大点的立方形工件毛坯

立方形的侧边平行于**X**轴、**Y**轴和**Z**轴。

输入左前下角点为立方形的最小（MIN）点，输入右后上角点为最大（MAX）点。

用**X**轴、**Y**轴和**Z**轴并相对工件预设点定义这些点的坐标值。如果最大点（MAX）在Z轴方向上的定义值为正数，工件毛坯有余量。

更多信息: "机床的预设点", 172 页

如果为车削加工定义立方形工件毛坯（选装项50），需注意以下各点：

即使在二维平面（Z轴和X轴坐标）中进行车削加工，在定义工件毛坯时也必须为矩形毛坯编程Y轴坐标值。

更多信息: "基础知识", 193 页

输入

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0  ; 立方形工件毛坯
```

NC数控功能包括以下指令元素：

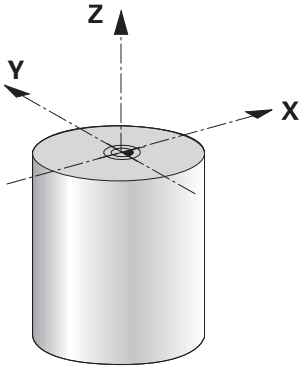
指令元素	含义
BLK FORM	立方形工件毛坯的指令符
0.1	第一个NC数控程序段的名称
Z	刀具轴 根据机床情况，可能还提供其它方法。
X Y Z	最小点（MIN）的坐标定义
0.2	第二NC数控程序段的名称
X Y Z	最小点（MAX）的坐标定义

9.1.2 BLK FORM CYLINDER圆柱形工件毛坯

应用

可用**BLK FORM CYLINDER**定义圆柱形工件毛坯。可将圆柱形工件毛坯定义为实心工件或空心管工件。

功能说明



圆柱毛坯

要定义圆柱形，至少需要输入半径或直径和高度。
工件预设点在加工面上的圆柱形中心。也可以定义毛坯的余量和内径或直径。

输入

```
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 ; 圆柱形毛坯
  DIST+5 RI10
```

NC数控功能包括以下指令元素：

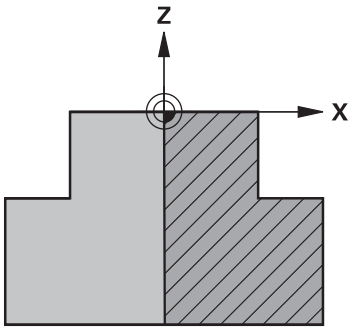
指令元素	含义
BLK FORM CYLINDER	圆柱形工件毛坯的指令符
Z	刀具轴 根据机床情况，可能还提供其它方法。
R或**D**	圆柱形的半径或直径
L	圆柱形的总高
DIST	圆柱形相对工件预设点的余量 可选指令元素
RI或**DI**	芯孔的内径或直径 可选指令元素

9.1.3 BLK FORM ROTATION旋转对称工件毛坯

应用

BLK FORM ROTATION指令用于定义旋转对称工件毛坯并含可定义的轮廓。在子程序或单独NC数控程序中定义轮廓。

功能说明



刀具轴**Z**轴和基本轴**X**轴的毛坯轮廓

在工件毛坯定义中，参见轮廓描述。

在轮廓描述中，刀具轴为旋转轴，编程轮廓围绕刀具轴旋转的半个轮廓。

以下是轮廓描述的条件：

- 仅基本轴和刀具轴的坐标
- 两个轴定义的起点
- 封闭式轮廓
- 基本轴坐标值只能是正数
- 刀具轴的坐标值可为正数和负数

工件预设点在加工面上的毛坯中心。定义毛坯轮廓相对工件预设点的坐标。也可以定义余量。

输入

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; 旋转对称毛坯
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; 子程序开始
12 L X+0 Z+0	; 轮廓起点
13 L X+50	; 基本轴正方向的坐标
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; 轮廓结束
19 LBL 0	; 子程序结束

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
BLK FORM ROTATION	旋转对称工件毛坯的指令符
Z	当前刀具轴 根据机床情况，可能还提供其它方法。
DIM_R或**DIM_D**	将轮廓描述中的基本轴坐标值理解为半径或直径
LBL或**FILE**	轮廓子程序的程序名或程序号或单独NC数控程序的路径

注意

- 如果用增量值编程轮廓描述，数控系统将此值理解为半径，而无论是否选定了**DIM_R**或**DIM_D**。
- 用“CAD导入”功能（软件选装项42），可从CAD文件加载轮廓并将其保存在子程序或单独NC数控程序中。
  更多信息: "用CAD-Viewer打开CAD文件", 1243 页

9.1.4 BLK FORM FILE的STL工件毛坯文件

应用

可将3D模型整合在STL格式文件中并为工件毛坯，可以是成品件。如果不仅需要NC数控程序，还需要3D模型，结合使用此功能与CAM程序将非常好用。

要求

- 每个文本格式的STL文件最多20,000个三角形
- 每个二进制格式的STL文件最多50,000个三角形

功能说明

NC数控程序的尺寸与3D模型的尺寸同源。

输入

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD
  \blank.stl" TARGET "TNC:\CAD
  \finish.stl"
```
; STL文件为工件毛坯和成品件

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
BLK FORM FILE	STL文件工件毛坯的指令符
" "	STL文件的路径
TARGET	STL文件为成品件 可选指令元素
" "	STL文件的路径

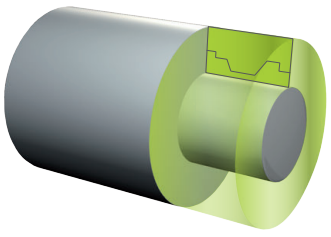
注意

- 在**仿真**工作区，可将工件的当前视图导出为STL文件。可用此功能为多个加工步骤的工件创建缺失的3-D模型，例如，半成品工件。
  更多信息: "将仿真的工件导出为STL文件", 1299 页
- 如果工件毛坯与成品件为一体，可在仿真中比较模型，轻松识别余材。
  更多信息: "模型比较", 1303 页
- 数控系统加载二进制的STL文件的速度快于加载ASCII格式的STL文件的速度。

9.2 车削参数毛坯功能（选装项50）在车削模式下的毛坯更新

应用

用工件毛坯更新功能，数控系统检测已加工的部位并根据特定、当时的加工情况，调整所有接近和离开路径。因此，可避免空切，显著缩短加工时间。
在子程序中或单独NC数控程序中定义工件毛坯，进行毛坯更新。



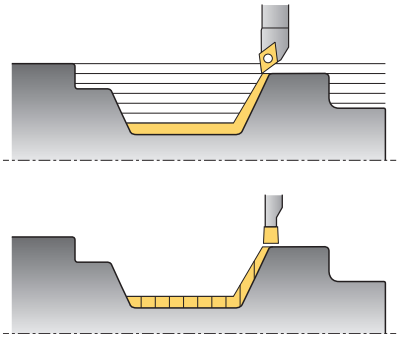
相关主题

- 子程序
  更多信息: "子程序和程序块重复，标记LBL", 304 页
- 车削模式：**车削功能模式**
  更多信息: "基础知识", 193 页
- 用**BLK FORM**指令定义工件毛坯进行仿真
  更多信息: "用BLK FORM定义工件毛坯", 214 页

要求

- 软件选装项50铣/车复合加工
- **车削功能模式**必须已激活
  工件毛坯更新功能只适用于车削模式下循环加工。
- 毛坯更新的封闭式毛坯轮廓
  起点和终点必须相同。工件毛坯相当于旋转对称件的横截面。

功能说明



车削参数毛坯功能用于调用数控系统使用的轮廓描述，描述更新的工件毛坯。
可在NC数控程序内的子程序中或单独NC数控程序中定义工件毛坯。
可用以下方法选择文件或子程序：

- 输入文件路径
- 输入子程序号或子程序名
- 用选择窗口选择文件或子程序
- 在QS参数中定义子程序文件路径或子程序名
- 在Q、QL或QR参数中定义子程序编号

用**车削参数毛坯关闭功能**取消毛坯更新。

输入

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; 子程序“BLANK”中的工件毛坯和毛坯更新
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; 子程序开始
12 L X+0 Z+0	; 轮廓起点
13 L X+50	; 基本轴正方向的坐标
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; 轮廓结束
19 LBL 0	; 子程序结束

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION TURNDATA BLANK	车削模式下毛坯更新的指令符
OFF，**File**，**QS**或 **LBL**	取消毛坯更新、毛坯轮廓为单独NC数控程序或调用子程序
Number，**Name**或 **QS**	单独NC数控程序或子程序的程序名或程序号 固定或可变号或名 如果**File**、**QS**或**LBL**被选定。

10

刀具

10.1 基础知识

要使用数控系统的功能，必须用实际数据为数控系统定义刀具，例如半径。这样可以简化编程，还可以提高过程可靠性。

将刀具安装到机床上，执行以下操作：

- 准备刀具并将刀具装夹在适当刀柄中。
- 要测量刀具尺寸，从刀座预设点开始测量刀具，例如用刀具预调仪。数控系统需要用这些尺寸计算刀路。

  更多信息: "刀座参考点", 225 页
- 要完整定义刀具还需要其它刀具数据。例如，从刀具制造商样本中查找这些刀具数据。

  更多信息: "刀具类型的刀具数据", 235 页
- 将收集到的有关此刀具的全部数据保存在刀具管理中。

  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 根据需要，为刀具分配刀座，进行逼真的仿真和碰撞保护。

  更多信息: "刀座管理", 250 页
- 完成刀具定义后，在NC数控程序中编程刀具调用功能。

  更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页
- 如果机床配非顺序式换刀系统和双刀爪，预选刀具可能可以缩短换刀时间。

  更多信息: "TOOL DEF刀具预选", 259 页
- 根据需要，开始执行程序前，可测试刀具使用时间。此操作可检查此刀具是否已在机床上和其剩余的刀具使用寿命是否充分。

  更多信息: "刀具使用时间测试", 260 页
- 加工和测量工件后，可以修正刀具。

  更多信息: "刀具半径补偿", 956 页

10.2 刀具预设点

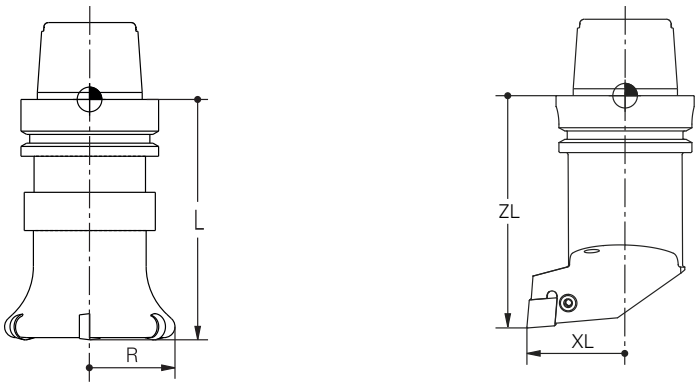
为进行不同的计算或对于不同的应用，数控系统使用以下不同的预设点。

相关主题

- 机床预设点或工件预设点

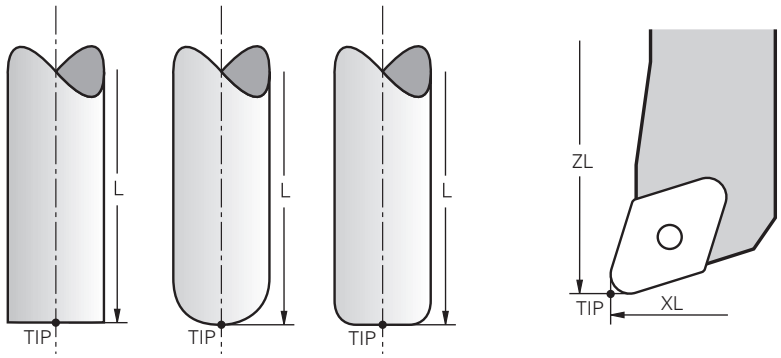
  更多信息: "机床的预设点", 172 页

10.2.1 刀座参考点



刀座参考点是机床制造商定义的固定点。刀座参考点通常位于主轴鼻端上。
从刀座参考点开始，在刀具管理中定义刀具尺寸（例如，长度**L**和半径**R**）。
更多信息: "刀具管理 ", 246 页

10.2.2 刀尖TIP

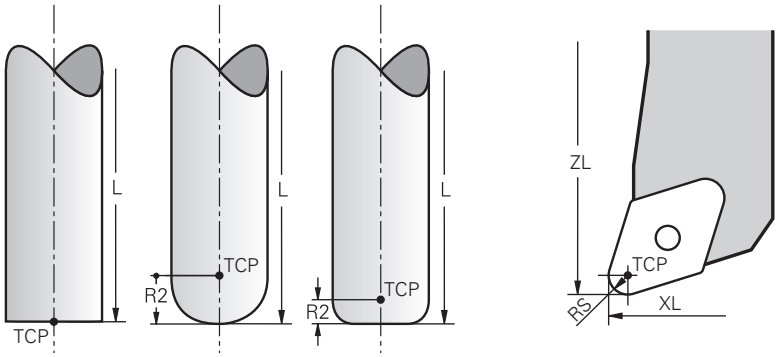


刀尖距离刀座参考点的距离最远。刀尖位于刀具坐标系**T-CS**的初始点。
更多信息: "刀具坐标系T-CS", 874 页
对于铣刀，刀尖位于刀具圆角**R**的中心和刀具在刀具轴上的最长点位置。
在刀具管理表的以下列中相对刀座参考点定义刀尖：

- **L**
- **DL**
- **ZL**（选装项50，选装项156）
- **XL**（选装项50，选装项156）
- **YL**（选装项50，选装项156）
- **DZL**（选装项50，选装项156）
- **DXL**（选装项50，选装项156）
- **DYL**（选装项50，选装项156）
- **LO**（选装项156）
- **DLO**（选装项156）

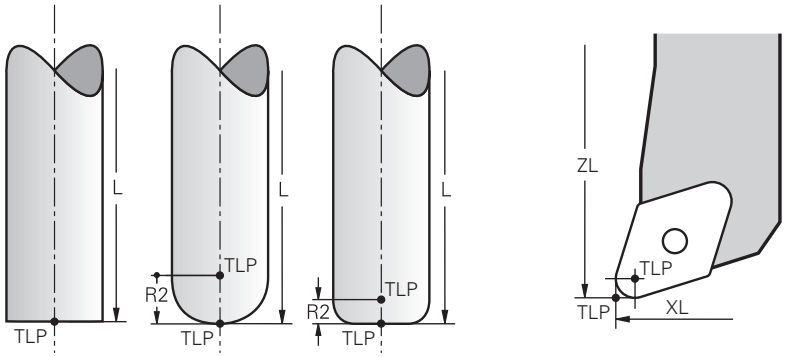
更多信息: "刀具类型的刀具数据", 235 页
对车刀（选装项50），数控系统用理论刀尖，也就是定义值**ZL**、**XL**和**YL**的交点。

10.2.3 刀具中心点（TCP，tool center point）



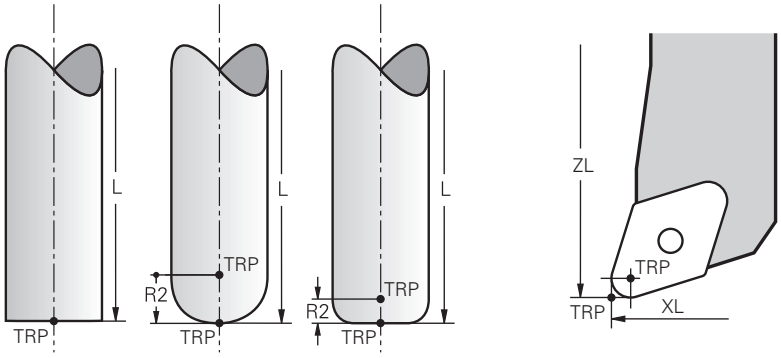
刀具中心点位于刀具圆角的中心**R**。如果定义了第二刀具圆角（**R2**），刀具中心点位于偏移刀尖此值的位置。
对于车削刀具（选装项50），刀具中心点位于刀具圆角的中心**RS**。
刀具管理中相对刀座参考点的输入信息定义刀具中心点。
更多信息: "刀具类型的刀具数据", 235 页

10.2.4 刀具定位点（TLP，tool location point）



数控系统将刀具定位在刀具定位点位置。默认情况下，刀具定位点位于刀尖位置。
在**TCPM功能**（选装项9）中，也可将刀具定位点选择在刀具中心点位置。
更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页

10.2.5 刀具旋转点（TRP，tool rotation point）



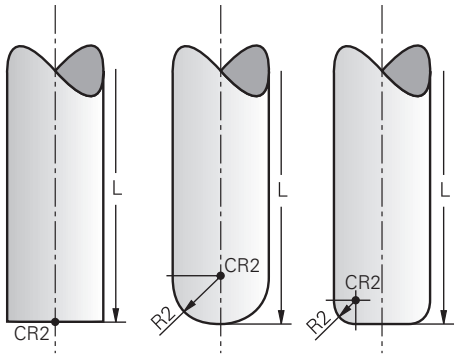
将此功能与**移动**（选装项8）功能一起使用时，数控系统围绕刀具旋转点倾斜。默认情况下，刀具旋转点位于刀尖位置。

在**PLANE**功能下选择“移动”（**MOVE**）时，用指令元素“距离”（**DIST**）定义工件与刀具间的相对位置。数控系统从刀尖位置将刀具旋转点平移此值。未定义“距离”**DIST**时，数控系统保持刀尖位置不变。

更多信息: "旋转轴定位", 934 页

在**TCPM功能**（选装项9）中，也将刀具旋转点选择在刀具中心点位置。

10.2.6 刀具半径2中心（CR2，center R2）



数控系统结合3D刀具补偿使用刀具半径2中心（选装项9）。对于直线**LN**，表面法向矢量指向此点并定义3D刀具补偿的方向。

更多信息: "3D刀具补偿（选装项9）", 967 页

刀具半径2中心是偏离刀尖和切削刃**R2**值的尺寸。

10.3 刀具数据

10.3.1 刀具ID号

应用

每个刀具号都是唯一的，刀具号等于刀具管理中的行号。每个刀具的ID号都是唯一的。

更多信息: "刀具管理 ", 246 页

功能说明

刀具ID号的定义范围为0至32,767。

刀具号0的刀具被定义为标准刀具，其长度和半径为0。执行刀具调用0（TOOL CALL 0）指令时，数控系统卸载当前使用的刀具且不插入新刀具。

更多信息: "刀具调用", 254 页

10.3.2 刀具名

应用

不仅可为刀具分配刀具ID号，也能分配刀具名。与刀具ID号不同，刀具名非唯一。

功能说明

在刀具管理中，可用刀具名标识刀具。为此，可定义刀具的关键特征，例如刀具直径或加工类型（例如，**MILL_D10_ROUGH**）。

由于刀具名非唯一，定义的刀具名应便于识别刀具。

刀具名的字符数可多达32个。

允许的字符

可用以下字符定义刀具名：

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 # $ % &，- _。

输入小写字母时，数控系统保存时将小写字母替换为大写字母。

注意

- 为刀具分配唯一的刀具名！

  如果为不同的刀具定义了相同的刀具名，数控系统将用以下顺序锁定此刀具：
  - 主轴中刀具
  - 刀库中刀具

    参见机床手册！

    如果配多个刀库，机床制造商可指定刀库中刀具的搜索顺序。
  - 刀具表中定义的刀具，但当前未在刀库中

  部分情况下，例如，数控系统在刀库中找到多个可用刀具，数控系统将插入剩余使用寿命最短的刀具。

10.3.3 索引刀具

应用

如果使用索引刀具，可为一个实体刀具保存多组不同的刀具数据。这样可在NC数控程序中指示刀具的特定点，而无需对应于最大刀具长度。

功能说明

多个刀具长度和半径的刀具无法在刀具管理表的一行中定义。需要添加表行，为索引刀具指定全面定义。索引刀具的长度从最大刀具长度开始，以索引阶梯值接近刀座预设点。

更多信息: "刀座参考点", 225 页

更多信息: "创建索引刀具", 230 页

索引刀具应用举例：

- 阶梯钻头

  主体刀具的刀具数据含钻头尖，对应于最大长度。刀具阶梯被定义索引刀具。其长度等于实际刀具尺寸。

- NC定心钻

  主体刀具用于将理论刀尖定义为最大长度。例如，用其定中心。索引刀具定义刀齿上的点位。例如，用其去毛刺。

- 切断铣刀或T形槽铣刀

  主体刀具用于定义切削刃的低点位，此点等于最大长度。索引刀具定义切削刃高点位。用索引刀具切断时，可直接编程所定义的工件高度。

创建索引刀具

创建索引刀具：



- 选择**表**操作模式

- 选择**刀具管理**



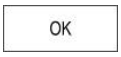
- 激活**编辑**

> 数控系统激活刀具管理进行编辑。

- 选择**插入刀具**

> 数控系统打开**插入刀具**弹出窗口。

- 定义刀具类型
- 定义主体刀具的刀具号，例如**T5**



- 按下**OK**

> 数控系统添加表行**5**。

- 定义全部所需刀具数据，包括最大刀具长度。

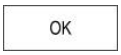
  更多信息: "刀具类型的刀具数据", 235 页

- 选择**插入刀具**

> 数控系统打开**插入刀具**弹出窗口。

- 定义刀具类型
- 定义索引刀具的刀具号，例如**T5.1**

> 点号后的主体刀具号和索引定义索引刀具。



- 按下**OK**

> 数控系统添加表行**5.1**。

- 定义全部所需刀具数据

  更多信息: "刀具类型的刀具数据", 235 页

> 数控系统不调整任何主体刀具数据！
> 索引刀具的长度随索引而增加，从最大刀具长度开始接近刀座预设点。
> **更多信息:** "刀座参考点", 225 页

注意

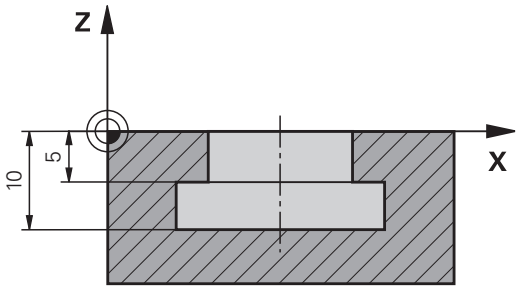
- 数控系统自动描述部分参数，例如当前刀具使用寿命**CUR_TIME**。数控系统在单独表行中描述这些参数。

  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
- 索引号可不连续。如果可能，例如创建刀具**T5**、**T5.1**和**T5.3**。
- 可为每个主体刀具添加多达九个索引刀具。

  定义备用刀具**RT**时，唯一地适用于相应表行。索引刀具磨损和磨损后被冻结时，也不适用于全部其它索引。例如，可确保主体刀具仍可使用。

  更多信息: "M101自动插入备用刀", 1157 页

T形槽铣刀举例



例如，编程T形槽，其尺寸是指从坐标面方向看的上沿和下沿。T形槽的高度大于所用刀具的切削刃长度。需要两个台阶。

加工T形槽需要两个刀具定义。

- 主体刀具尺寸是指切削刃的低点位，等于最大刀具长度。用其加工T形槽的下沿。
- 索引刀具的尺寸是指切削刃高点位。用其加工T形槽的上沿。

> 请确保为主体刀具和索引刀具定义全部所需刀具数据！对于矩形刀具，两个表行中的半径相同。

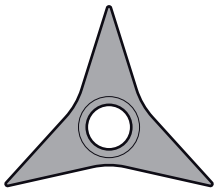
T形槽用两个加工步骤加工，编程此加工：

- 深10 mm，用主体刀具编程。
- 深5 mm，用索引刀具编程。

11 TOOL CALL 7 Z S2000	; 调用主体刀具
12 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; 预定位刀具
13 L Z-10 R0 F500	; 移到加工深度
14 CALL LBL "CONTOUR"	; 用主体刀具加工T形槽下沿
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7.1 Z F2000	; 调用索引刀具
22 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; 预定位刀具
23 L Z-5 R0 F500	; 移到加工深度
24 CALL LBL "CONTOUR"	; 用索引刀具加工T形槽上沿

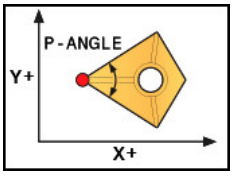
举例FreeTurn刀具

FreeTurn刀具需要以下刀具数据：



三个精加工刀齿的FreeTurn刀具

> 建议在刀具名中含有关刀尖角**P-ANGLE**和刀具长度**ZL**的信息，例如**FT1_35-35-35_100**。

图标和参数	含义	目的用途
 **ZL**	刀具长度1	刀具长度**ZL**等于相对刀座预设点的总刀具长度。 **更多信息:** "刀具预设点", 224 页
 **XL**	刀具长度2	刀具长度**XL**等于主轴中心与刀齿的刀尖间的差值。对于FreeTrun刀具，必须始终将**XL**定义为负值。 **更多信息:** "刀具预设点", 224 页
 **YL**	刀具长度3	对于FreeTurn刀具，刀具长度**YL**只能为0。
 **RS**	切削半径	半径值**RS**可取自刀具样本。
 **TYPE**	车削刀具类型	可在粗加工车削刀具（**ROUGH**）与精加工刀具（**FINISH**）之间选择。 **更多信息:** "特定技术专用刀具类型的子类", 234 页
 **TO**	刀具定向	对于FreeTurn刀具，刀具定向**TO**只能为18。 
 **ORI**	定向角	定向角**ORI**定义一个刀齿相对另一个刀齿的偏移值。如果第一个刀齿值为0，将对称刀具的第二刀齿定义在120和第三刀齿定义在240。
 **P-ANGLE**	刀尖角	刀尖角**P-ANGLE**可取自刀具样本。
 **CUTLENGTH**	切削刃长度	刀齿长度**CUTLENGTH**可取自刀具样本。
	刀座运动特性	使用可选的刀座运动特性，数控系统可监测刀具情况，例如刀具碰撞。为各个刀齿分配相同的运动特性。

10.3.4 刀具类型

应用

根据选定的刀具类型，数控系统在刀具管理中显示可编辑的刀具数据。

相关主题

- 编辑刀具管理中的刀具数据
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页

功能说明

为每个刀具类型另外分配一个编号。
在刀具管理的**TYPE**列中可选择以下刀具类型：

图标	刀具类型	编号
	铣刀（**MILL**）	0
	粗铣刀（**MILL_R**）	9
	精铣刀（**MILL_F**）	10
	球头铣刀（**BALL**）	22
	圆环铣刀（**TORUS**）	23
	钻头（**DRILL**）	1
	丝锥（**TAP**）	2
	NC定心钻（**CENT**）	4
	车刀（**TURN**） **更多信息:** "车刀内的类型", 234 页	29
	测头（**TCHP**）	21
	铰刀（**REAM**）	3
	锪孔刀（**CSINK**）	5
	定心锪孔刀（**TSINK**）	6
	镗刀（**Bor**）	7
	反向镗刀（**BCKBOR**）	8
	螺纹铣刀（**GF**）	1
	带倒角的螺纹铣刀（**GSF**）	16
	单头螺纹铣刀（**EP**）	17
	可转位刀片的螺纹铣刀（**WSP**）	18
	螺纹钻削/铣削刀具（**BGF**）	19
	圆形螺纹铣刀（**ZBGF**）	20
	砂轮（**GRIND**） **更多信息:** "砂轮内的类型", 234 页	30
	修整刀（**DRESS**） **更多信息:** "修整刀内的类型", 235 页	31

在刀具管理中，可用这些刀具类型筛选刀具。
更多信息: "刀具管理 ", 246 页

特定技术专用刀具类型的子类

在刀具管理的**SUBTYPE**列中，可根据选定的刀具类型，定义特定技术专用的刀具类型。数控系统为**TURN**、**GRIND**和**DRESS**刀具类型提供**SUBTYPE**列。在这些特定技术中更精确指定刀具类型。

车刀内的类型

在车刀内选择不同的类型：

图标	刀具类型	编号
	粗车车刀（**ROUGH**）	11
	精车车刀（**FINISH**）	12
	螺纹车刀（**THREAD**）	14
	开槽刀（**RECESS**）	15
	圆钮刀具（**BUTTON**）	21
	开槽车刀（**RECTURN**）	26

砂轮内的类型

在砂轮内选择不同的类型：

图标	刀具类型	编号
	磨针（**GRIND_M**）	1
	特殊磨针（**GRIND_MS**）	2
	杯形砂轮（**GRIND_MT**）	3
	平型砂轮（**GRIND_S**） 暂时无该功能	26
	斜边砂轮（**GRIND_A**） 暂时无该功能	27
	端面砂轮（**GRIND_P**） 暂时无该功能	28

修整刀内的类型
在修整刀内选择不同的类型：

图标	刀具类型	编号
	轮廓修整刀（**DIAMOND**）	101
	喇叭形修整刀（**HORNED**） 暂时无该功能	102
	修整主轴（**SPINDLE**）	103
	修整板（**PLATE**）	110
	修整辊（**ROLL**）	120

10.3.5 刀具类型的刀具数据

应用

刀具数据为数控系统提供可计算和检查所需运动的全部所需信息。
需要的数据取决于技术类型和刀具类型。

相关主题

- 编辑刀具管理中的刀具数据
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 刀具类型
  更多信息: "刀具类型", 232 页

功能说明

部分需要的刀具数据可用以下选项确定：

- 可在机床内测量刀具（例如，用刀具测头）或在机床外用刀具预调仪测量。
  更多信息: "探测循环：自动刀具测量", 1594 页
- 查看刀具制造商刀具样本中的其它刀具信息（例如，材质或齿数）。

在下表中，将参数的相关性细分为可选、建议和必选类。
数控系统在至少以下功能中考虑这些推荐的参数：

- 仿真
  更多信息: "刀具的仿真", 1297 页
- 加工或探测循环
  更多信息: "加工循环", 381 页
  更多信息: "可编程的探测循环", 1327 页
- 动态碰撞监测（DCM，选装项40）
  更多信息: "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页

铣削和钻削刀具的刀具数据

数控系统为铣削和钻削刀具提供以下参数：

图标和参数	含义	目的用途
 **L**	长度	全部铣削和钻削的刀具类型必选
 **R**	半径	全部铣削和钻削的刀具类型必选
 **R2**	半径2	以下钻削和铣削刀具类型必选： ■ **球头铣刀** ■ **盘铣刀**
 **DL**	长度差值	可选 数控系统使用探测循环时描述此参数。
 **DR**	半径差值	可选 数控系统使用探测循环时描述此参数。
 **DR2**	半径2差值	可选 数控系统使用探测循环时描述此参数。
 **LCUTS**	刀齿长度	推荐
 **RCUTS**	刀齿宽度	推荐
 **LU**	可用长度	推荐
 **RN**	刀颈半径	推荐
 **ANGLE**	切入角	以下钻削和铣削刀具类型推荐选用： ■ **铣刀** ■ **粗铣** ■ **精铣刀** ■ **球头铣刀** ■ **盘铣刀**

图标和参数	含义	目的用途
 **PITCH**	螺纹螺距	以下钻削和铣削刀具类型推荐选用： ■ **丝锥** ■ **螺纹铣削** ■ **螺纹铣刀带倒角** ■ **单头螺纹的螺纹铣削** ■ **可转位刀片的螺纹铣削** ■ **螺纹钻孔/铣刀** ■ **圆形螺纹铣削**
 **T-ANGLE**	刀尖角	以下钻削和铣削刀具类型推荐选用： ■ **钻削** ■ **NC中心钻** ■ **沉孔**
 **NMAX**	最高主轴转速	可选

■ **TYPE**列中列表显示的全部刀具类型是铣削和钻削刀具，但不含：
  ■ **测头**
  ■ **车刀**
  ■ **砂轮**
  ■ **修整刀**
  更多信息: "刀具类型", 232 页
■ 在刀具表中描述这些参数。
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

车刀的刀具数据（选装项50）

数控系统提供以下车刀参数：

图标和参数	含义	目的用途
 **ZL**	刀具长度1	全部车刀类型必选
 **XL**	刀具长度2	全部车刀类型必选
 **YL**	刀具长度3	全部车刀类型必选
 **RS**	切削半径	以下车刀类型必选： ■ **粗加工刀** ■ **精加工车刀** ■ **圆钮刀** ■ **开槽刀** ■ **开槽车刀**
 **TYPE**	车削刀具类型	全部车刀类型必选
 **TO**	刀具定向	全部车刀类型必选
 **DZL**	刀具长度1的差值	可选 数控系统在使用探测循环时描述此值。
 **DXL**	刀具长度2的差值	可选 数控系统在使用探测循环时描述此值。
 **DYL**	刀具长度3的差值	可选 数控系统在使用探测循环时描述此值。
 **DRS**	刀具半径差值	可选 数控系统在使用探测循环时描述此值。
 **DCW**	刀具宽度差值	可选 数控系统在使用探测循环时描述此值。

图标和参数	含义	目的用途
 **ORI**	定向角	全部车刀类型必选
 **T-ANGLE**	刀具角度	以下车刀类型必选： ■ **粗加工刀** ■ **精加工车刀** ■ **圆钮刀** ■ **螺纹加工刀具**
 **P-ANGLE**	刀尖角	以下车刀类型必选： ■ **粗加工刀** ■ **精加工车刀** ■ **圆钮刀** ■ **螺纹加工刀具**
  **CUTLENGTH**	切削刃长度	推荐
  **CUTWIDTH**	刀齿宽度	以下车刀类型必选： ■ **开槽刀** ■ **开槽车刀** 其它车刀类型推荐选用
 **SPB-INSERT**	角偏移	全部车刀类型必选

- **车刀**类型的**TYPE**列和**TYPE**列的相关特定技术的刀具类型定义车刀。
  更多信息: "刀具类型", 232 页
  更多信息: "车刀内的类型", 234 页
- 在车刀表中描述这些参数。
  更多信息: "车刀表toolturn.trn（选装项50）", 1672 页

砂轮的刀具数据（选装项156）

数控系统提供以下砂轮参数：

图标和参数	含义	目的用途
 **TYPE**	砂轮类型	全部砂轮类型必选
 **R-OVR**	半径	全部砂轮类型必选 初始修整后，只能读取此值。
 **L-OVR**	悬伸	以下砂轮类型必选： ■ **特殊磨针** ■ **杯形砂轮** 初始修整后，只能读取此值。
 **LO**	全长	以下砂轮类型必选： ■ **磨针** ■ **特殊磨针** 初始修整后，只能读取此值。
 **LI**	到内沿的长度	**特殊磨针**砂轮类型必选 初始修整后，只能读取此值。
 **B**	宽度	以下砂轮类型必选： ■ **磨针** ■ **杯形砂轮** 初始修整后，只能读取此值。
 **G**	砂轮深度	**杯形砂轮**类型必选 初始修整后，只能读取此值。
ALPHA	倾斜角	**特殊磨针**砂轮类型必选 以下砂轮类型不可调默认值： ■ **磨针**0° ■ **杯形砂轮**90°
GAMMA	角点角度	以下砂轮类型必选： ■ **特殊磨针** ■ **杯形砂轮** **磨针**90°刀具类型不可调默认值
 **RV**	**L-OVR**的沿处半径	以下砂轮类型可选： ■ **磨针** ■ **特殊磨针**
 **RV1**	**LO**的沿处半径	以下砂轮类型可选： ■ **磨针** ■ **特殊磨针**

图标和参数	含义	目的用途
 **RV2**	**LI**的沿处半径	**特殊磨针**砂轮类型可选
HW	砂轮有后角	**杯形砂轮**类型必选 其它砂轮类型可选
 **HWI**	内沿后角的角度	**杯形砂轮**类型必选 其它砂轮类型可选
 **HWA**	外沿后角的角度	**杯形砂轮**类型必选 其它砂轮类型可选
INIT_D_OK	初始修整	全部砂轮类型必选 初始修整后，数控系统选中此复选框。 此复选框可被清除，这将需要再次进行初始修整操作。
 **dR-OVR**	半径差值	此值只能被循环改变。
 **dL-OVR**	悬伸差值	此值只能被循环改变。
 **dLO**	总长度差值	此值只能被循环改变。
 **dLI**	到内沿的长度差值	此值只能被循环改变。
 **DRESS-N-D**	直径修整计数器的默认值	可选
 **DRESS-N-A**	外沿修整计数器的默认值	可选
 **DRESS-N-I**	内沿修整计数器的默认值	可选
 **DRESS-N-D-ACT**	直径修整计数器	数控系统用此步距值增加。

图标和参数	含义	目的用途
 **DRESS-N-A-ACT**	外沿修整计数器	数控系统用此步距值增加。
 **DRESS-N-I-ACT**	内沿修整计数器	数控系统用此步距值增加。
 **R_SHAFT**	刀柄半径	可选
 **R_MIN**	最小允许半径	可选
 **B_MIN**	最小允许宽度	可选
 **V_MAX**	最高允许切削速度	可选
 **AD**	直径处退离量	全部砂轮类型必选
 **AA**	外沿处退离量	全部砂轮类型必选
 **AI**	内沿处退离量	全部砂轮类型必选

- **砂轮**类型的**TYPE**列和**TYPE**列的相关特定技术的刀具类型定义砂轮。
  更多信息: "刀具类型", 232 页
  更多信息: "砂轮内的类型", 234 页
- 这些参数在砂轮表中描述。
  更多信息: "砂轮表toolgrind.grd（选装项156）", 1675 页

修整刀的刀具数据（选装项156）

数控系统提供以下修整刀参数：

图标和参数	含义	目的用途
 **ZL**	刀具长度1	修整刀类型必选
 **XL**	刀具长度2	全部修整刀类型必选
 **YL**	刀具长度3	全部修整刀类型必选
 **RS**	切削半径	以下修整刀类型必选： ■ **轮廓修整刀** ■ **修整主轴**
CUTWIDTH	刀齿宽度	以下修整刀类型必选： ■ **修整板** ■ **修整辊**
 **TYPE**	修整刀类型	全部修整刀类型必选
 **TO**	刀具定向	全部修整刀类型必选
 **DZL**	刀具长度1的差值	可选
 **DXL**	刀具长度2的差值	可选
 **DYL**	刀具长度3的差值	可选
 **DRS**	刀具半径差值	可选
N-DRESS	刀具速度	以下修整刀类型必选： ■ **修整主轴** ■ **修整辊**

- **修整刀**类型的**TYPE**列和**TYPE**列的相关特定技术的刀具类型定义修整刀。
  更多信息: "刀具类型", 232 页
  更多信息: "修整刀内的类型", 235 页
- 这些参数在修整刀表中描述。
  更多信息: "修整刀表tooldress.drs（选装项156）", 1682 页

测头的刀具数据

数控系统提供以下测头参数：

图标和参数	含义	目的用途
 **L**	长度	必选
 **R**	半径	必选
TP_NO	测头表中的编号	必选
 **TYPE**	测头类型	必选
 **F**	探测进给速率	必选
 **FMAX**	探测循环中的快移速度	可选
 **F_PREPOS**	用快移速度的预定位	必选
 **TRACK**	在各探测操作中，定向测头方向	必选
 **REACTION**	如果碰撞，触发**NCSTOP**或**EMERGSTOP**	必选
 **SET_UP**	安全高度	推荐
 **DIST**	最大测量范围	推荐
 **CAL_OF1**	基本轴上的中心偏移量	如果**TRACK** = **ON**为必选 数控系统使用校准循环时描述此值。
 **CAL_OF2**	次要轴上的中心偏移量	如果**TRACK** = **ON**为必选 数控系统使用校准循环时描述此值。

图标和参数	含义	目的用途
 CAL_ANG	校准期间主轴角度	如果**TRACK** = **OFF**为必选

- **测头**刀具类型的**TYPE**列和**TYPE**列定义为测头的测头型号。
  更多信息: "刀具类型", 232 页
- 这些参数在测头表中描述。
  更多信息: "探测表tchprobe.tp", 1685 页

10.4 刀具管理

应用

数控系统在**表**操作模式下的**刀具管理**应用中显示全部加工技术和当前刀库中刀具的刀具定义。
可在刀具管理中添加刀具、编辑刀具数据和删除刀具。

相关主题

- 创建新刀具
  更多信息: "配置刀具", 122 页
- 表工作区
  更多信息: "工作台工作区", 1655 页
- 表单工作区
  更多信息: "表的表单工作区", 1659 页

功能说明

可在刀具管理中定义多达32,767把刀具；这是最大的表行数。
数控系统在刀具管理中显示刀具表的全部刀具数据：

- 刀具表**tool.t**
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
- 车刀表**toolturn.trn**（选装项50）
  更多信息: "车刀表toolturn.trn（选装项50）", 1672 页
- 砂轮表**toolgrind.grd**（选装项156）
  更多信息: "砂轮表toolgrind.grd（选装项156）", 1675 页
- 修整刀表**tooldress.drs**（选装项156）
  更多信息: "修整刀表tooldress.drs（选装项156）", 1682 页
- 探测表**tchprobe.tp**
  更多信息: "探测表tchprobe.tp", 1685 页

数控系统还在刀具管理中显示刀位表**tool_p.tch**中刀库占用的刀位。
更多信息: "刀位表tool_p.tch", 1688 页
刀具数据可在**工作台**工作区或在**表单**工作区中编辑。在**表单**工作区中，数控系统显示每个刀具类型的正确刀具数据。
更多信息: "刀具数据", 227 页

注意

- 创建新刀具时，开始时的长度**L**列和半径**R**列为空值。如果无刀具长度和半径数据，数控系统不插入此刀并将显示出错信息。
- 如果刀具仍在刀位表中，不能被删除其刀具数据。必须先从刀库中将刀具删除。
- 编辑刀具数据时，需要注意可能将当前刀具输入到**RT**列，而成为另一把刀具的备用刀！
- 如果光标在**工作台**工作区内和**编辑**开关已激活，可开始用键盘搜索。数控系统打开单独窗口，其中显示输入框并自动搜索输入的字符串。如果找到所输入字符的刀具，数控系统选中此刀。如果找到此字符串的多把刀具，可在窗口中上下滚动浏览

10.4.1 导入和导出刀具数据

应用

数控系统可导入和导出刀具数据。这样可避免人工编辑操作和可能的输入错误。如果连接了刀具预调仪，可方便地导入刀具数据。例如，导出的刀具数据可成为CAM系统的刀具数据库。

功能说明

数控系统用CSV格式的文件传输刀具数据。

更多信息: "文件类型", 987 页

刀具数据传输文件的结构为：

- 第一行含所传输刀具表的列名。
- 其它行含需传输的刀具数据。数据顺序必须与第1行中的列名顺序相符。点号为小数点。

列名和刀具数据在双引号中并用分号分隔。

请注意有关文件传输的以下信息：

- 刀具号必不可少。
- 可导入任何刀具数据。数据记录可以只含部分刀具表列名或刀具数据。
- 缺少的刀具在双引号中无数据。
- 可用任何顺序排列列名。刀具数据顺序必须与列名顺序相符。

导入刀具数据

导入刀具数据：



- 选择**表**操作模式

- 选择**刀具管理**



- 激活**编辑**

> 数控系统激活刀具管理进行编辑。

- 选择**导入**

> 数控系统打开选择窗口。

- 选择所需文件



- 选择**导入**

> 数控系统在刀具管理中添加刀具数据。

> 根据需要，数控系统打开**确认导入**窗口，例如刀具号相同时。

- 选择操作：
  - **添加**：数控系统将刀具数据添加到表尾的新行中。
  - **覆盖**：数控系统用所传输文件的刀具数据覆盖初始刀具数据。
  - **取消**：数控系统取消导入操作。

注意

小心：数据可能消失！

覆盖功能的覆盖现有刀具数据时，数控系统将永久删除初始刀具数据！

- 仅当不再需要刀具数据时，才能使用此功能

导出刀具数据

导出刀具数据：



- 选择**表**操作模式

- 选择**刀具管理**



- 激活**编辑**
> 数控系统激活刀具管理进行编辑。
- 标记需要导出的刀具
- 长按或右击，打开上下文菜单

  更多信息: "上下文菜单", 1278 页
- 选择**标记表行**
- 根据需要，标记其它刀具



- 选择**导出**
> 数控系统打开**另存为**窗口。
- 选择路径

> 默认情况下，数控系统将传输的文件保存在**TNC:\table**下。

- 输入文件名
- 选择文件类型

> 选择**TNC7 (*.csv)**或**TNC 640 (*.csv)**。传输文件的内部格式不同。 如果要使用老款数控系统上的数据，选择**TNC 640 (*.csv)**。



- 选择**创建**
> 数控系统用选定的路径保存文件。

注意

注意

小心：可能造成财产损失！

如果传输文件含未知的列名，数控系统不接受此列的数据！如为此情况，数控系统将使用未完整定义的刀具进行操作。

- 检查列名的正确性
- 导入后，检查刀具数据并根据需要调整。

- 必须将传输文件保存在**TNC:\table**下。
- 传输文件的内部格式不同：
  - **TNC7 (*.csv)**将数据写入双引号内并用分号分隔
  - **TNC 640 (*.csv)**将数据写入括号内并用逗号分隔

  TNC7可导入和导出传输文件。

10.5 刀座管理

应用

刀座管理可设置刀座参数和分配刀座。
数控系统在仿真中图形显示刀座，计算中考虑刀座因素，例如动态碰撞监测（DCM，选装项40）。

相关主题

- **仿真**工作区
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页
- 动态碰撞监测（DCM，选装项40）
  更多信息: "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页

功能说明

确保数控系统在计算和显示中考虑刀座：

- 保存刀座或刀座模板
- 参数化刀座模板
  更多信息: "设置刀座模板参数", 252 页
- 分配刀座
  更多信息: "分配刀座", 252 页

如果使用M3D或STL文件，而非刀座模板，可直接为刀具分配文件。在这里，可不进行参数化操作步骤。
STL格式的刀座必须满足以下要求：

- 最多20 000个三角形
- 三角形网格形成封闭型壳体

如果STL文件不能满足数控系统要求，那么，数控系统显示出错信息。
对于刀座，有关STL和M3D格式文件的要求同样适用于夹具。
更多信息: "夹具文件选项", 1007 页

刀座模板

许多刀座之间的区别仅在于尺寸，几何形状基本相同。海德汉提供可下载的现成刀座模板。刀柄模板为3D模型，有固定的几何要素，但可修改尺寸。

保存刀座模板时，必须用***.cft**文件扩展名保存和必须保存在**TNC:\system \Toolkinematics**目录下。

可用以下链接下载：
http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en
如果需要其它刀座模板，请与机床制造商或第三方供应商联系。

可在**ToolHolderWizard**窗口中设置刀座模板的参数。以此定义刀座尺寸。

更多信息: "设置刀座模板参数", 252 页

将参数设置后的刀座文件用文件扩展名**.cfx**保存在**TNC:\system \Toolkinematics**目录下。

ToolHolderWizard窗口含以下图标：

图标	功能
	关闭应用
	打开文件
	切换线框模型与实体视图
	切换阴影视图与透明视图
	显示或隐藏变换矢量
	显示或隐藏碰撞对象名
	显示或隐藏测试点
	显示或隐藏测量点
	还原初始视图
	选择对齐

10.5.1 设置刀座模板参数

设置刀座模板参数：



- 选择**文件**操作模式

- 打开**TNC:\system\Toolkinematics**文件夹
- 双击***.cft**文件扩展名的所需刀座模板
- 数控系统打开**ToolHolderWizard**窗口。
- 在**参数**显示区定义尺寸
- 在**输出文件**显示区定义***.cfx**扩展名的文件名。
- 选择**生成文件**
- 数控系统显示提示信息，刀座模板已成功生成并保存在**TNC:\system\Toolkinematics**文件夹下。
- 选择**OK**



- 选择**退出**

10.5.2 分配刀座

为刀具分配刀座：



- 选择**表**操作模式

- 选择**刀具管理**
- 选择要使用的刀具



- 激活**编辑**

- 在**特殊功能**显示区，选择**KINEMATIC**参数
- 数控系统在**刀柄运动特性**窗口中显示可用的刀座。
- 选择所需刀座



- 选择**OK**
- 数控系统将刀座分配给刀具。



- 仅在下次刀具调用时，才考虑刀座。
- 参数化的刀座由多个子文件组成。如果子文件不完整，数控系统将显示出错信息。
  只使用参数设置完整的刀座和无错误的STL文件或M3D文件！
  对于刀座，有关STL和M3D格式文件的要求同样适用于夹具。
  更多信息: "夹具监测（选装项40）", 1006 页

注意

- 在仿真中，可检查刀座与工件的碰撞情况。
  更多信息: "仿真中的高级检查", 1022 页
- 在配矩形直角铣头的3轴机床上，直角铣头的刀座优势明显，其刀具轴在**X**轴和**Y**轴上，这样数控系统可考虑角度铣头尺寸。
  海德汉建议用刀具轴**Z**轴加工。用高级功能包1（软件选装项8）可倾斜加工面，将其倾斜至可换角度铣头的角度位置，并继续用刀具轴**Z**轴。
- 数控系统用动态碰撞监测（DCM，选装项40）功能监测刀座。避免刀座与夹具或机床部件碰撞。
  更多信息: "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页
- 需要修整的砂轮不能含任何刀座运动特性（选装项156）。

10.6 刀具调用

10.6.1 刀具调用功能调用刀具

应用

刀具调用（**TOOL CALL**）功能在NC数控程序中调用刀具。如果刀具在刀库中，数控系统将刀具插入主轴中。如果刀具未在刀库中，可手动插入刀具。

相关主题

- 用**M101**功能自动换刀
  更多信息: "M101自动插入备用刀", 1157 页
- 刀具表**tool.t**
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
- 刀位表**tool_p.tch**
  更多信息: "刀位表tool_p.tch", 1688 页

要求

- 刀具已定义
  要调用刀具，刀具必须已在刀具管理中进行了定义。
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页

功能说明

调用刀具时，数控系统读取刀具管理中的相应表行。刀具数据显示在**状态**工作区的**刀具**选项卡中。
更多信息: "刀具选项卡", 152 页

> 海德汉建议在每一次刀具调用后，用**M3**或**M4**启动主轴旋转。目的是避免程序运行期间的问题，例如中断后重新启动时。
> **更多信息:** "辅助功能概要", 1129 页

输入

```
11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL
   +0,2 DR+0,2 DR2+0,2
```
; 调用刀具

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
TOOL CALL	刀具调用的指令符
4，**QS4**或**"MILL_D8_FINISH"**	刀具名或刀具号的定义可为固定式或可变式 由于多把刀具的刀具名可相同，只有刀具号的定义需要唯一！ 指令元素取决于加工技术或应用 用选择窗口选择 **更多信息:** "调用刀具时，不同的技术工作情况不同", 256 页
.1	刀具的步距索引 可选指令元素 **更多信息:** "索引刀具", 228 页
Z	刀具轴 默认情况下，使用**Z**轴刀具轴。 根据机床情况，可能还提供其它方法。 指令元素取决于加工技术或应用 **更多信息:** "调用刀具时，不同的技术工作情况不同", 256 页
S或**S(VC =)**	主轴转速或切削速度 可选指令元素 **更多信息:** "主轴转速S", 257 页
F，**FZ**或**FU**	进给速率 其它进给速率参数：每齿进给量或每圈进给量 可选指令元素 **更多信息:** "进给速率F", 258 页
DL	刀具长度的差值 可选指令元素 **更多信息:** "刀具长度和半径的刀具补偿", 954 页
DR	刀具半径的差值 可选指令元素 **更多信息:** "刀具长度和半径的刀具补偿", 954 页
DR2	刀具半径2的差值 可选指令元素 **更多信息:** "刀具长度和半径的刀具补偿", 954 页

调用刀具时，不同的技术工作情况不同

铣刀的刀具调用

可定义铣刀的以下刀具数据：

- 固定式或可变式刀具号或刀具名
- 刀具的步距索引
- 刀具轴
- 主轴转速
- 进给速率
- DL
- DR
- DR2

调用铣刀需要刀具号或刀具名、刀具轴和主轴转速。

更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

车刀的刀具调用（选装项50）

可定义车刀的以下刀具数据：

- 固定式或可变式刀具号或刀具名
- 刀具的步距索引
- 进给速率

调用车刀需要刀具号或刀具名。

更多信息: "车刀表toolturn.trn（选装项50）", 1672 页

砂轮的刀具调用（选装项156）

可定义砂轮的以下刀具数据：

- 固定式或可变式刀具号或刀具名
- 刀具的步距索引
- 刀具轴
- 主轴转速
- 进给速率

调用砂轮需要刀具号或刀具名和刀具轴。

更多信息: "砂轮表toolgrind.grd（选装项156）", 1675 页

修整刀的刀具调用（选装项156）

可定义修整刀的以下刀具数据：

- 固定式或可变式刀具号或刀具名
- 刀具的步距索引
- 进给速率

调用修整刀需要刀具号或刀具名！

更多信息: "修整刀表tooldress.drs（选装项156）", 1682 页

只能在修整操作模式下调用修整刀！

更多信息: "用修整功能激活修整模式", 209 页

工件测头的刀具调用（选装项17）

可定义工件测头的以下刀具数据：

- 固定式或可变式刀具号或刀具名
- 刀具的步距索引
- 刀具轴

调用工件测头需要刀具号或刀具名和刀具轴！

更多信息: "探测表tchprobe.tp", 1685 页

更新刀具数据

刀具调用（**TOOL CALL**）功能可更新当前刀具数据，包括在未换刀时，例如修改切削参数或差值。可修改的刀具数据取决于加工技术。

下列情况下，数控系统仅更新当前刀具的数据：

- 无刀具号或刀具名且无刀具轴
- 无刀具号或刀具名且刀具轴与上个刀具调用的刀具轴相同

如果在刀具调用（**TOOL CALL**）数据记录中编程了刀具号或刀具名或变化的刀具轴，数控系统运行换刀宏。

由于刀具使用寿命过期，可导致数控系统插入备用刀。

更多信息: "M101自动插入备用刀", 1157 页

注意

- 机床制造商用机床参数**allowToolDefCall**（118705号）指定刀具调用（**TOOL CALL**）和刀具定义（**TOOL DEF**）功能中用刀具名、刀具号或刀具名和刀具号都用。

  更多信息: "TOOL DEF刀具预选", 259 页
- 机床制造商用可选的机床参数**progToolCallDL**（124501号）定义数控系统是否考虑**位置**工作区中刀具调用的差值。

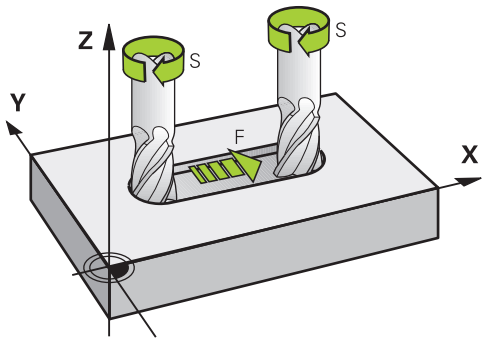
  更多信息: "刀具长度和半径的刀具补偿", 954 页

  更多信息: "位置工作区", 133 页

10.6.2 切削数据

应用

切削数据含主轴转速**S**或恒切削速度**VC**和进给速率**F**。



功能说明

主轴转速S

主轴转速**S**可定义：

- 用**TOOL CALL**功能的刀具调用

  更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页
- **手动操作模式**应用的**S**按钮

  更多信息: "手动操作模式应用", 166 页

主轴转速**S**用主轴的每圈转数（rpm）单位定义。

也可以用恒切削速度**VC**定义，单位为每分钟米（m/min）。

更多信息: "车削加工的参数值", 196 页

作用

主轴转速或切削速度保持有效直到在刀具调用（**TOOL CALL**）数据程序段中定义了新主轴转速或切削速度为止。

倍率调节旋钮

转速倍率调节旋钮可在程序运行中调整主轴转速，范围为0 %至150 %。转速倍率调节旋钮设置值仅适用于配无级变速主轴驱动的机床。最高主轴转速取决于机床。

更多信息: "倍率调节旋钮", 94 页

状态显示

数控系统在以下工作区显示当前主轴转速：

- **位置**工作区
  更多信息: "位置工作区", 133 页
- **状态**工作区的**POS**选项卡
  更多信息: "POS选项卡", 148 页

进给速率F

可用以下方法定义进给速率**F**：

- 用**TOOL CALL**功能的刀具调用
  更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页
- 定位程序段
  更多信息: "路径功能", 265 页
- **手动操作模式**应用的按钮**F**
  更多信息: "手动操作模式应用", 166 页

直线轴进给速率定义的单位为每分钟毫米（mm/min）。

旋转轴进给速率定义的单位为每分钟度（°/min）。

进给速率定义的精度可为三位小数。

也可以在NC数控程序中或以下程序单元的刀具调用中定义进给速率：

- 每齿进给速率**FZ**，单位mm/齿
  FZ定义刀路，刀具的每刀齿移过的尺寸，单位毫米。

  > 使用**FZ**时，必须在刀具管理的**CUT**列中定义刀齿数。
  > **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页

- 每圈进给速率**FU**，单位mm/rev
  FU定义刀路，刀具在每圈中移过的尺寸，单位毫米。
  进行车削时，首先使用每圈进给速率（选装项50）。
  更多信息: "进给速率", 197 页

可在NC数控程序中，用**F AUTO**调用刀具调用（**TOOL CALL**）功能中定义的进给速率。

更多信息: "F AUTO", 258 页

NC数控程序中定义的进给速率保持有效直到编程了新进给速率的NC数控程序段。

F MAX快速移动

定义**F MAX**时，数控系统用快移速度运动。**F MAX**只适用于调用所在的程序段。从下一个NC数控程序段开始，最后定义的进给速率保持有效。最大进给速率取决于机床，可能也取决于轴。

更多信息: "进给速率限制F MAX快速移动", 1635 页

F AUTO

在刀具调用（**TOOL CALL**）程序段中定义进给速率时，可用**F AUTO**功能在以下定位程序段中使用此进给速率。

手动操作模式应用的按钮F

- 如果输入F=0，机床制造商定义的最低进给速率有效
- 如果输入的进给速率超过机床定义的最大值，机床制造商定义的该值有效

更多信息: "手动操作模式应用", 166 页

倍率调节旋钮

进给速率倍率调节旋钮可在程序运行中调整进给速率，范围为0 %至150 %。进给速率倍率调节旋钮的设置只适用于编程进给速率。只要未达到编程的进给速率，进给速率倍率调节旋钮无作用。

更多信息: "倍率调节旋钮", 94 页

状态显示

数控系统在以下工作区显示当前进给速率，mm/min：

- **位置**工作区

  更多信息: "位置工作区", 133 页
- **状态**工作区的**POS**选项卡

  在**手动操作模式**应用下，数控系统在**POS**选项卡中显示进给速率数据，包括小数点。数控系统显示六位小数的进给速率。

  更多信息: "POS选项卡", 148 页
- 数控系统显示进给速率。
  - **3D ROT**（3D旋转）激活时，如果是多轴运动，显示加工进给速率
  - 如果**3-D ROT**未激活，当一个以上轴同时运动时，进给速率显示仍为空

  更多信息: "3-D旋转窗口（选装项8）", 942 页

注意

- 对于英制程序，必须用1/10 inch/min单位定义进给速率。
- 要用快移速度运动机床，也能用相应数值编程，例如**F30000**。与**FMAX**不同，快移运动不仅对当前程序段有效，而且适用于所有后续程序段直至编写新的进给速率。
- 移动轴时，数控系统检查是否达到所定义的旋转速度。数控系统不检查定位程序段中**FMAX**，此值用作进给速率。

10.6.3 TOOL DEF刀具预选

应用

数控系统用刀具定义（**TOOL DEF**）功能准备刀库中刀具，因此，可缩短换刀时间。

参见机床手册！
用刀具定义（**TOOL DEF**）功能预选刀具取决于各机床情况。

功能说明

如果机床配非顺序换刀系统和双刀爪，可预选刀具。为此，在刀具调用（**TOOL CALL**）数据记录后，编程刀具定义（**TOOL DEF**）功能并选择NC数控程序下一个使用的刀具。数控系统在程序运行的同时准备刀具。

输入

11 TOOL DEF 2 .1	; 刀具预选

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
TOOL DEF	刀具预选的指令符
2，**QS2**或**"MILL_D4"**	刀具号或刀具名的定义可为固定式或可变式 由于多把刀具的刀具名可相同，只有刀具号的定义需要唯一！
.1	刀具的步距索引 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 可选指令元素

此功能可用于全部加工技术，但不适用于修整刀（选装项156）。

应用举例

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; 调用刀具
12 TOOL DEF 7	; 预选下一把刀具
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7	; 调用预选的刀具

10.7 刀具使用时间测试

应用

刀具使用时间测试可在程序开始前检查NC数控程序中使用的刀具。数控系统检查刀具是否在机床刀库中和其剩余刀具使用寿命是否充分。可在程序执行前，将任何缺失的刀具保存到机床上或如果刀具剩余使用寿命不足进行换刀。避免程序在运行中中断。

相关主题

- 刀具使用时间文件的内容
  更多信息: "刀具使用寿命文件", 1691 页
- 加工批次管理器中的刀具使用时间测试（选装项154）
  更多信息: "加工批次管理器（选装项154）", 1623 页

要求

- 执行刀具使用时间测试，需要刀具使用文件
  机床制造商用机床参数**createUsageFile**（118701号）定义是否激活**生成刀具使用文件**功能。
  更多信息: "刀具使用寿命文件", 1691 页
- **生成刀具使用文件**功能可被设置为**一次**或**永久**
  更多信息: "通道设置", 1755 页
- 用相同的刀具表为程序运行进行仿真
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页

功能说明

创建刀具使用文件

必须为刀具使用时间测试生成刀具使用文件。

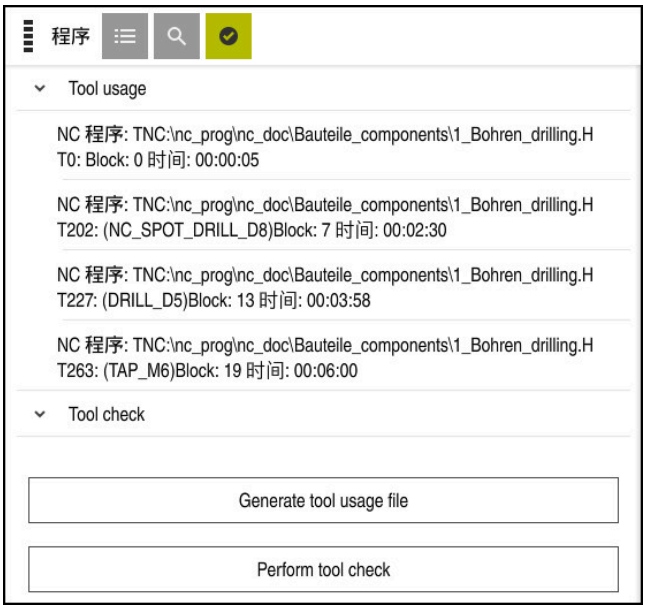
将**生成刀具使用文件**设置为**一次**或**永久**，数控系统将在以下情况时生成刀具使用文件：

- 完整仿真NC数控程序
- 完整执行NC数控程序
- 在**程序**工作区**刀具检查**列中选择**生成刀具使用文件**

数控系统将刀具使用文件用文件扩展名***.t.dep**保存在与NC数控程序相同的文件夹下。

更多信息: "刀具使用寿命文件", 1691 页

程序工作区中的刀具检查列



程序工作区中的**刀具检查**列

数控系统在**程序**工作区的**刀具检查**列中显示**刀具使用时间**和**刀具检查**显示区。

更多信息: "程序工作区", 178 页

刀具使用时间显示区

生成刀具使用文件前，**刀具使用时间**显示区无内容。

更多信息: "创建刀具使用文件", 261 页

更多信息: "刀具使用寿命文件", 1691 页

数控系统在**刀具使用时间**显示区用时间顺序显示全部刀具调用，并显示以下信息：

- 刀具被调用的NC数控程序路径
- 刀具号和可能的刀具名
- NC数控程序中刀具调用的行号
- 换刀之间的刀具使用时间

刀具检查显示区

用**刀具检查**按钮执行刀具使用测试前，**刀具检查**显示区无内容。

更多信息: "执行刀具使用时间测试", 263 页

执行刀具使用测试时，数控系统检查以下内容：

- 刀具管理中定义的刀具
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 刀位表中定义的刀具
  更多信息: "刀位表tool_p.tch", 1688 页
- 刀具的剩余刀具使用寿命充分
  数控系统检查剩余刀具使用寿命**TIME1**减去**CUR_TIME**是否足以进行加工。要满足此要求，剩余刀具使用寿命必须大于刀具使用文件的刀具使用时间**WTIME**。
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
  更多信息: "刀具使用寿命文件", 1691 页

数控系统在**刀具检查**显示区显示以下信息：

- **OK**：全部刀具都可用和剩余刀具使用寿命充分
- **无适当刀具**：刀具管理中未定义此刀具
  如为此情况，检查刀具调用中可否选择正确刀具。否则，在刀具管理中创建刀具。
- **外部刀具**：刀具已在刀具管理中定义，但未在刀位表中
  如果机床配刀库，将缺失的刀具安装到刀库中。
- **剩余刀具使用寿命不足**：刀具被冻结或剩余刀具使用寿命不足
  换刀或用备用刀。
  更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页
  更多信息: "M101自动插入备用刀", 1157 页

10.7.1 执行刀具使用时间测试

以下情况下使用刀具使用时间测试：



- 选择**主页**操作模式



- 选择**设置**应用



- 选择**机床设置**组



- 选择**机床设置**菜单项
- 在**通道设置**显示区，选择“生成”刀具使用文件**一次**进行仿真。

  更多信息: "通道设置", 1755 页



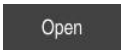
- 按下**应用**



- 选择**程序编辑**操作模式



- 选择**添加**
- 选择所需的NC数控程序



- 选择**打开**

> 数控系统在新选项卡中打开NC数控程序。



- 选择**刀具检查**列

> 数控系统打开**刀具检查**列。

- 选择**生成刀具使用文件**

> 数控系统生成刀具使用文件并在**刀具使用时间**显示区显示使用的刀具。

  更多信息: "刀具使用寿命文件", 1691 页

- 选择**执行刀具检查**

> 数控系统执行刀具使用测试。
> 数控系统的**刀具检查**显示区显示刀具是否都可用和刀具剩余使用寿命是否充分。

注意

- 如果在**生成刀具使用文件**功能中选择了**永不**，**刀具检查**列中的**生成刀具使用文件**按钮变灰不可用。
  更多信息: "通道设置", 1755 页
- 数控系统生成刀具使用时间文件进行仿真时，可在**仿真设置**窗口中选择。
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页
- 数控系统创建依赖文件（***.dep**）；例如，刀具使用文件，用其执行刀具使用时间测试。
  更多信息: "刀具使用寿命文件", 1691 页
- 数控系统显示NC数控程序的刀具调用顺序，在**刀具使用顺序**表（选装项93）中，这些刀具调用是程序运行的一部分。
  更多信息: "刀具使用顺序（选装项93）", 1693 页
- 数控系统显示NC数控程序的全部刀具调用概要信息，在**刀具列表**表（选装项93）中，这些刀具调用是程序运行的一部分。
  更多信息: "刀具列表（选装项93）", 1695 页
- **FN 18: SYSREAD ID975 NR1**功能可查询NC数控程序的刀具使用时间测试信息。
- **FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX**功能可查询托盘表的刀具使用时间测试信息。托盘表行由**IDX**定义。
- 机床制造商用机床参数**autoCheckPrg**（129801号）定义在选择NC数控程序时，数控系统是否自动生成刀具使用文件。
- 机床制造商用机床参数**autoCheckPal**（129802号）定义在选择托盘表时，数控系统是否自动生成刀具使用文件。
- 机床制造商用机床参数**dependentFiles**（122101号）定义数控系统在文件管理器中是否显示*.dep 扩展名的依赖文件。即使数控系统显示无依赖文件，仍生成刀具使用文件。

11

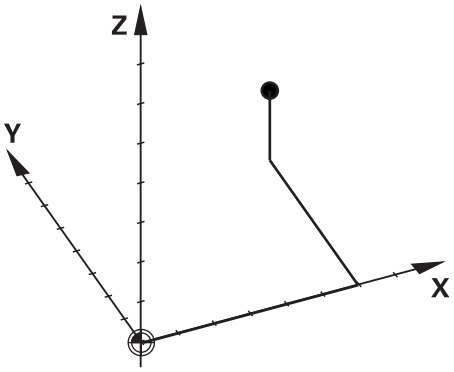
路径功能

11.1 坐标定义基础知识

要编程工件加工程序，需要定义轮廓路径和目标坐标。
根据技术图中使用的尺寸，可用直角坐标或极坐标的绝对值或增量值编程。

11.1.1 直角坐标

应用
直角坐标系含两个或三个坐标轴，坐标轴之间相互垂直。直角坐标值相对坐标系的原点（初始点），各坐标轴相交于初始点。



在直角坐标系中，定义三个轴值可唯一地确定空间中的一个点。

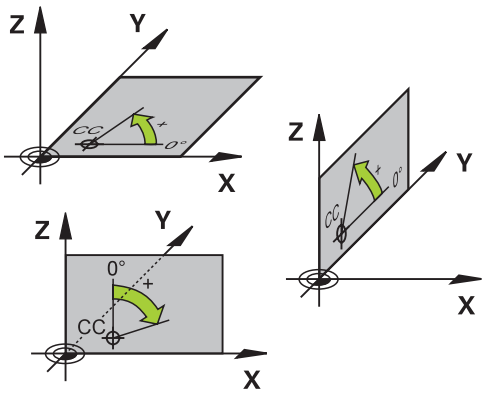
功能说明
在NC数控程序中，定义直线轴**X**轴、**Y**轴和**Z**轴坐标值，例如用直线 **L**功能。

```
11 L  X+60 Y+50 Z+20  RL F200
```

编程的坐标值模态有效。只要坐标轴数据保存不变，不需要为其它轮廓路径编程坐标值。

11.1.2 极坐标

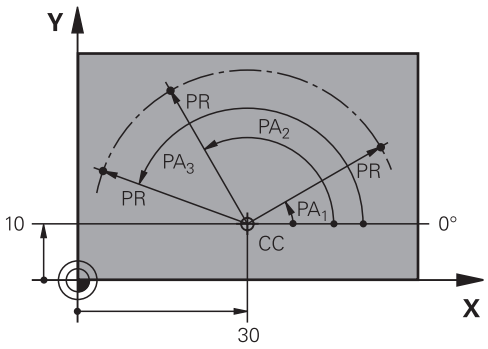
应用
可在直角坐标系的三个平面之一内定义极坐标。
极坐标数据都是相对已定义的极点。从极点开始，用相距极点的距离和到角度参考轴的角度定义点。



功能说明

许多情况下可用极坐标数据，例如，以下情况：

- 圆弧路径上的点位
- 工件图纸上提供角度信息，例如螺栓孔圆



可在直角坐标系中用两个轴定义极点 **CC**。这些轴可指定平面和角度参考轴。

极点在NC数控程序内模态有效。

角度参考轴与平面的对应关系如下：

平面	角度参考轴
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

```
11 CC  X+30 Y+10
```

极坐标半径**PR**相对极点。**PR**定义点位到极点的距离。

极坐标角**PA**定义角度参考轴与该点间的角度。

```
11 LP  PR+30 PA+10  RR F300
```

编程的坐标值模态有效。只要坐标轴数据保存不变，不需要为其它轮廓路径编程坐标值。

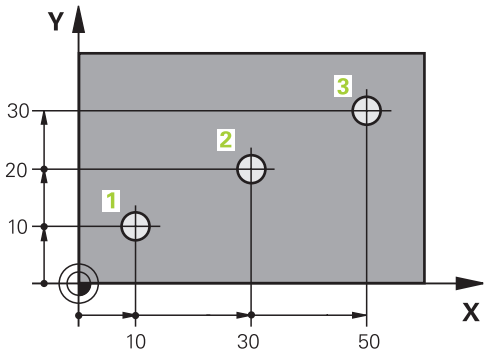
11.1.3 绝对式输入

应用

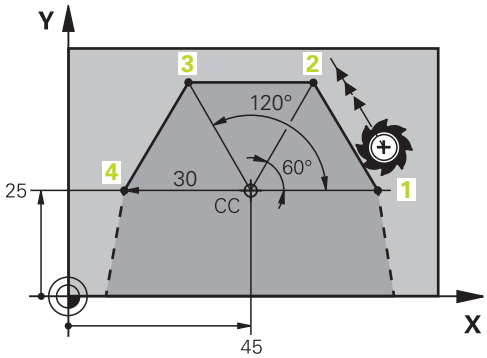
绝对式输入只能相对初始点。对于直角坐标，初始点为原点，对于极坐标，初始点为极点和角度参考轴。

功能说明

绝对式输入定义数控系统的目标点位。



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; 定位到点1
12 L X+30 Y+20	; 定位到点2
13 L X+50 Y+30	; 定位到点3



11 CC X+45 Y+25	; 用直角坐标的两个轴定义极点
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; 定位到点1
13 LP PA+60	; 定位到点2
14 LP PA+120	; 定位到点3
15 LP PA+180	; 定位到点4

11.1.4 增量式输入

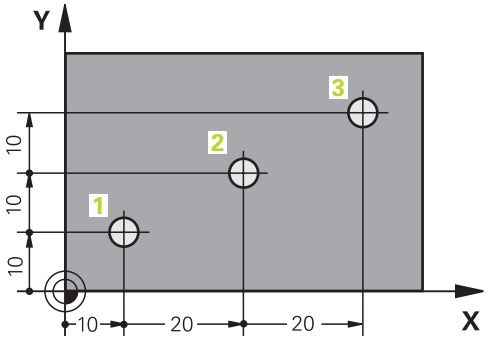
应用

增量式输入总是相对上一个编程的坐标值。对于直角坐标，坐标值就是**X**轴、**Y**轴和**Z**轴值，对于极坐标，极坐标值就是极坐标半径值**PR**和极坐标角**PA**。

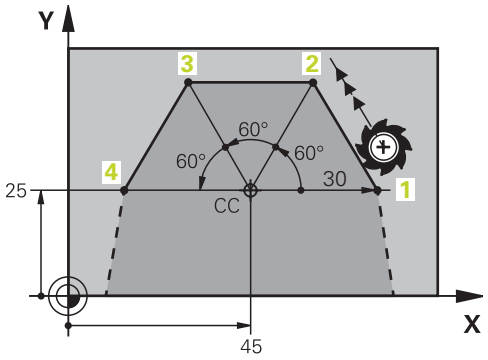
功能说明

增量式输入定义数控系统定位的目标点。原编程的坐标值成为坐标系的相对原点。

定义增量坐标值，在各轴符前需含字符**I**。



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; 绝对式定位到点1
12 L IX+20 IY+10	; 增量式定位到点2
13 L IX+20 IY+10	; 增量式定位到点3



11 CC X+45 Y+25	; 用直角坐标的两个轴绝对式定义极点
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; 绝对式定位到点1
13 LP IPA+60	; 增量式定位到点2
14 LP IPA+60	; 增量式定位到点3
15 LP IPA+60	; 增量式定位到点4

11.2 路径功能基础知识

应用

创建NC数控程序，可用路径功能编程各个轮廓元素。为此，用坐标定义轮廓元素的终点。

然后，数控系统用坐标输入值、刀具数据和半径补偿值计算运动路径。l数控系统同时定位全部机床轴，这些轴全部已在路径功能的NC数控程序段中编程。

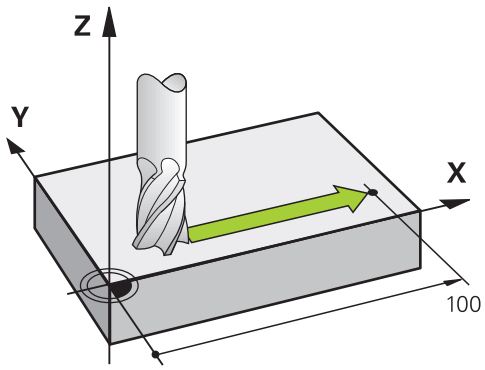
功能说明

插入路径功能

用灰色路径功能键启动对话。数控系统在NC数控程序中插入NC数控程序段并提示输入全部所需信息。

> 根据机床设计，可刀具运动，也可机床工作台运动。编程路径功能时，必须假定是刀具运动。

沿单轴运动



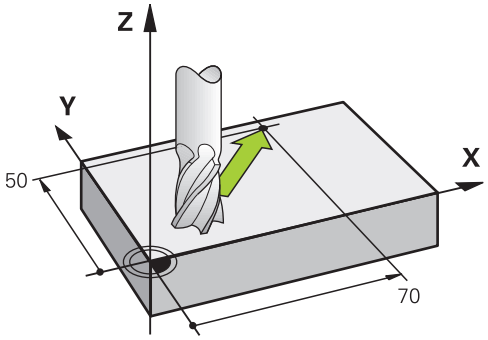
如果NC数控程序段含一个坐标，数控系统沿平行于编程机床轴的方向运动刀具。

举例

```
L X+100
```

刀具保持Y轴和Z轴坐标值不变，移至**X=+100**位置。

沿两轴运动



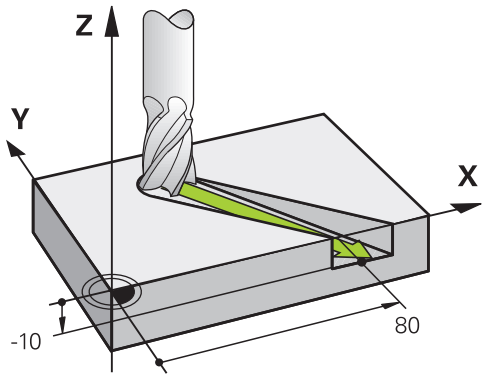
如果NC数控程序段含两个坐标，数控系统在编程的平面上运动刀具。

举例

```
L X+70 Y+50
```

刀具保持Z轴坐标不变并在XY平面上运动到**X+70 Y+50**位置。
要定义加工面，用调用刀具（**TOOL CALL**）功能在调用刀具时输入刀具轴。
更多信息: "铣床轴的轴名", 170 页

沿两个以上轴运动



如果NC数控程序段含三个坐标，数控系统在空间中将刀具运动到编程的坐标位置。

举例

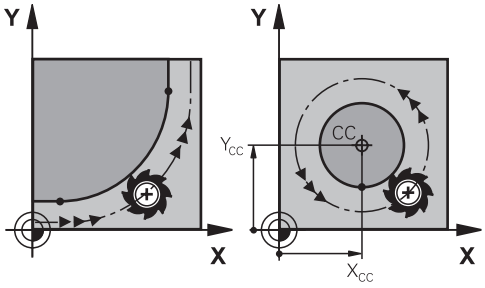
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

根据机床的运动特性，可在**L**直线程序段编程多达六个轴。

举例

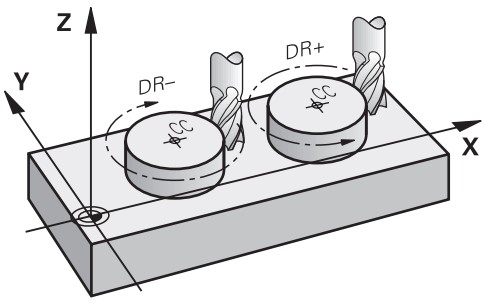
```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

圆和圆弧



用圆弧的路径功能在加工面上编程圆形运动。
数控系统相对工件沿圆弧路径上的两个轴同时运动刀具。可用圆心点**CC**编程圆弧路径。

圆弧运动的旋转方向DR



如果圆弧路径未相切过渡到另一轮廓元素，执行以下操作定义旋转方向：

- 顺时针旋转方向：**DR–**
- 逆时针旋转方向：**DR+**

刀具半径补偿

在第一轮廓元素的NC数控程序段中定义刀具半径补偿。

对于圆弧路径，不允许在NC数控程序段中激活刀具半径补偿。在前条直线中激活刀具半径补偿。

更多信息: "刀具半径补偿", 956 页

预定位

注意

碰撞危险！

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。不正确地预定位可导致轮廓损坏。接近运动中有碰撞危险！

- 编写适当的预定位程序
- 借助图形仿真，检查顺序和轮廓

11.3 直角坐标的路径功能

11.3.1 路径功能概要

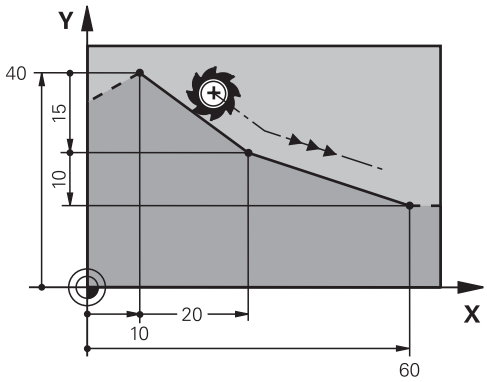
按键	功能	更多信息
	直线**L**（line）	273 页
	倒角**CHF**（chamfer） 两条直线间的倒角	273 页
	倒圆**RND**（rounding of corner） 相切连接上一个和下一个轮廓元素的圆弧	275 页
	圆心点 **CC**（circle center）	276 页
	圆弧路径**C**（circle） 围绕圆心**CC**到终点的圆弧路径	276 页
	圆弧路径**CR**（circle by radius） 已知半径的圆弧路径	278 页
	圆弧路径**CT**（ circle tangential） 相切连接前一个轮廓元素的圆弧路径	280 页

11.3.2 直线L

应用

用直线功能**L**可编程任何方向的直线运动。

功能说明



数控系统将刀具从当前位置沿直线移到定义的终点位置。起点为前一个NC数控程序段的终点。

根据机床的运动特性，可在**L**直线程序段编程多达六个轴。

编程直线L

编程直线：



- 选择**L**
- 定义终点坐标
- 根据需要，选择半径补偿
- 根据需要，定义进给速率
- 根据需要，定义辅助功能

举例

```
7 L  X+10 Y+40  RL F200  M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

11.3.3 倒角CHF

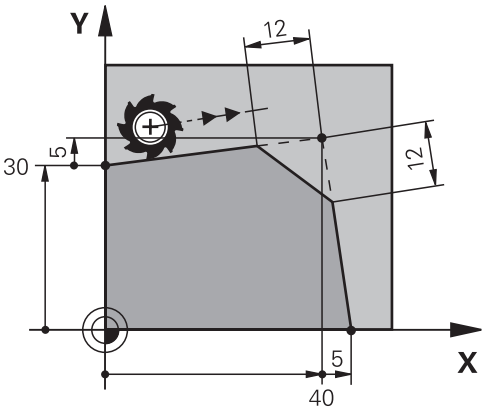
应用

用倒角功能**CHF**可在两条直线的交点位置倒角。

要求

- 加工面上倒角前和倒角后的直线
- 倒角前和倒角后相同的刀具补偿
- 倒角可用当前刀具加工

功能说明



切削两条直线，创建轮廓角点。在这些角点轮廓位置插入倒角。与角点的角度无关；只需要定义被缩短的各条直线长度。数控系统不能运动到角点位置。

如果在**CHF**程序段中编程了进给速率，此进给速率仅在倒角切削中有效。

编程倒角

编程倒角：



- 选择**CHF**
- 定义倒角的长度
- 根据需要，定义进给速率

举例

```
7 L  X+0 Y+30  RL F300  M3
8 L  X+40 IY+5
9 CHF  12 F250
10 L  IX+5 Y+0
```

11.3.4 倒圆RND

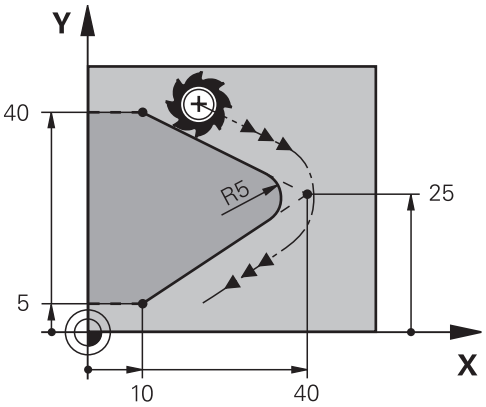
应用

用倒圆功能**RND**可编程圆弧路径，将两个路径功能的交点倒圆。

要求

- 倒圆圆弧前和后的路径功能
- 倒圆圆弧前和后相同的刀具补偿
- 倒圆可用当前刀具加工

功能说明



在两个路径功能之间编程倒圆圆弧。圆弧相切连接前一个和后一个轮廓元素。数控系统不能运动到交点位置。

如果在**RND**程序段中编程了进给速率，此进给速率仅在倒圆圆弧切削中有效。

编程倒圆RND

编程倒圆**RND**：



- 选择**RND**
- 定义半径
- 根据需要，定义进给速率

举例

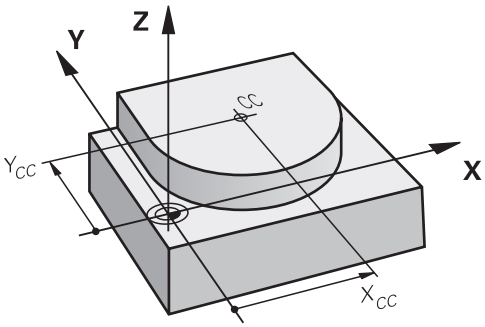
```
5 L  X+10 Y+40  RL F300  M3
6 L  X+40 Y+25
7 RND  R5 F100
8 L  X+10 Y+5
```

11.3.5 圆心点CC

应用

用圆心点功能**CC**将一个位置定义为圆心点。

功能说明



最多输入两个轴的坐标值定义圆心点。如果未输入坐标值，数控系统使用最后定义的位置。圆心点定义保持有效直到定义新圆心点为止。数控系统不能运动到圆心点位置。

用**C**功能编程圆弧路径前，需要定义圆心点。

> 数控系统同时将**CC**功能用作极坐标的极点。
> **更多信息:** "极坐标原点在极点CC", 283 页

编程圆心点CC

编程圆心点**CC**：

- 选择**CC**
- 定义圆心点的坐标

举例

```
5 CC  X+25 Y+25
```

或者

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

11.3.6 圆弧路径C

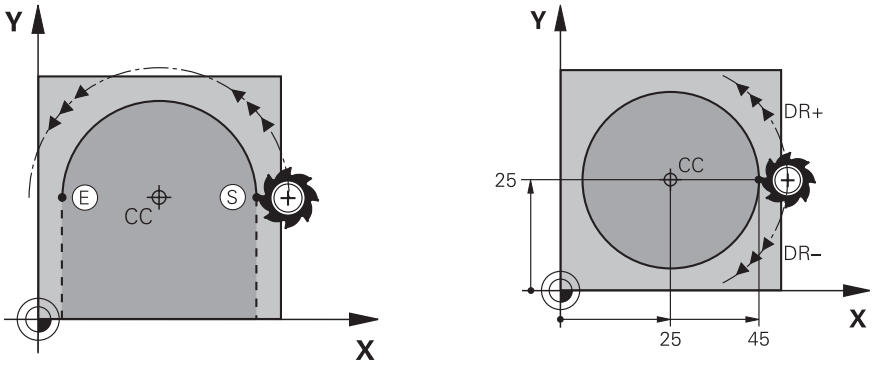
应用

用圆弧路径功能**C**编程围绕圆心点的圆弧路径。

要求

- 圆心点**CC**已定义
  更多信息: "圆心点CC", 276 页

功能说明



数控系统将刀具从当前位置沿圆弧移到定义的终点位置。起点为前一个NC数控程序段的终点。可最多用两个轴定义新终点。
如果要编程整圆，将起点和终点定义为相同的坐标值。这些点必须在圆弧路径上。

可在机床参数**circleDeviation**（200901号）定义圆弧半径允许的偏差。
最大允许的偏差为0.016 mm。

对于旋转方向，定义数控系统沿顺时针方向还是沿逆时针方向的圆弧路径运动。
旋转方向的定义：

- 顺时针：旋转方向**DR–**（带半径补偿**RL**）
- 逆时针：旋转方向**DR+**（带半径补偿**RL**）

编程圆弧路径C

编程**C**的圆弧路径：



- 选择**C**
- 定义终点坐标
- 选择旋转方向
- 根据需要，定义进给速率
- 根据需要，定义辅助功能

举例

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```

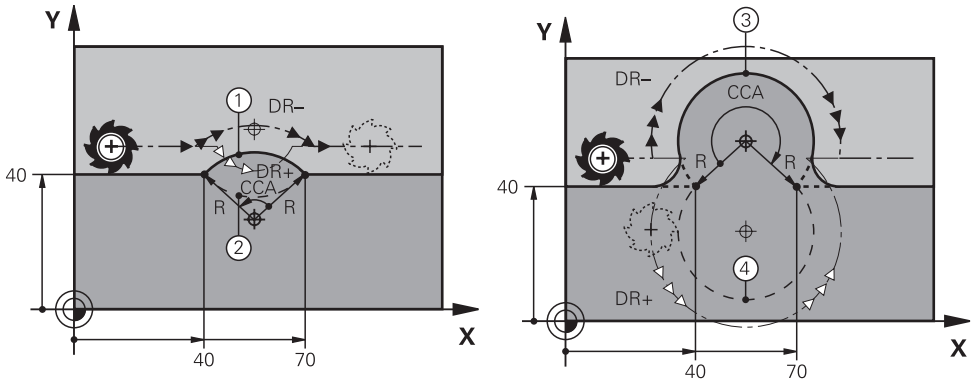
11.3.7 圆弧路径CR

应用

用圆弧路径功能**CR**编程圆弧路径。

功能说明

数控系统将刀具从当前位置沿圆弧路径并带半径**R**运动到定义的终点位置。起点为前一个NC数控程序段的终点。可最多用两个轴定义新终点。



用相同半径的四个不同圆弧路径连接起点和终点。定义正确的圆弧路径，用圆弧路径半径**R**的中心角**CCA**和旋转方向**DR**表示。

圆弧路径半径**R**的代数符号决定数控系统选择的角度大于还是小于180°。

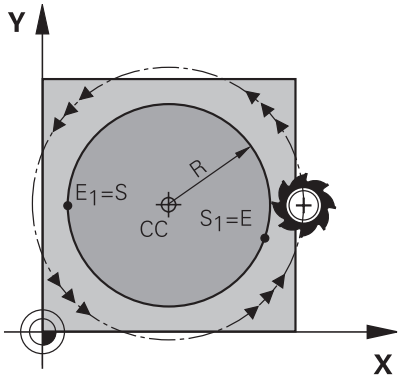
半径对中心角的影响为：

- 较小圆弧路径：**CCA**<180°
  正号半径**R**>0
- 较长圆弧路径：**CCA**>180°
  负号的半径**R**<0

对于旋转方向，定义数控系统沿顺时针方向还是沿逆时针方向的圆弧路径运动。

旋转方向的定义：

- 顺时针：旋转方向**DR–**（带半径补偿**RL**）
- 逆时针：旋转方向**DR+**（带半径补偿**RL**）



对于整圆，连续编程两个圆弧路径。第一个圆弧路径的终点是第二个圆弧路径的起点。第二个圆弧路径的终点是第一个圆弧路径的起点。

编程圆弧路径CR

编程**CR**的圆弧路径：



- 选择**CR**
- 定义终点坐标
- 输入正半径或负半径
- 选择旋转方向
- 根据需要，定义进给速率
- 根据需要，定义辅助功能

注意

起点与终点间的距离不允许大于圆直径。

举例

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-      ; 圆弧路径1
```

或者

```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+      ; 圆弧路径2
```

或者

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR-      ; 圆弧路径3
```

或者

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR+      ; 圆弧路径4
```

11.3.8 圆弧路径CT

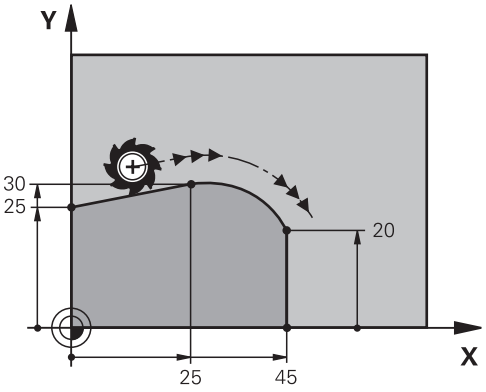
应用

用圆弧路径功能**CT**编程圆弧路径，使其相切连接前一个编程的轮廓元素。

要求

- 前一个轮廓元素已编程
  用**CT**编程圆弧路径前，必须编程轮廓元素，此元素可与圆弧路径相切连接。需要至少两个NC数控程序段。

功能说明



数控系统将刀具从当前位置沿圆弧路径并相切连接运动到定义的终点位置。起点为前一个NC数控程序段的终点。可最多用两个轴定义新终点。

轮廓元素无缝连接另一个轮廓元素，这种过渡被称为相切过渡。

编程圆弧路径CT

编程**CT**的圆弧路径：



- 选择**CT**
- 定义终点坐标
- 根据需要，选择半径补偿
- 根据需要，定义进给速率
- 根据需要，定义辅助功能

注意

轮廓元素的两个坐标所在的平面必须与圆弧路径的坐标在同一个平面上。

举例

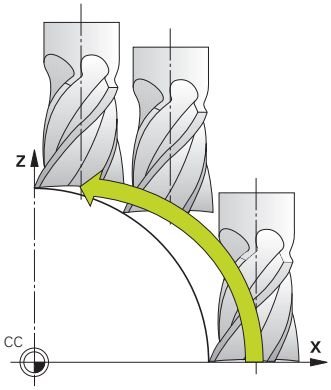
```
7 L  X+0 Y+25  RL F300  M3
8 L  X+25 Y+30
9 CT  X+45 Y+20
10 L  Y+0
```

11.3.9 另一个平面中圆弧路径

应用

也可以编程不在当前加工面上的圆弧路径。

功能说明



编程圆弧路径，其位于输入加工面中的一个轴和刀具轴的另一个加工面上。
更多信息: "铣床轴的轴名", 170 页
可用以下功能编程另外两个平面上的圆弧路径：

- **C**
- **CR**
- **CT**

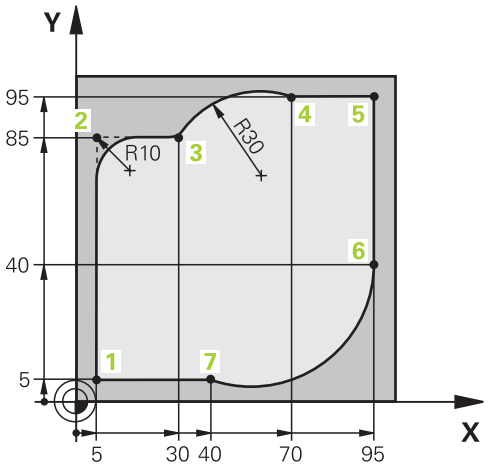
如果要为另一个平面中的圆弧路径使用功能**C**，必须首先定义圆心点**CC**，为此，输入加工面上的一个轴和刀具轴。

这些圆弧路径旋转时，创建空间圆弧。加工空间圆弧时，数控系统沿三个轴运动。

举例

```
3  TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 L  X+45 Y+25 Z+25 RR F200  M3
6 CC  X+25 Z+25
7 C  X+45 Z+25  DR+
```

11.3.10 举例：直角坐标路径功能



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; 定义工件毛坯进行工件仿真
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; 调用刀具，沿刀具轴并含主轴转速
4 L Z+250 R0 FMAX	; 沿刀具轴用快移速度FMAX退刀
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; 预定位刀具
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; 用进给速率F = 1000毫米/分移至加工深度
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; 沿相切圆弧路径在点1位置接近轮廓
8 L X+5 Y+85	; 编程角点2的第一条直线
9 RND R10 F150	; 编程倒圆R = 10 mm，进给速率F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	; 移到点3：圆弧路径CR的起点
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; 移到点4：圆弧路径CR的终点，半径R = 30 mm
12 L X+95	; 移到点5
13 L X+95 Y+40	; 移到点6：圆弧路径CT的起点
14 CT X+40 Y+5	; 移到点7：圆弧路径CT的终点，圆弧相切连接点6；数控系统自动计算半径
15 L X+5	; 移至最后一个轮廓点1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; 沿相切圆弧路径离开轮廓
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; 退刀，程序结束
18 END PGM CIRCULAR MM	

11.4 极坐标的路径功能

11.4.1 极坐标概要

用极坐标时，可用角度**PA**和相对已定义极点**CC**的距离**PR**定义一个位置。

极坐标路径功能一览

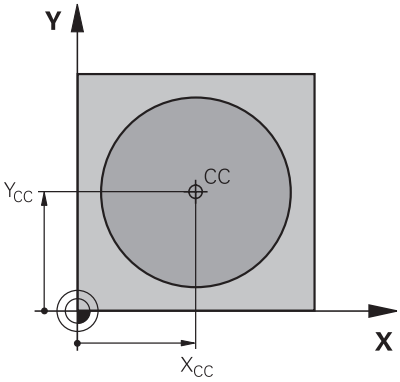
按键	功能	更多信息
L + P	直线**LP**（line polar）	284 页
C + P	圆弧路径**CP**（circle polar） 以圆心或极点**CC**为圆心至圆弧终点的圆弧路径	285 页
CT + P	圆弧路径**CTP**（circle tangential polar） 相切连接前一个轮廓元素的圆弧路径	286 页
C + P	圆弧路径的螺旋线**CP**（circle polar） 圆弧与直线运动的复合运动	287 页

11.4.2 极坐标原点在极点CC

应用

用极坐标编程前，必须定义极点。全部极坐标尺寸都相对极点。

功能说明



用**CC**功能将一个位置定义为极点。最多输入两个轴的坐标值定义极点。如果未输入坐标值，数控系统使用最后定义的位置。极点保持有效直到定义新极点。数控系统不能运动到此位置。

编程CC极点

编程**CC**极点：

CC

- 选择**CC**
- 定义极点的坐标

举例

```
11 CC  X+30 Y+10
```

11.4.3 直线LP

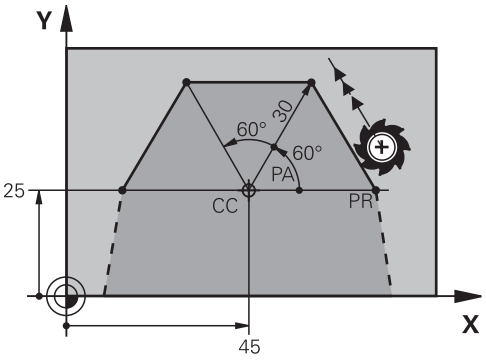
应用

用直线功能**LP**在极坐标下编程任何方向上的直线运动。

要求

- 极点**CC**
  用极坐标编程前，必须定义极点**CC**。
  更多信息: "极坐标原点在极点CC", 283 页

功能说明



数控系统将刀具从当前位置沿直线移到定义的终点位置。起点为前一个NC数控程序段的终点。

用极坐标半径**PR**和极坐标角**PA**定义直线。极坐标半径**PR**是终点到极点的距离。

PA的代数符号取决于角度参考轴：

- 如果从角度参考轴到**PR**的角度为逆时针：**PA**>0
- 如果从角度参考轴到**PR**的角度为顺时针：**PA**<0

编程直线LP

编程直线：



- 选择**L**



- 选择**P**
- 定义极坐标半径**PR**
- 定义极坐标角**PA**
- 根据需要，选择半径补偿
- 根据需要，定义进给速率
- 根据需要，定义辅助功能

注意

表单的表列允许切换直角坐标输入与极坐标输入的指令。

更多信息: "程序工作区中的表单栏", 185 页

举例

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

11.4.4 圆弧路径CP围绕CC的极点

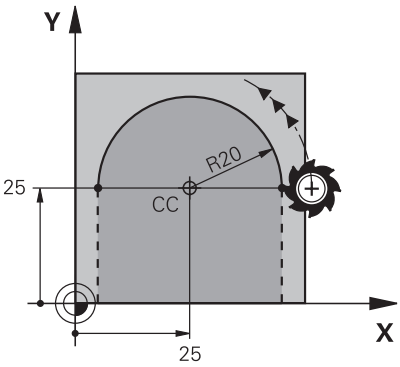
应用

用圆弧路径功能**CP**编程围绕已定义极点的圆弧路径。

要求

- 极点**CC**
  用极坐标编程前，必须定义极点**CC**。
  更多信息: "极坐标原点在极点CC", 283 页

功能说明



数控系统将刀具从当前位置沿圆弧移到定义的终点位置。起点为前一个NC数控程序段的终点。

从起点到极点的距离自动为极坐标半径**PR**和圆弧路径的半径。定义极坐标角**PA**，数控系统用此半径运动。

编程圆弧路径CP

编程**CP**的圆弧路径：



- 选择**C**



- 选择**P**
- 定义极坐标角**PA**
- 选择旋转方向
- 根据需要，定义进给速率
- 根据需要，定义辅助功能

注意

- 在**表单**工作区中，可切换直角坐标输入与极坐标输入的指令。
- 如果增量地定义**PA**，必须用相同代数符号定义旋转方向。
  导入老版本数控系统的NC数控程序时，需要考虑此工作特性，根据需要调整NC数控程序。

举例

```
18 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
19 CC  X+25 Y+25
20 CP  PA+180 DR+
```

11.4.5 圆弧路径CTP

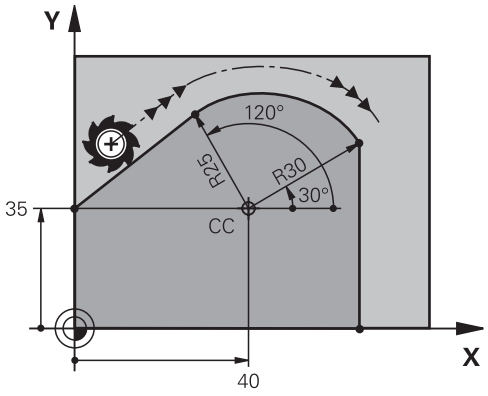
应用

用**CTP**功能编程圆弧路径，其极坐标相切连接前一个编程的轮廓元素。

要求

- 极点**CC**
  用极坐标编程前，必须定义极点**CC**。
  更多信息: "极坐标原点在极点CC", 283 页
- 前一个轮廓元素已编程
  用**CTP**编程圆弧路径前，必须编程轮廓元素，此元素可与圆弧路径相切连接。这至少需要两个定位程序段。

功能说明



数控系统沿圆弧路径移动刀具，从当前位置相切连接用极坐标定义的终点。起点为前一个NC数控程序段的终点。
轮廓元素均匀接入另一个轮廓元素，无扭结或角点，这种过渡被称为相切过渡。

编程圆弧路径CTP

编程**CTP**的圆弧路径：

CT
- 选择**CT**

P
- 选择**P**
- 定义极坐标半径**PR**
- 定义极坐标角**PA**
- 根据需要，定义进给速率
- 根据需要，定义辅助功能

注意

- 极点**不是**轮廓圆的圆心！
- **表单**的表列允许切换直角坐标输入与极坐标输入的指令。
  更多信息: "程序工作区中的表单栏", 185 页

举例

```
12 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
13 CC  X+40 Y+35
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

11.4.6 螺旋线

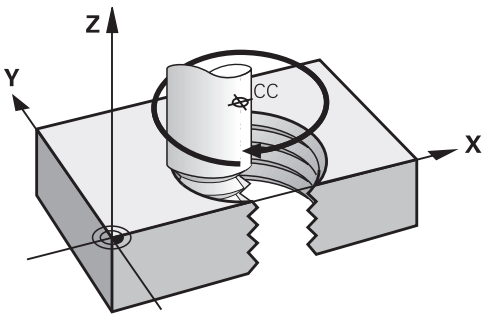
应用

螺旋线是圆柱形的螺旋线，在圆弧路径上用不变的螺距编程螺旋线。

要求

螺旋线的路径轮廓仅能用圆弧路径**CP**编程。
更多信息: "圆弧路径CP围绕CC的极点", 285 页
用极坐标编程前，必须定义极点**CC**。
更多信息: "极坐标原点在极点CC", 283 页

功能说明



螺旋线是圆弧路径**CP**与垂直于其路径的直线运动结合的结果。在加工面上编程圆弧路径**CP**。
以下情况使用螺旋线：

- 大直径内螺纹和外螺纹
- 润滑槽

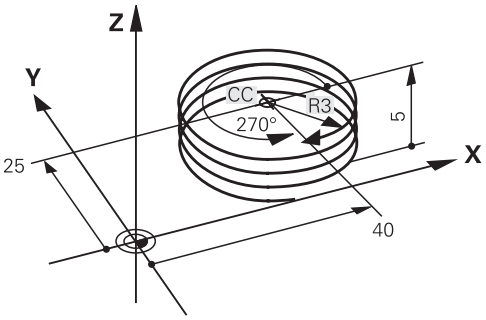
取决于不同的螺纹形状

从此表可见不同螺纹形状下的加工方向、旋转方向和半径补偿间的依赖关系：

内螺纹	加工方向	旋转方向	半径补偿
右旋	Z+	**DR+**	**RL**
	Z–	**DR–**	**RR**
左旋	Z+	**DR–**	**RR**
	Z–	**DR+**	**RL**

外螺纹	加工方向	旋转方向	半径补偿
右旋	Z+	**DR+**	**RR**
	Z–	**DR–**	**RL**
左旋	Z+	**DR–**	**RL**
	Z–	**DR+**	**RR**

编程螺旋线



> 为旋转方向**DR**和总增量总角度**IPA**定义相同的代数符号。否则，刀具的运动路径可能不正确。

编程螺旋线：



- 选择**C**

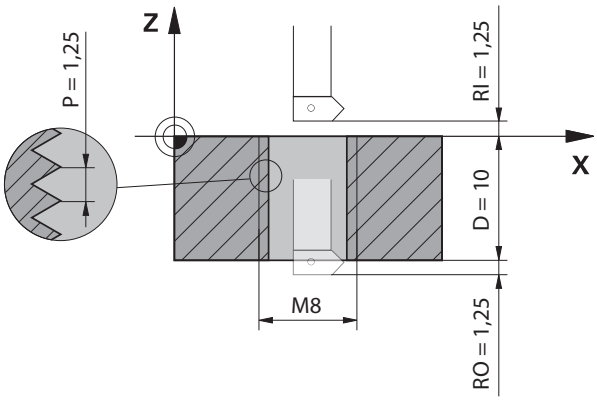


- 选择**P**



- 选择**I**
- 定义增量的总角度**IPA**
- 定义增量的总高度**IZ**
- 选择旋转方向
- 选择半径补偿
- 根据需要，定义进给速率
- 根据需要，定义辅助功能

举例



此例包括以下默认值：

- **M8**螺纹
- 左旋螺纹铣刀

图纸和默认值可得出以下信息：

- 内尺寸加工
- 右旋螺纹
- **RR**半径补偿

所得信息需要加工方向Z–。

更多信息: "取决于不同的螺纹形状", 288 页

指定和计算以下值：

- 增量的总加工深度
- 螺纹槽数
- 增量的总角度

公式	定义
IZ = *D* + *RI* + *RO*	增量的总加工深度**IZ**取决于螺纹深度**D**（depth）和可选螺纹头端值**RI**（run-in）和螺纹末端值**RO**（run-out）。
n = *IZ* ÷ *P*	螺纹槽数量**n**（number）取决于增量的总加工深度**IZ**除以螺距**P**（pitch）。
IPA = *n* × 360°	增量的总角度**IPA**取决于螺纹槽数量**n**（number）乘以一整圈的360°。

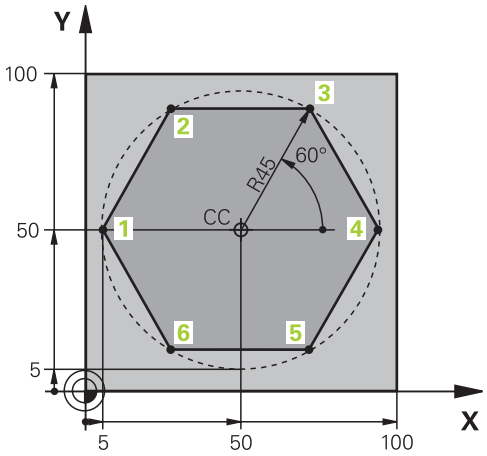
```
11 L Z+1,25 R0 FMAX                ; 沿刀具轴预定位
12 L X+4 Y+0 RR F500               ; 在平面上预定位
13 CC X+0 Y+0                      ; 激活极点
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-         ; 切削螺纹
```

程序部分重复的其它解

11 L Z+1.25	; 沿刀具轴预定位
12 L X+4 Y+0 RR F500	; 在平面上预定位
13 CC X+0 Y+0	; 激活极点
14 LBL 1	
15 CP IPA-360 IZ-1.25 DR-	; 切削第一个螺纹槽
16 LBL CALL 1 REP 9	; 切削后续9个螺纹槽，**REP 9** = 余下的加工次数

此求解方法直接将螺距用作每圈增量的切入深度。
REP显示需要重复的次数，以达到计算的10次进刀。
更多信息: "子程序和程序块重复，标记LBL", 304 页

11.4.7 举例：极坐标直线



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; 工件毛坯定义
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; 刀具调用
4 CC X+50 Y+50	; 定义极坐标原点
5 L Z+250 R0 FMAX	; 退刀
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; 预定位刀具
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; 移到加工深度
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; 沿相切圆弧路径在点1位置接近轮廓
9 LP PA+120	; 移到点2
10 LP PA+60	; 移到点3
11 LP PA+0	; 移到点4
12 LP PA-60	; 移到点5
13 LP PA-120	; 移到点6
14 LP PA+180	; 移到点1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; 沿相切圆弧路径离开轮廓
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; 退刀，程序结束
17 END PGM LINEARPO MM	

11.5 接近和离开轮廓

11.5.1 路径形状概要

用接近和离开功能可轻柔地将刀具移向轮廓或离开轮廓，避免在工件上留下刀痕。
插入NC功能窗口中的**APPR**文件夹含以下功能：

图标	功能	更多信息
	**APPR LT**或**APPR PLT** 用直角坐标或极坐标沿相切连接的直线接近轮廓	293 页
	**APPR LN**或**APPR PLN** 用直角坐标或极坐标沿直线接近轮廓，此直线垂直于第一轮廓点	294 页
	**APPR CT**或**APPR PCT** 用直角坐标或极坐标沿相切连接的圆弧路径接近轮廓	295 页
	**APPR LCT**或**APPR PLCT** 用直角坐标或极坐标沿相切连接的圆弧路径和直线接近轮廓	296 页

插入NC功能窗口中的**DEP**文件夹含以下功能：

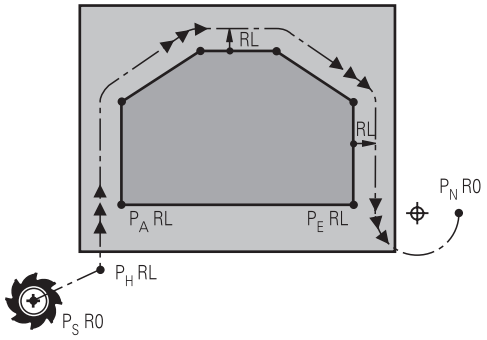
图标	功能	更多信息
	**DEP LT** 沿相切连接的直线离开轮廓	297 页
	**DEP LN** 沿垂直于最后一个轮廓点的直线离开轮廓	298 页
	**DEP CT** 沿相切连接的圆弧路径离开轮廓	300 页
	**DEP LCT**或**DEP PLCT** 用直角坐标或极坐标沿相切连接的圆弧路径和直线离开轮廓	300 页

可在表单中或按下**P**按键切换直角坐标与极坐标。
更多信息: "坐标定义基础知识", 266 页

接近或离开螺旋线

刀具沿相切连接轮廓的圆弧路径运动，沿螺旋线的延伸线接近和离开螺旋线。为此，使用**APPR CT**和**DEP CT**功能。
更多信息: "螺旋线", 287 页

11.5.2 接近和离开的位置



注意

碰撞危险！

该数控系统从当前位置（起点P_S）以最后输入的进给速率移到辅助点P_H。如果在接近功能前的最后一个定位程序段中已编程**FMAX**，该数控系统也用快移速度接近辅助点P_H。

- 在接近功能前，用不同于**FMAX**的进给速率编程

接近和离开轮廓时，数控系统用以下位置：

- 起点P_S

  在接近程序段前，编程起点P_S，不用半径补偿。起点位于轮廓之外。
- 辅助点P_H

  对于部分路径形状，需要辅助点P_H接近或离开轮廓。数控系统用接近或离开程序段的信息计算辅助点。
- 第一轮廓点P_A

  在接近程序段编程第一轮廓点P_A并用半径补偿。
- 最后一个轮廓点P_E

  可用任意路径功能编程最后一个轮廓点P_E。
- 终点P_N

  位置P_N位于轮廓外，并取决于离开程序段中的信息。离开程序段自动取消半径补偿。

注意

碰撞危险！

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。不正确的预定位和不正确的辅助点P_H也能导致轮廓损坏。接近运动中有碰撞危险！

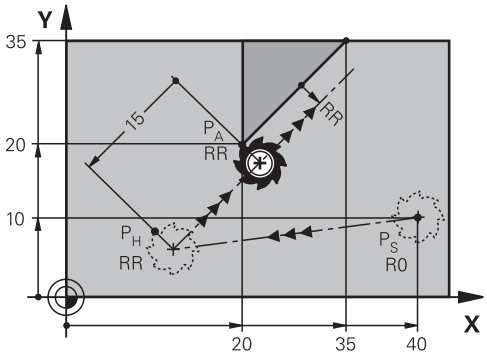
- 编写适当的预定位程序
- 借助图形仿真，检查辅助点P_H，顺序和轮廓

11.5.3 接近功能APPR LT和APPR PLT

应用

数控系统用这些功能沿相切连接的直线接近轮廓。用**APPR LT**定义直角坐标下的轮廓起点，和用**APPR PLT**定义极坐标下的轮廓起点。

功能说明



数控系统用以下方法接近轮廓：

- 沿直线，从起点P_S移到辅助点P_H
- 沿直线，从辅助点P_H相切移到第一轮廓点P_A
  辅助点P_H与第一轮廓点P_A相距**LEN**的距离。

编程APPR LT和APPR PLT

> 如果用极坐标编程此路径，必须首先定义极点**CC**。
> **更多信息:** "极坐标原点在极点CC", 283 页

定义接近功能：

- 用任一路径功能接近起点P_S

APPR /DEP

- 选择**APPR DEP**（刀具调用）
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

- 选择路径形状，例如**APPR LT**
- 定义第一轮廓点P_A的坐标
- 用**LEN**定义到辅助点P_H的距离
- 选择半径补偿**RR/RL**

举例 APPR LT

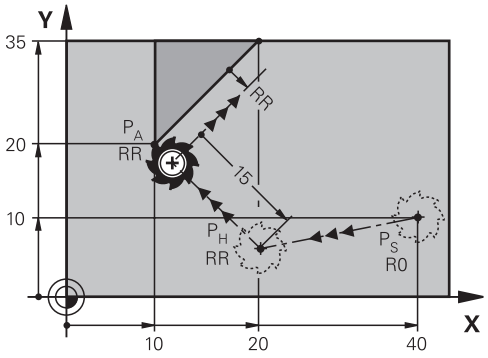
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; 接近P_S无半径补偿
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A带半径补偿RR；到P_A的P_H距离：LEN 15
13 L X+35 Y+35	; 第一轮廓元素的终点
14 L ...	; 下一个轮廓元素

11.5.4 接近功能APPR LN和APPR PLN

应用

数控系统用这些功能沿直线接近轮廓，此直线垂直于第一轮廓点。用**APPR LN**定义直角坐标下的轮廓起点，和用**APPR PLN**定义极坐标下的轮廓起点。

功能说明



数控系统用以下方法接近轮廓：

- 沿直线，从起点P_S移到辅助点P_H
- 沿直线，从辅助点P_H垂直于第一轮廓点P_A
  辅助点P_H与第一轮廓点P_A相距**LEN**的距离。

如果编程**R0**，数控系统输出出错信息，停止加工/仿真。
此工作特性不同于iTNC 530数控系统。

编程APPR LN和APPR PLN

如果用极坐标编程此路径，必须首先定义极点**CC**。
更多信息: "极坐标原点在极点CC", 283 页

定义接近功能：

▶ 用任一路径功能接近起点P_S

APPR /DEP

▶ 选择**APPR DEP**（刀具调用）
> 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

▶ 选择路径形状，例如**APPR LN**
▶ 定义第一轮廓点P_A的坐标
▶ 用**LEN**定义到辅助点P_H的正距离
▶ 选择半径补偿**RR/RL**

举例 APPR LN

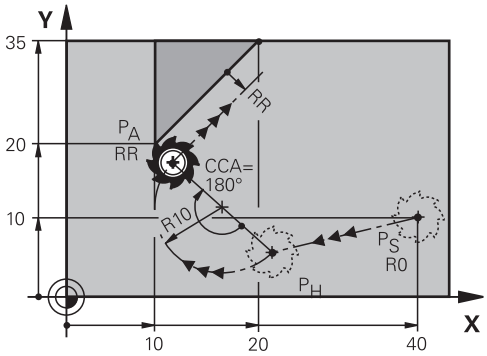
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; 接近P_S无半径补偿
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A带半径补偿RR；到P_A的P_H距离：LEN 15
13 L X+20 Y+35	; 第一轮廓元素的终点
14 L ...	; 下一个轮廓元素

11.5.5 接近功能APPR CT和APPR PCT

应用

数控系统用这些功能沿相切连接的圆弧路径接近轮廓。用**APPR CT**定义直角坐标下的轮廓起点，和用**APPR PCT**定义极坐标下的轮廓起点。

功能说明



数控系统用以下方法接近轮廓：

- 沿直线，从起点P_S移到辅助点P_H
- 沿圆弧路径相切过渡到第一轮廓元素，从辅助点P_H到第一轮廓点P_A

  从P_H到P_A的圆弧路径由中心角**CCA**和半径**R**定义。圆弧路径的旋转方向取决于当前半径补偿和半径**R**的代数符号。

此表显示半径补偿、半径**R**的代数符号和旋转方向间的关系：

半径补偿	R的代数符号	旋转方向
RL	正	逆时针
RL	负	顺时针
RR	正	顺时针
RR	负	逆时针

关于中心角**CCA**；以下信息适用：

- 仅正输入值
- 最大输入值360度

编程APPR CT和APPR PCT

如果用极坐标编程此路径，必须首先定义极点**CC**。
更多信息: "极坐标原点在极点CC", 283 页

定义接近功能：

- ▶ 用任一路径功能接近起点P_S

APPR /DEP

- ▶ 选择**APPR DEP**（刀具调用）
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。



- ▶ 选择路径形状，例如**APPR CT**
- ▶ 定义第一轮廓点P_A的坐标
- ▶ 定义圆心角**CCA**
- ▶ 定义圆弧路径的半径**R**
- ▶ 选择半径补偿**RR/RL**

注意

- 如果半径**R**输入为负值，辅助点P_H的位置改变。
- 如果编程**R0**，数控系统输出出错信息，停止加工/仿真。此工作特性不同于iTNC 530数控系统。

举例 APPR CT

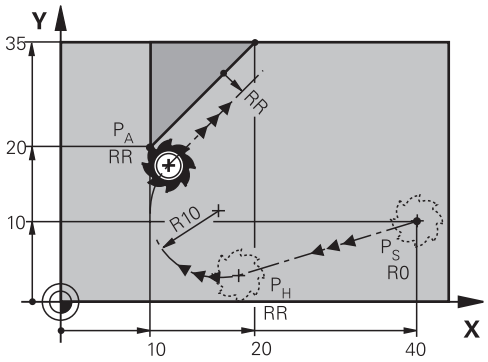
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; 接近P_S无半径补偿
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; P_A带半径补偿RR，圆弧路径的半径：R 10
13 L X+20 Y+35	; 第一轮廓元素的终点
14 L ...	; 下一个轮廓元素

11.5.6 接近功能APPR LCT和APPR PLCT

应用

数控系统用这些功能沿相切连接的圆弧路径和直线接近轮廓。用**APPR LCT**定义直角坐标下的轮廓起点，和用**APPR PLCT**定义极坐标下的轮廓起点。

功能说明



数控系统用以下方法接近轮廓：

- 沿直线，从起点P_S移到辅助点P_H

  如果在接近程序段中编程了Z轴坐标，数控系统同时将刀具从起点P_S移到辅助点P_H。
- 沿加工面上的圆弧路径从辅助点P_H移到第一轮廓点P_A

  圆弧路径相切连接直线P_S到P_H以及第一轮廓元素。一旦输入此信息，半径**R**足以明确定义刀具路径。

接近程序段编程的进给速率适用于整个路径，数控系统的接近程序段用该路径运动。如果接近程序段之前无编程的进给速率，数控系统显示出错信息。

编程APPR LCT和APPR PLCT

> 如果用极坐标编程此路径，必须首先定义极点**CC**。
> **更多信息:** "极坐标原点在极点CC", 283 页

定义接近功能：

- 用任一路径功能接近起点P_S

APPR /DEP

- 选择**APPR DEP**（刀具调用）
- 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

- 选择路径形状，例如**APPR LCT**
- 定义第一轮廓点P_A的坐标
- 定义圆弧路径的半径**R**为正值
- 选择半径补偿**RR/RL**

举例 APPR LCT

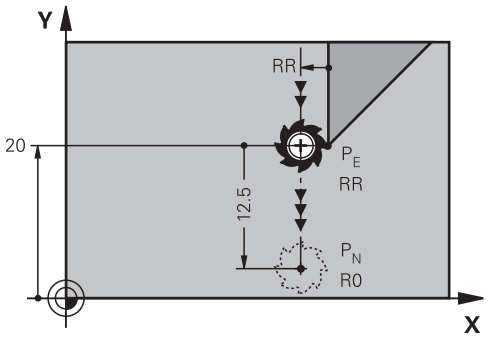
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; 接近P_S无半径补偿
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P_A带半径补偿RR，圆弧路径的半径：R 10
13 L X+20 Y+35	; 第一轮廓元素的终点
14 L ...	; 下一个轮廓元素

11.5.7 离开功能DEP LT

应用

数控系统用**DEP LT**功能沿相切连接的直线离开轮廓。

功能说明



数控系统用以下方法离开轮廓：

- 沿直线从最后轮廓点P_E移到终点P_N。
- 直线在最后一个轮廓元素的延长线上。
  P_N与P_E相距**LEN**的距离。

编程DEP LT

定义离开功能：

- 用终点P_E和半径补偿编写最后一个轮廓元素的程序

APPR /DEP

- 选择**APPR DEP**（刀具调用）

> 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

- 选择**DEP LT**（刀具调用）
- 用**LEN**定义到辅助点P_H的距离

举例

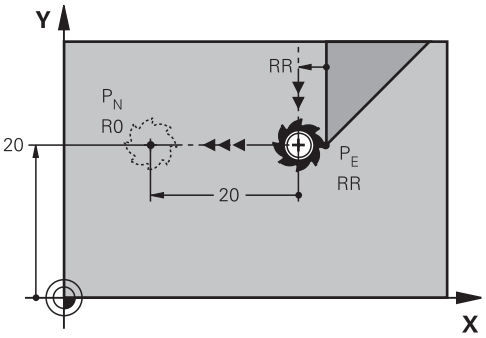
11 L Y+20 RR F100	；最后轮廓元素P_E带半径补偿RR
12 DEP LT LEN12.5 F100	；从P_E到P_N的距离：LEN 12.5
13 L Z+100 FMAX M2	；沿Z轴退离，返回跳转，结束程序

11.5.8 离开功能DEP LN

应用

数控系统用**DEP LN**功能沿直线离开轮廓，此直线垂直于最后轮廓点。

功能说明



数控系统用以下方法离开轮廓：

- 沿直线从最后轮廓点P_E移到终点P_N。
- 直线沿垂直路径离开最后轮廓点P_E。
  P_N与P_E相距**LEN**与刀具半径之和的距离。

编程DEP LN

定义离开功能：

- 用终点P_E和半径补偿编写最后一个轮廓元素的程序

APPR /DEP

- 选择**APPR DEP**（刀具调用）

> 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

- 选择**DEP LN**（刀具调用）
- 用**LEN**定义到辅助点P_H的正距离

举例

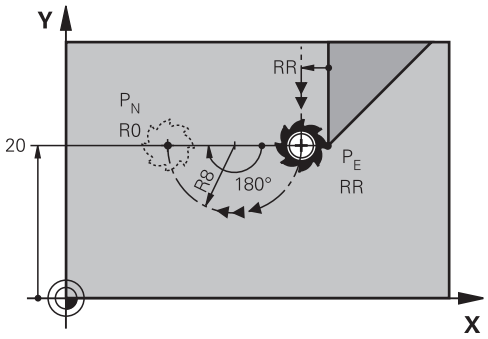
11 L Y+20 RR F100	; 最后轮廓元素P_E带半径补偿RR
12 DEP LN LEN+20 F100	; 从P_E到P_N的距离：LEN 20
13 L Z+100 FMAX M2	; 沿Z轴退离，返回跳转，结束程序

11.5.9 离开功能DEP CT

应用

数控系统用**DEP CT**功能沿相切连接的圆弧路径离开轮廓。

功能说明



数控系统用以下方法离开轮廓：

- 沿圆弧路径从最后轮廓点P_E移到终点P_N。
- 圆弧路径相切连接最后轮廓元素。
  从P_E到P_N的圆弧路径由中心角**CCA**和半径**R**定义。圆弧路径的旋转方向取决于当前半径补偿和半径**R**的代数符号。

此表显示半径补偿、半径**R**的代数符号和旋转方向间的关系：

半径补偿	R的代数符号	旋转方向
RL	正	逆时针
RL	负	顺时针
RR	正	顺时针
RR	负	逆时针

关于中心角**CCA**；以下信息适用：

- 仅正输入值
- 最大输入值360度

注意

如果半径**R**输入为负值，终点P_N的位置改变。

举例

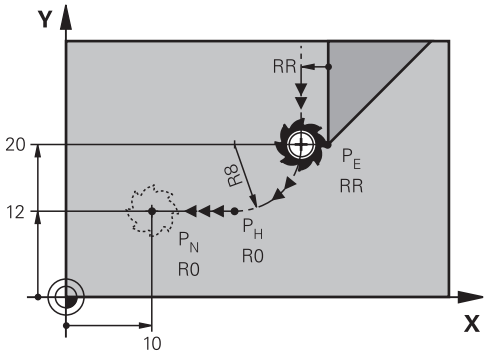
```
11 L  Y+20 RR  F100          ; 最后轮廓元素P_E带半径补偿RR
12 DEP CT  CCA 180  R+8 F100 ; 中心角CCA 180°，圆弧路径的半径：R 8
13 L  Z+100 FMAX  M2         ; 沿Z轴退离，返回跳转，结束程序
```

11.5.10 离开功能DEP LCT和DEP PLCT

应用

数控系统用这些功能沿相切连接的圆弧路径和直线离开轮廓。用**DEP LCT**定义直角坐标下的终点，和用**DEP PLCT**定义极坐标下的终点。

功能说明



数控系统用以下方法离开轮廓：

- 沿圆弧路径从最后轮廓点P_E移到辅助点P_H
- 沿直线从辅助点P_H移到终点P_N

  如果在离开程序段中编程了Z轴坐标，数控系统同时将刀具从辅助点P_H移动终点P_N。

  圆弧路径相切连接最后轮廓元素和直线P_H到P_N。一旦输入此信息，半径**R**足以明确定义刀具路径。

编程DEP LCT和DEP PLCT

> 如果用极坐标编程此路径，必须首先定义极点**CC**。
> **更多信息:** "极坐标原点在极点CC", 283 页

定义离开功能：

▶ 用终点P_E和半径补偿编写最后一个轮廓元素的程序

APPR /DEP

▶ 选择**APPR DEP**（刀具调用）

> 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

▶ 选择路径形状，例如**DEP LN**

▶ 定义终点P_N的坐标

▶ 定义圆弧路径的半径**R**为正值

举例 DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	；最后轮廓元素P_E带半径补偿RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	；坐标P_N，圆弧路径的半径：R 8
13 L Z+100 FMAX M2	；沿Z轴退离，返回跳转，结束程序

定义

缩写	定义
APPR（approach）	接近功能
DEP（departure）	离开功能
L（line）	直线段
C（circle）	圆
T（tangential）	连续，平滑过渡
N（normal）	垂线

12

编程技术

12.1 子程序和程序块重复，标记LBL

应用

利用子程序和程序块重复功能，只需对加工过程编写一次程序，之后可以多次调用运行。 用子程序在程序结束后插入轮廓或完整加工步骤并在NC数控程序中调用此子程序。NC数控程序期间，程序块重复一次或多次NC数控程序段。也可结合子程序和程序块重复。

子程序和程序块重复可用NC数控功能 **LBL**编程。

相关主题

- 在另一个NC数控程序中执行NC数控程序
  更多信息: "用PGM CALL调用NC数控程序", 308 页
- 条件跳转，类似于if-then判断。
  更多信息: " 跳转指令文件夹", 1175 页

功能说明

标记**LBL**，用其定义加工步骤进行子程序和程序块重复。

数控系统提供以下与标记有关的按键和图标：

按键或图标	功能
LBL SET	创建**LBL**
LBL CALL	调用**LBL**：跳转到NC数控程序的标记
1 2 ...	对于**LBL**号：自动输入下一个可用编号

用LBL SET定义标记

LBL SET功能在NC数控程序中定义新标记。

在NC数控程序中，必须用标记名或标记号明确定义每一个标记。如果标记号或标记名在NC数控程序出现两次，数控系统在NC数控程序段前显示警告。

LBL 0表示子程序结束。这个标记号在NC数控程序中唯一，可无限次使用。

输入

```
11 LBL "Reset"          ; 重置坐标变换的子程序
12 TRANS DATUM RESET
13 LBL 0
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
LBL	标记的指令符
0或" "	标记号或标记名。 固定或可变号或名 输入：**0...65535** 或**文字宽度32** 用图标自动输入下一个可用标记号。 **更多信息:** "功能说明", 304 页

用CALL LBL调用标记

CALL LBL功能调用NC数控程序中的标记。

数控系统读到**CALL LBL**时，跳转到定义的标记处并从NC数控程序段开始继续执行NC数控程序。数控系统读到**LBL 0**时，跳回到**CALL LBL**后的下一个NC数控程序段 处。

对于程序块重复，可选定义数控系统执行跳转多次。

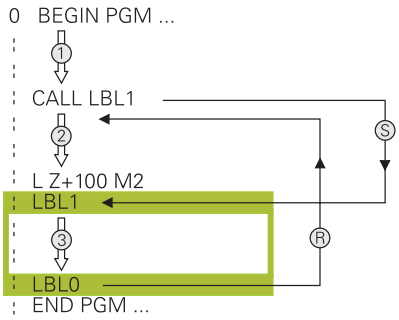
输入

```
11 CALL LBL 1 REP2 ；调用标记1两次
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
CALL LBL	调用标记的指令符
编号，" "或**QS**	标记号或标记名。 固定或可变号或名 输入：**1...65535** 或**文字宽32**或**0...1999** 可从选择菜单选择标记，包括NC数控程序中的全部标记。
REP	重复次数，直到数控系统执行下一个NC数控程序段 可选指令元素

子程序



子程序允许在NC数控程序的不同点处调用NC数控程序中的部分程序（例如，加工位置或轮廓）任意次数。

子程序从**LBL**标记开始，在**LBL 0**结束。**CALL LBL**在NC数控程序的任何点处调用子程序。在此期间，不能用**REP**定义重复。

数控系统执行NC数控程序，操作如下：

1 数控系统执行NC数控程序直到**CALL LBL**功能。
2 数控系统跳转到定义的子程序**LBL**的起点。
3 数控系统执行子程序直到**LBL 0**子程序结束。
4 之后，数控系统跳转到**CALL LBL**后的下一个NC数控程序段并继续执行NC数控程序。

以下条件适用于子程序：

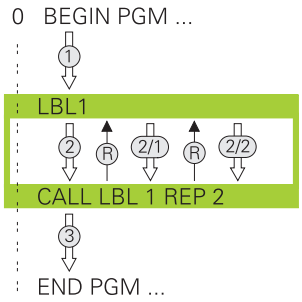
- 不允许子程序调用自身
- 不允许**CALL LBL 0**（调用标记0）（标记0只用于标记子程序结束）。
- 在含M2或M30的NC程序段后编写子程序

  如果子程序位于含M2或M30的NC程序段之前的NC程序中，那么即使未被调用，也至少被执行过一次。

数控系统在**状态**工作区的**LBL**选项卡中显示有关当前子程序的信息。

更多信息: "LBL选项卡", 145 页

程序块重复



程序块重复功能允许重复NC数控程序的部分程序任意次数（例如增量式进刀进行轮廓加工）。

程序块重复功能从**LBL**标记开始，并在标记调用**CALL LBL**指令达到最新编程的重复次数**REP**后结束。

数控系统执行NC数控程序，操作如下：

1 数控系统执行NC数控程序直到**CALL LBL**功能。
在此过程中，由于需重复的程序块位于**CALL LBL**功能前，数控系统已执行程序块一次。

2 数控系统跳转到程序块重复**LBL**的起点。

3 数控系统重复执行程序块**REP**编程的次数。

4 然后，数控系统继续执行NC数控程序。

以下条件适用于程序块重复功能：

- 需要将程序块重复功能编程在**M30**或**M2**的程序结束前。
- 不可将**LBL 0**与程序块重复功能一起定义。
- 程序块执行的总次数一定比编程的重复次数多一次，这是因为第一次重复是在第一次加工后。

数控系统在**状态**工作区的**LBL**选项卡上显示有关当前程序块重复的信息。

更多信息: "LBL选项卡", 145 页

注意

- 默认情况下，数控系统在结构中显示NC数控功能 **LBL SET**。
更多信息: "程序工作区的结构列", 1272 页
- 允许程序块连续重复运行的次数不能超过65 534次
- 标记名可用以下字符：# $ % & , - _ .0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z- A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- 标记名不可用以下字符：<blank> ! " ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~
- 编写NC数控程序前，用If-Then判断方法比较子程序和程序块重复编程技术。
用于避免可能的误解和程序错误。
更多信息: " 跳转指令文件夹", 1175 页

12.2 选择功能

12.2.1 选择功能概要

插入NC功能窗口中的**选择功能**文件夹含以下功能：

图标	功能	更多信息
PGM CALL	用**PGM CALL**调用NC数控程序	308 页
	用**SEL TABLE**（选择表）功能选择原点表：	883 页
	用**SEL PATTERN**（选择阵列）功能选择点位表：	319 页
	用**SEL CONTOUR**（选择轮廓）功能选择轮廓程序：	328 页
	用**SEL PGM**（选择程序）功能选择NC数控程序：	310 页
	用**CALL SELECTED PGM**（调用被选程序）功能调用最后选择的文件	310 页
CYC	用**SEL CYCLE**（选择循环）功能选择任何NC数控程序：	387 页
	用**选择修正表**（SEL CORR-TABLE）功能选择修正表	962 页
	用**打开文件**（OPEN FILE）功能打开文件	995 页

12.2.2 用PGM CALL调用NC数控程序

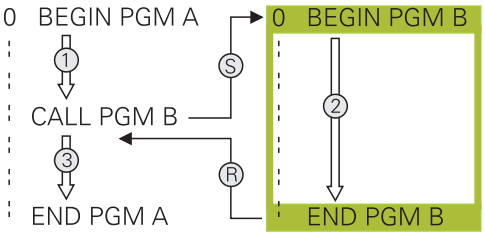
应用

PGM CALL功能从NC数控程序调用另一个独立NC数控程序。数控系统在NC数控程序中的调用位置执行被调用的NC数控程序。可执行不同的操作，例如使用不同的变换进行加工操作。

相关主题

- 用循环**12 PGM CALL**的程序调用
  更多信息: "循环12（PGM CALL ", 313 页
- 程序调用以下选择
  更多信息: "选择NC数控程序并用SEL PGM和CALL SELECTED PGM调用 ", 310 页
- 多个NC数控程序执行为任务列表
  更多信息: "托盘加工和任务列表", 1619 页

功能说明



数控系统执行NC数控程序，操作如下：

1 数控系统执行调用NC数控程序直到另一个NC数控程序被**CALL PGM**功能调用。
2 然后，数控系统执行被调用的NC数控程序直到达到最后一个NC数控程序段。
3 然后，数控系统从**CALL PGM**后的下一个NC数控程序段继续执行调用NC数控程序。

以下条件适用于程序调用：

- 被调用的NC数控程序不允许在调用NC数控程序中含**CALL PGM**调用指令。否则，将进入死循环。
- 被调用的NC数控程序不允许含辅助功能**M30**或**M2**。如果在被调用的NC数控程序中定义了含标记的子程序，可用跳转功能替换**M30**或**M2FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**。现在，数控系统不执行部分程序，例如无调用的子程序。

  更多信息: "无条件跳转", 1176 页

  如果被调用的NC数控程序含辅助功能，数控系统生成出错信息。
- 被调用的NC数控程序必须完整。如果无NC数控程序段 **END PGM**，数控系统输出出错信息。

输入

11 CALL PGM reset.h	调用NC数控程序

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
CALL PGM（调用程序）	调用NC数控程序的指令符
reset.h	被调用NC数控程序的路径 可在选择菜单中选择NC数控程序。

注意

注意

碰撞危险！

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。如果未指定被调用NC程序中已撤销的坐标变换，这些变换也将作用于调用的NC程序。加工期间碰撞危险！

- 重置同一个NC程序中已使用的坐标变换
- 根据需要，用图形仿真检查加工顺序

- 含NC数控程序名的程序调用路径可含不超过255个字符。
- 如果被调用的文件与调用其的文件在同一个目录下，也可只输入文件名，无需路径。如果用选择菜单选择文件，数控系统自动用此方式操作。
- 如果用字符串参数编程变量程序调用，用**SEL PGM**（选择程序）功能。

  更多信息: "选择NC数控程序并用SEL PGM和CALL SELECTED PGM调用 ", 310 页
- 通常，Q参数全局适用于**PGM CALL**（程序调用）程序调用。因此请注意，在被调用NC数控程序中Q参数的变化也影响调用的NC数控程序。 如果需要，用QL参数，其仅在当前NC数控程序中有效。
- 数控系统正在执行调用的NC数控程序时，不允许编辑全部被调用的NC数控程序。

12.2.3 选择NC数控程序并用SEL PGM和CALL SELECTED PGM调用

应用

SEL PGM 功能允许选择另一个独立的NC数控程序，可在当前NC数控程序中的不同位置调用此程序。数控系统执行选定的NC数控程序，执行位置位于用**CALL SELECTED PGM**调用NC数控程序的位置。

相关主题

- 直接调用NC数控程序

  更多信息: "用PGM CALL调用NC数控程序", 308 页

功能说明

数控系统执行NC数控程序，操作如下：

1 数控系统执行NC数控程序直到另一个NC数控程序被**CALL PGM**功能调用。数控系统读取到**SEL PGM**时，记忆所定义的NC数控程序。
2 数控系统读取**CALL SELECTED PGM**时，调用在此位置已被选定的NC数控程序。
3 然后，数控系统执行被调用的NC数控程序直到达到最后一个NC数控程序段。
4 然后，数控系统继续执行调用NC数控程序及**CALL SELECTED PGM**后的下一个NC数控程序段。

以下条件适用于程序调用：

- 被调用的NC数控程序不允许在调用NC数控程序中含**CALL PGM**调用指令。否则，将进入死循环。
- 被调用的NC数控程序不允许含辅助功能**M30**或**M2**。如果在被调用的NC数控程序中定义了含标记的子程序，可用跳转功能替换**M30**或**M2FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**。现在，数控系统不执行部分程序，例如无调用的子程序。

  更多信息: "无条件跳转", 1176 页

  如果被调用的NC数控程序含辅助功能，数控系统生成出错信息。
- 被调用的NC数控程序必须完整。如果无NC数控程序段 **END PGM**，数控系统输出出错信息。

输入

```
11 SEL PGM "reset.h"          ; 选择NC数控程序进行调用
* - ...
21 CALL SELECTED PGM          ; 调用选定的NC数控程序
```

NC数控功能 **SEL PGM**含以下指令元素：

指令元素	含义
SEL PGM	选择需调用的NC数控程序的指令符
" "或**QS**	被调用NC数控程序的路径 固定名或可变名 可在选择菜单中选择NC数控程序。

NC数控功能 **CALL SELECTED PGM**含以下指令元素：

指令元素	含义
CALL SELECTED PGM	调用选定的NC数控程序的指令

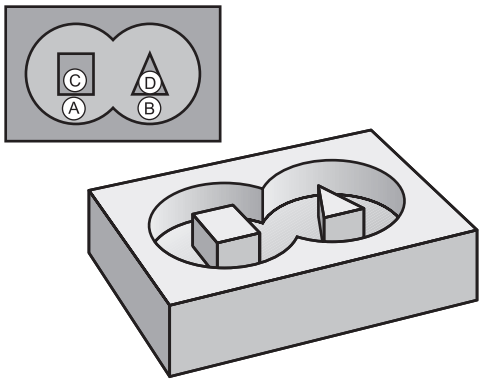
注意

- 在**SEL PGM**功能内，也可用QS参数选择NC数控程序，以便程序调用进行可变控制。
- 如果无被**CALL SELECTED PGM**调用的NC数控程序，数控系统中断程序执行或仿真，输出出错信息。为在程序运行期间避免意外中断，可用以下功能**FN 18: SYSREAD**（**ID10 NR110**和**NR111**）在程序开始时检查全部路径。

  更多信息: "FN 18: SYSREAD读取系统数据", 1183 页
- 如果被调用的文件与调用其的文件在同一个目录下，也可只输入文件名，无需路径。如果用选择菜单选择文件，数控系统自动用此方式操作。
- 通常，Q参数全局适用于**PGM CALL**（程序调用）程序调用。因此请注意，在被调用NC数控程序中Q参数的变化也影响调用的NC数控程序。 如果需要，用QL参数，其仅在当前NC数控程序中有效。
- 数控系统正在执行调用的NC数控程序时，不允许编辑全部被调用的NC数控程序。

12.3 循环14CONTOUR GEOMETRY

应用



在循环**14 CONTOUR GEOMETRY**中，列表显示全部子程序，为定义整个轮廓将这些子程序叠加。

注意

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 循环**14**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 循环**14**中最多可有12个子程序（子轮廓）。

12.3.1 循环参数

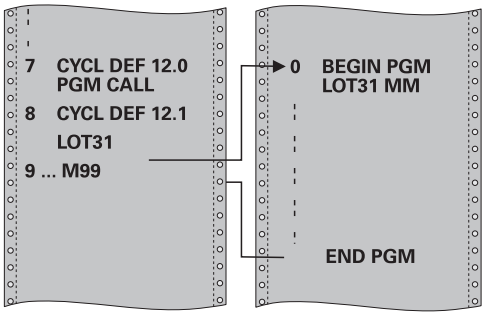
帮助图形	参数
	轮廓标记号? 输入全部标记号，将这些标记号的各个子程序相互叠加定义轮廓。用ENT按键确认各个编号。用**END**按键确认输入信息。子程序号可多达12个。 输入：**0...65535**

举例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2
```

12.4 循环12（PGM CALL

应用



可将已创建的NC程序（例如特殊钻孔循环或几何模块）写为加工循环。然后，可像正常循环一样，调用这些NC程序。

注意

- 只能在**铣削模式功能**、**车削模式功能**和**修整功能**加工模式下执行该循环。
- 通常，用循环**12**调用时Q参数全局有效。因此请注意，在被调用NC数控程序中对Q参数的修改也影响调用的NC数控程序。

编程说明

- 调用的NC程序必须保存在数控系统的内存中。
- 如果要定义为循环的NC程序与进行调用的NC程序同在一个目录下，只需要输入程序名。
- 如果定义为循环的NC程序与进行调用的NC程序不在同目录下，必须输入完整路径，例如**TNC:\KLAR35\FK1\50.H**。

12.4.1 循环参数

帮助图形	参数
	程序名 输入被调用的NC数控程序名，并根据需要，输入其路径，用选择被调用NC数控程序操作栏中的“文件选择”。

用以下指令调用NC程序：

- **CYCL CALL**（单独的NC程序段）或者
- M99（逐程序段）或
- M89（每个定位程序段后执行）

将NC数控程序1_Plate.h声明为循环并用M99调用

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

12.5 程序嵌套编程技术

应用

编程技术可以相互组合。例如，可在程序块重复中调用另一个单独的NC数控程序或子程序。

嵌套深度定义程序块和子程序中可含其它子程序或程序块重复的次数等特性。

相关主题

- 子程序
  更多信息: "子程序", 306 页
- 程序块重复
  更多信息: "程序块重复", 307 页
- 调用单独的NC数控程序
  更多信息: "选择功能", 308 页

功能说明

以下所示的最大嵌套深度适用于NC数控程序：

- 子程序最大嵌套深度是： 19
- 外部NC数控程序的最大嵌套深度：19层，其中**CYCL CALL**用于调用外部程序
- 重复程序块的嵌套次数没有限制

12.5.1 举例

子程序内的子程序调用

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*** - ...**	
11 CALL LBL "UP1"	; 调用子程序**LBL "UP1"**
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; 含M30主程序的最后一个程序段
22 LBL "UP1"	; 子程序**"UP1"**开始
*** - ...**	
31 CALL LBL 2	; 调用子程序**LBL 2**
*** - ...**	
41 LBL 0	; 子程序**"UP1"**结束
42 LBL 2	; 子程序**LBL 2**开始
*** - ...**	
51 LBL 0	; 子程序**LBL 2**结束
52 END PGM UPGMS MM	

数控系统执行NC数控程序，操作如下：

1 执行NC数控程序UPGMS直到NC数控程序段11。
2 调用子程序UP1并执行到NC数控程序段31。
3 调用子程序2并执行到NC数控程序段51。子程序2结束，从调用处返回子程序。
4 调用子程序UP1并从NC数控程序段32开始执行到NC数控程序段41。子程序UP1结束并跳回到NC数控程序UPGMS。
5 执行NC数控程序UPGMS，从NC数控程序段12执行到NC数控程序段21。程序结束并回跳到NC数控程序段1。

在程序块重复内进行程序块重复

0 BEGIN PGM REPS MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; 子程序块1开始
*** - ...**	
21 LBL 2	; 子程序块2开始
*** - ...**	
31 CALL LBL 2 REP 2	; 调用程序块2并重复两次
*** - ...**	
41 CALL LBL 1 REP 1	; 调用程序块1，含程序块2并重复一次
*** - ...**	
51 END PGM REPS MM	

数控系统执行NC数控程序，操作如下：

1 执行NC数控程序REPS直到NC数控程序段31。
2 重复执行NC数控程序段31与NC数控程序段21间的程序块两次，也就是共执行三次。
3 执行NC数控程序REPS，从NC数控程序段32执行到NC数控程序段41。
4 重复执行NC数控程序段41与NC数控程序段11间的程序块一次，也就是共执行两次（含NC数控程序段21与NC数控程序段31间的程序块重复）。
5 执行NC数控程序REPS，从NC数控程序段42执行到NC数控程序段51。程序结束并回跳到NC数控程序段1。

程序块重复内的子程序调用

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; 子程序块1开始
12 CALL LBL 2	; 调用子程序2
13 CALL LBL 1 REP 2	; 调用程序块1并重复两次
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; 含M30主程序的最后一个NC数控程序段
22 LBL 2	; 子程序2开始
*** - ...**	
31 LBL 0	; 子程序2结束
32 END PGM UPGREP MM	

数控系统执行NC数控程序，操作如下：

1 执行NC数控程序UPGREP直到NC数控程序段12。
2 调用子程序2并执行到NC数控程序段31。
3 重复执行NC数控程序段13与NC数控程序段11（含子程序2）间的程序块两次，也就是共执行三次。
4 执行NC数控程序UPGREP，从NC数控程序段14执行到NC数控程序段21。程序结束并回跳到NC数控程序段1。

13

轮廓和点位定义

13.1 点位表

应用

点位表可在不规则的阵列点上顺序执行一个或多个循环。

相关主题

- 点位表内容，隐藏各独立点位
  更多信息: "点位表", 1702 页

功能说明

点位表中坐标

如果使用钻孔循环，点位表中的加工面坐标是孔的圆心坐标。如果使用铣削循环，点位表中的加工面坐标是相应循环的起点坐标，例如圆弧型腔的中心坐标。主轴坐标轴的坐标对应于工件表面的坐标。

在起点间运动时，数控系统退刀至第二安全高度。以较大值为准，数控系统使用循环调用的刀具轴坐标或循环参数**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**值。

注意

碰撞危险！

如果在点位表中的个别点位编程第二安全高度，数控系统将忽略全部点位的循环参数**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**值！

- 编程**GLOBAL DEF 125 POSITIONING**（全局定义125定位）功能，那么，数控系统仅为相应点位考虑第二安全高度。

循环中生效

SL循环和循环12

数控系统将点位表中的点位视为附加原点平移。

循环200至208、262至267

数控系统将把加工平面上的该点位视为孔圆心的坐标。如果要将点位表中的坐标用作刀具轴的起点坐标，必须定义工件上沿的坐标（**Q203**）为0。

循环210至215

数控系统将这些点位视为附加原点平移。如果要将点位表中定义的点位用作起点坐标，必须在相应铣削循环中将起点坐标和工件上沿（**Q203**）坐标编程为0。

不需要在数控系统上插入这些循环，但可进行编辑和在现有NC数控程序中进行运行。

循环251至254

数控系统将把加工平面上的该点位视为循环起点的坐标。如果要将点位表中的坐标用作刀具轴的起点坐标，必须定义工件上沿的坐标（**Q203**）为0。

13.1.1 （选择阵列）在NC数控程序中用SEL PATTERN（选择阵列）功能选择点位表

选择点位表：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。



- ▶ 选择**SEL PATTERN**（选择阵列）



- ▶ 选择**文件选择**功能
- > 数控系统打开窗口，在此窗口中选择文件。
- ▶ 从文件结构中选择需要的点位表
- ▶ 确认输入
- > 数控系统结束NC数控程序段。

如果点位表未保存在与NC数控程序相同的目录下，必须定义完整路径名。在**程序设置**窗口中，定义数控系统应创建绝对路径还是相对路径。

更多信息: "程序工作区中的设置", 181 页

举例

```
7 SEL PATTERN  “TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

13.1.2 用点位表调用循环

如果需要在点位位置调用循环，在点位表中定义了这些点位，编程含**CYCLE CALL PAT**（循环调用阵列）指令的循环调用。

数控系统用**CYCL CALL PAT**（循环调用阵列）指令执行最新定义的点位表。

用点位表调用循环：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

CYCL CALL

- ▶ 选择**CYCL CALL PAT**
- ▶ 输入进给速率

> 数控系统将使用该进给速率在点位表的点位间运动。如果不输入进给速率，数控系统用最新定义的进给速率移动刀具。

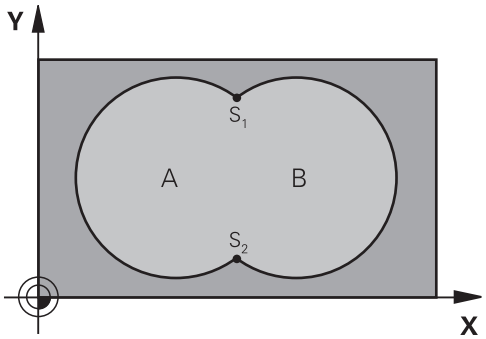
- ▶ 根据需要定义辅助功能
- ▶ 用**END**按键确认输入信息

注意

- 在**全局定义125**功能中，可用**Q435=1**设置，强制数控系统在点位间定位运动期间从循环运动到第二安全高度位置。
- 如果沿刀具坐标轴预定位时，要用降低的进给速率运动，编程辅助功能**M103**。
- 对于**CYCL CALL PAT**，数控系统运行最新定义的点位表，即使NC数控程序定义的点位表与**CALL PGM**嵌套。

13.2 叠加轮廓

13.2.1 基础知识



型腔和凸台可叠加形成一个新轮廓。 因此可以用另一个型腔来扩大型腔区域，也可以用另一个凸台减小型腔区域。

13.2.2 子程序： 叠加型腔

下例为循环**14 CONTOUR GEOMETRY**在主程序中调用轮廓子程序

型腔A与B叠加。
该数控系统计算交点S1和S2。不需要对其编程。
型腔编程为一个整圆。

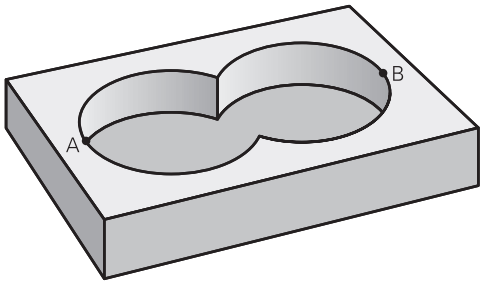
子程序1： 型腔A

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

子程序2： 型腔B

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.3 相加的表面结果



A面和B面都需要加工，包括叠加部位：

- A面和B面必须为型腔
- 第一个型腔（循环**14**中）必须在第二个型腔之外开始

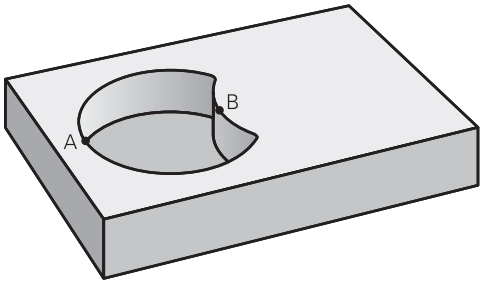
A面：

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

B面：

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.4 相差的表面结果



A面需要加工但不含与B面叠加的部分：

- A面必须为型腔，B面为凸台。
- A必须由B外开始。
- B必须由A内开始。

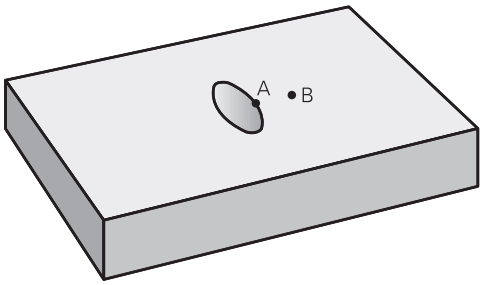
A面：

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

B面：

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.5 相交的表面结果



只加工A与B叠加区域。（A或B独有的部分不加工。）

- A和B必须为型腔
- A必须从B内开始

A面：

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

B面：

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.3 简单轮廓公式

13.3.1 基础知识

主程序：用SL循环和简单轮廓公式加工

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
8 CYCL DEF 21 ROUGH-OUT
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```

使用简单轮廓公式可轻松组合多达九个子轮廓（型腔或凸台）进行特定轮廓的编程。数控系统由选定的子轮廓计算整个轮廓。

一个SL循环（全部轮廓描述程序）的程序存储能力限制在**128**个轮廓以内。支持的轮廓元素数量取决于轮廓类型（内轮廓或外轮廓）及轮廓描述的数量。编程时最多支持**16384**个轮廓元素。

空区

使用可选的空区**V**（**空**），可将这些部位排除在加工外。例如，这些部位可为铸件中的轮廓或前期加工步骤中已加工的部位。可定义多达五个空区。

如果使用OCM循环，数控系统将在空区内垂直切入。

如果使用SL循环**22**至**24**，数控系统将确定切入位置，其位置与任何定义的空区无关。

执行仿真功能，校验工作情况正常。

子轮廓属性

- 禁止编程半径补偿。
- 该数控系统忽略进给速率F和辅助功能M。
- 允许坐标变换；如果在子轮廓中编程坐标变换，那么在后续子程序中保持有效，但需要在循环调用后不被重置。
- 尽管子程序可含主轴坐标轴的坐标，但忽略其坐标值。
- 加工面在子程序的第一个坐标程序段中定义。

循环工作特性

- 循环开始前，数控系统自动将刀具定位在安全高度位置。
- 不间断地铣削进刀深度的每一层；刀具围绕凸台运动而不越过凸台。
- 可编程内圆角半径，刀具不停，避免刀痕（适用于粗加工最外道或侧边精加工）。
- 沿相切圆弧接近轮廓精加工侧边。
- 对于底面精加工，刀具再次沿相切圆弧接近工件（例如，Z轴为主轴坐标轴，圆弧在Z/X平面中）。
- 可全部用顺铣或逆铣方式加工轮廓。

可在循环**20 CONTOUR DATA**或**271 OCM CONTOUR DATA**中集中输入加工尺寸，例如铣削深度、余量和第二安全高度。

13.3.2 输入简单轮廓公式

可用操作栏或表单中的可选项将不同的轮廓用数学公式连接在一起。
执行以下操作：

插入
NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择**CONTOUR DEF**（轮廓定义）
- > 数控系统打开一个对话框，输入轮廓公式。
- ▶ 输入第一个子轮廓**P1**
- ▶ 选择**P2**型腔或**I2**凸台可选项
- ▶ 输入第二子轮廓
- ▶ 如果需要，输入第二个子轮廓深度。
- > 继续按以上说明用对话框输入直到全部子轮廓输入完成。
- ▶ 根据需要，定义空区**V**

> 空区的深度等效于加工循环中定义的总深度。

用以下方式输入轮廓：

可能的设置		功能
文件	■ 输入 ■ 文件选择	定义轮廓名或选择“文件选择”功能
QS		定义QS参数的编号
LBL	■ 编号 ■ 名称 ■ QS	定义标签的编号、名称或QS参数

举例：

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

编程注意事项：
- 子轮廓的第一深度为循环深度。这是编程轮廓的最大深度。其他子轮廓的深度不能超过该循环的深度。因此，必须用最深的型腔开始编程子轮廓。
- 如果轮廓被定义为凸台，该数控系统将把输入的深度理解为凸台高度。那么，输入值（无代数符号）是相对工件顶面值！
- 如果深度值输入为0，在循环**20**中定义的深度对于型腔有效。对于凸台，意味着延伸到工件表面！
- 如果被调用的文件与调用其的文件在同一个目录下，也能使用文件名，无需路径。

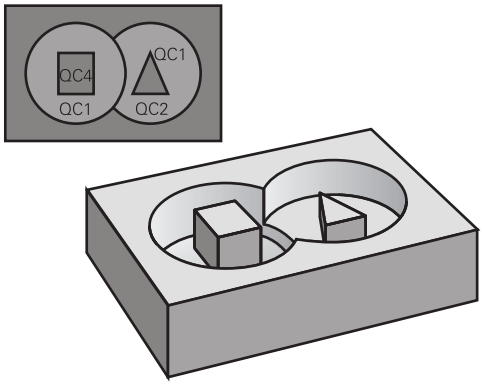
13.3.3 用SL或OCM循环加工轮廓

> 用SL循环或OCM循环413 页加工已定义的完整轮廓。

13.4 复杂轮廓公式

13.4.1 基础知识

使用复杂轮廓公式可组合多个子轮廓（型腔或凸台）进行复杂轮廓编程。各个子轮廓（几何数据）在单独NC数控程序中进行定义。这样，可任意次地使用子轮廓。数控系统从选定的子轮廓计算完整轮廓，这些子轮廓由轮廓公式连接在一起。



主程序：用SL循环和复杂轮廓公式加工

```
0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
8 CYCL DEF 21 ROUGH-OUT
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM
```

编程注意事项：

- 一个SL循环（全部轮廓描述程序）的程序存储能力限制在**128**个轮廓以内。支持的轮廓元素数量取决于轮廓类型（内轮廓或外轮廓）及轮廓描述的数量。编程时最多支持**16384**个轮廓元素。
- 要用轮廓公式的SL循环，必须非常小心地定义程序结构。这些循环可在个别NC程序中保存常用的轮廓。用轮廓公式可将子轮廓连接在一起，用其定义完整轮廓和指定用于型腔或凸台的轮廓。

子轮廓的属性

- 数控系统假定每一个轮廓都是型腔。因此，不允许用半径补偿编程。
- 数控系统忽略进给速率F和辅助功能M。
- 允许坐标变换—如果在子程序编程中使用了坐标变换，则在后续在NC数控程序中可被有效调用。然而，循环调用后，需要未被重置。
- 虽然调用的子程序可含主轴坐标轴的坐标值，但忽略其坐标值。
- 加工面在NC程序的第一个坐标程序段中定义。
- 根据需要可用不同的深度定义子轮廓。

循环工作特性

- 循环开始前，数控系统自动将刀具定位在安全高度位置。
- 不间断地铣削进刀深度的每一层；刀具围绕凸台运动而不越过凸台。
- 可编程内角半径，刀具不停，避免刀痕（适用于粗加工最外道或侧边精加工）
- 沿相切圆弧接近轮廓精加工侧边
- 对于底面精加工，刀具再次沿相切圆弧接近工件（例如，Z轴为主轴坐标轴，圆弧在Z/X平面中）
- 可用顺铣或逆铣方式彻底加工轮廓。

可在循环**20 CONTOUR DATA**或**271 OCM CONTOUR DATA**中集中输入加工尺寸，例如铣削深度、余量和第二安全高度。

程序结构：用轮廓公式计算子轮廓

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM

0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

13.4.2 选择含轮廓定义的NC数控程序

用**选择轮廓**功能选择带轮廓定义的NC数控程序，数控系统从此轮廓定义中提取轮廓描述：

执行以下操作：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。



- ▶ 选择**SEL CONTOUR**（选择轮廓）
- > 数控系统打开一个对话框，输入轮廓公式。
- ▶ 轮廓的定义

用以下方式输入轮廓：

可能的设置		功能
文件	■ 输入 ■ 文件选择	定义轮廓名或选择“文件选择”功能
QS		定义字符串参数的编号

编程注意事项：

- 如果被调用的文件与调用其的文件在同一个目录下，也能使用文件名，无需路径。
- 在SL循环前，编程**选择轮廓**程序段。如果使用**选择轮廓**，则不需要使用循环**14 CONTOUR GEOMETRY**。

13.4.3 定义轮廓描述

用NC数控程序中的**DECLARE CONTOUR**（轮廓声明）功能输入NC数控程序的路径，数控系统从该路径提取轮廓描述。此外，可为该轮廓描述选择单独的深度。

执行以下操作：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择**DECLARE CONTOUR**（轮廓声明）
- > 数控系统打开一个对话框，输入轮廓公式。
- ▶ 输入轮廓标识符**QC**的编号
- ▶ 定义轮廓描述

用以下方式输入轮廓：

可能的设置		功能
文件	■ 输入 ■ 文件选择	定义轮廓名或选择“文件选择”功能
QS		定义字符串参数的编号

编程注意事项：

- 用输入的轮廓标识**QC**在一个轮廓公式中包括多个轮廓。
- 如果被调用的文件与调用其的文件在同一个目录下，也能使用文件名，无需路径。
- 如果编程了轮廓的单独深度，必须将深度用于全部子轮廓（根据需要指定深度为0）。
- 只有当轮廓元素重叠时，数控系统才考虑不同的深度（**深度**）。如果型腔内为纯凸台，则不是该情况。为此，使用简单轮廓公式。

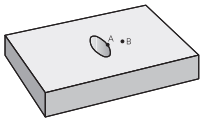
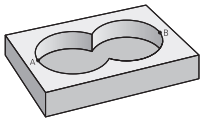
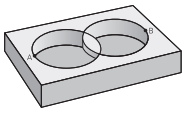
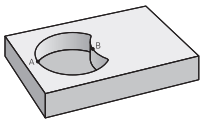
323 页

13.4.4 输入轮廓公式

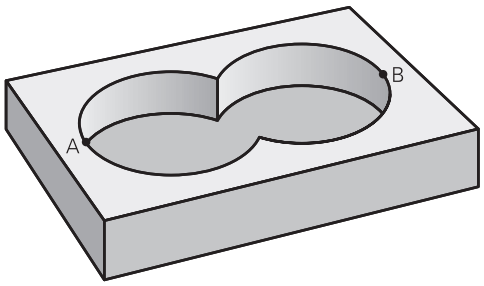
用轮廓公式功能在数学公式中将不同轮廓相互连接在一起。

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择**轮廓公式 QC**
- > 数控系统打开一个对话框，输入轮廓公式。
- ▶ 输入轮廓标识符**QC**的编号
- ▶ 输入轮廓公式

帮助图形	输入	数学函数	举例
	**和**	与	**QC10 = QC1 & QC5**
	**|**	或	**QC25 = QC7 | QC18**
	**^**	或，但不相交	**QC12 = QC5 ^ QC25**
	****	无	**QC25 = QC1 \ QC2**
	(	左括号	**QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	)	右括号	**QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
		定义一个单一轮廓	**QC12 = QC1**

13.4.5 叠加轮廓



默认情况下，该数控系统将编程的轮廓视为型腔。用轮廓公式功能可将轮廓由型腔转换为凸台。

型腔和凸台可叠加形成一个新轮廓。 因此可以用另一个型腔来扩大型腔区域，也可以用另一个凸台减小型腔区域。

子程序：重叠型腔

以下举例是轮廓定义程序中的轮廓描述程序。轮廓定义程序由实际主程序中的**SEL CONTOUR**（选择轮廓）功能调用。

型腔A与B叠加。
该数控系统计算S1与S2的交点（不必须编程）。
型腔编程为一个整圆。

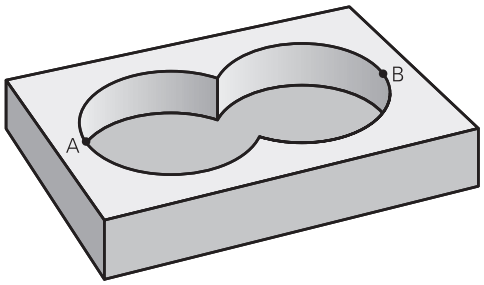
轮廓描述程序1：型腔A

```
0  BEGIN PGM POCKET MM
1  L  X+10  Y+50 R0
2  CC  X+35  Y+50
3  C  X+10  Y+50 DR-
4  END PGM POCKET MM
```

轮廓描述程序2：型腔B

```
0  BEGIN PGM POCKET2 MM
1  L  X+90  Y+50 R0
2  CC  X+65  Y+50
3  C  X+90  Y+50 DR-
4  END PGM POCKET2 MM
```

包括的区域



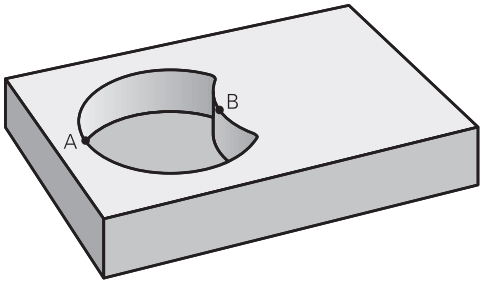
A区和B区都需要加工，包括叠加部位：

- 必须在单独NC数控程序中编程A区和B区，无半径补偿。
- 在轮廓公式中，A区和B区用“或”函数处理。

轮廓定义程序：

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

不含的区域



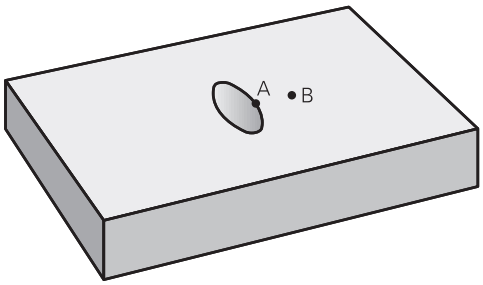
A区需要加工但不含与B区叠加的部分：

- 必须在单独NC程序中编程表面A和B，不用半径补偿。
- 在轮廓公式中，B区是用**无**函数从A区相差所得的计算结果。

轮廓定义程序：

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

重叠区域



只加工A与B叠加区域。（A或B独有的部分不加工。）

- 必须在单独NC程序中编程表面A和B，不用半径补偿。
- 在轮廓公式中，A区和B区用“或”函数处理。

轮廓定义程序：

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

13.4.6 用SL或OCM循环加工轮廓

用SL循环或OCM循环413 页加工已定义的完整轮廓。

13.5 用PATTERN DEF（阵列定义）功能的阵列定义

13.5.1 应用

用**PATTERN DEF**（阵列定义）功能可以非常轻松地定义规则加工阵列，加工时用**CYCL CALL PAT**（循环调用阵列）功能调用循环。与循环定义一样，阵列定义时可用帮助图形，清晰地显示需要的输入参数。

注意

碰撞危险！

阵列定义功能计算**X**轴和**Y**轴的加工坐标。对于所有除**Z**轴外的其它轴，以下操作存在碰撞危险！

- 仅在刀具轴为**Z**轴时，使用**阵列定义**

可能的设置	定义	更多信息
POS1	点 定义多达9个加工位置	336 页
ROW1	行 定义一行，直线或旋转	337 页
PAT1	阵列 定义一个阵列，直线，旋转或异形	338 页
FRAME1	框形 定义一个框，直线，旋转或异形	340 页
CIRC1	圆 定义一个整圆	341 页
PITCHCIRC1	节圆 定义一个节圆	342 页

13.5.2 输入阵列定义

执行以下操作：

插入 NC功能

- 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- 选择**PATTERN DEF**（阵列定义）
- > 数控系统打开对话框，输入**PATTERN DEF**（阵列定义）。
- 选择需要的加工阵列，例如**CIRC1**为整圆
- 输入需要的定义
- 定义加工循环，例如循环**200 DRILLING**
- 用**CYCL CALL PAT**（循环调用阵列）功能调用循环

13.5.3 使用阵列定义

输入阵列定义后，立即用**CYCL CALL PAT**（循环调用阵列）功能调用该阵列定义。
更多信息: "编程加工循环", 117 页
数控系统执行最新定义的、用于加工阵列的加工循环。

主程序：用阵列定义功能加工

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6.5 Z+0)
12 CYCL DEF 200 DRILLING
...
13 CYCL CALL PAT
```

注意

编程注意事项

- 在**CYCL CALL PAT**（循环调用阵列）前，可用**GLOBAL DEF 125**（全局定义125）功能及**Q345=1**。然后，在孔之间，数控系统只将刀具定位在循环中定义的第二安全高度位置。

使用注意事项：

- 加工阵列保持有效直到定义新阵列或用**选择阵列**功能选择一个点位表。
  更多信息: "（选择阵列）在NC数控程序中用SEL PATTERN（选择阵列）功能选择点位表", 319 页
- 数控系统在起点间退刀至第二安全高度处。数控系统将第二安全高度取为循环调用的刀具轴位置坐标或循环参数**Q204**值间的较大值。
- 如果**PATTERN DEF**（阵列定义）中的表面坐标值大于循环中的坐标值，安全高度和第二安全高度以**PATTERN DEF**（阵列定义）中的表面坐标值为准。
- 用程序中启动功能选择任何一个位置，从该位置开始加工或继续加工。
  更多信息: "程序中启动的程序段扫描", 1639 页

13.5.4 定义各个加工位置

编程和操作说明：
- 最多可以输入9个加工位置。 用**ENT**键确认每个输入项。
- 必须用绝对坐标编程**POS1**。可用绝对值或增量值编程**POS2**至**POS9**。
- 如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0，不仅加工循环中定义的**Q203**有效，该值也有效。

帮助图形	参数
	POS1：**加工位置的 X坐标** 输入绝对值的X轴坐标。 输入：**-999999999...+999999999**
	POS1：**加工位置的 Y坐标** 输入绝对值的Y轴坐标。 输入：**-999999999...+999999999**
	POS1：**工件表面坐标** 输入加工开始时绝对值的Z轴坐标值。 输入：**-999999999...+999999999**
	POS2：**加工位置的 X坐标** 输入增量值或绝对值的X轴坐标值。 输入：**-999999999...+999999999**
	POS2：**加工位置的 Y坐标** 输入增量值或绝对值的Y轴坐标值。 输入：**-999999999...+999999999**
	POS2：**工件表面坐标** 输入增量值或绝对值的Z轴坐标值。 输入：**-999999999...+999999999**

举例

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2(  X+15 IY+6.5  Z+0 )
```

13.5.5 定义一个单行

编程和操作说明：
- 如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0，不仅加工循环中定义的**Q203**有效，该值也有效。

帮助图形	参数
	X轴起点 行起点的X轴坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
	Y轴起点 行起点的Y轴坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
	加工位置间距 加工位置间的距离（增量值）。输入正值或负值 输入：**-999999999...+999999999**
	操作步数 加工操作的总数 输入：**0...999**
	整个阵列的旋转位置 围绕所输入起点旋转的角度。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为Z轴的X轴）。输入正或负绝对值 输入：**-360.000...+360.000**
	工件表面坐标 用绝对值输入加工开始时的Z轴坐标值 输入：**-999999999...+999999999**

举例

```
11 PATTERN DEF ~
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

13.5.6 定义各个阵列

编程和操作说明：
- **旋转位置参考轴**和**旋转位置辅助轴**参数累加到已执行的**整个阵列的旋转位置**。
- 如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0，不仅加工循环中定义的**Q203**有效，该值也有效。

帮助图形	参数
	X轴起点 阵列起点的X轴绝对坐标值 输入：**-999999999...+999999999**
	Y轴起点 阵列起点的Y轴绝对坐标值 输入：**-999999999...+999999999**
	加工位置间距 X 两个加工位置间的X轴距离（增量值）。可以输入正值或负值 输入：**-999999999...+999999999**
	加工位置间距 Y 两个加工位置间的Y轴距离（增量值）。可以输入正值或负值 输入：**-999999999...+999999999**
	列数 阵列的总列数 输入：**0...999**
	行数 阵列的总行数 输入：**0...999**
	整个阵列的旋转位置 整个阵列围绕所输入起点的旋转角度。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为Z轴的X轴）。输入正或负绝对值 输入：**-360.000...+360.000**
	旋转位置参考轴 旋转角，在此角度下相对输入的起点仅加工面基本轴改变。可以输入正值或负值 输入：**-360.000...+360.000**

帮助图形	参数
	旋转位置辅助轴 旋转角，在此角度下相对输入的起点仅加工面辅助轴改变。可以输入正值或负值 输入：**-360.000...+360.000**
	工件表面坐标 输入加工开始时绝对值的Z轴坐标值。 输入：**-999999999...+999999999**

举例

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
    +0 )
```

13.5.7 定义各个框线

编程和操作说明：
- **旋转位置参考轴**和**旋转位置辅助轴**参数累加到已执行的**整个阵列的旋转位置**。
- 如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0，不仅加工循环中定义的**Q203**有效，该值也有效。

帮助图形	参数
	X轴起点 框形起点的X轴绝对坐标值 输入：**-999999999...+999999999**
	Y轴起点 框形起点的Y轴绝对坐标值 输入：**-999999999...+999999999**
	加工位置间距 X 两个加工位置间的X轴距离（增量值）。可以输入正值或负值 输入：**-999999999...+999999999**
	加工位置间距 Y 两个加工位置间的Y轴距离（增量值）。可以输入正值或负值 输入：**-999999999...+999999999**
	列数 阵列的总列数 输入：**0...999**
	行数 阵列的总行数 输入：**0...999**
	整个阵列的旋转位置 整个阵列围绕所输入起点的旋转角度。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为Z轴的X轴）。输入正或负绝对值 输入：**-360.000...+360.000**
	旋转位置参考轴 旋转角，在此角度下相对输入的起点仅加工面基本轴改变。可以输入正值或负值。 输入：**-360.000...+360.000**

帮助图形	参数
	旋转位置辅助轴 旋转角，在此角度下相对输入的起点仅加工面辅助轴改变。可以输入正值或负值。 输入：**-360.000...+360.000**
	工件表面坐标 用绝对值输入加工开始时的Z轴坐标值 输入：**-999999999...+999999999**

举例

```
11 PATTERN DEF ~
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY
    +0 Z+0 )
```

13.5.8 定义各个整圆

编程和操作说明：
- 如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0，不仅加工循环中定义的**Q203**有效，该值也有效。

帮助图形	参数
	螺栓孔圆心 X 圆心点的X轴绝对坐标值 输入：**-999999999...+999999999**
	螺栓孔圆心 Y 圆心点的Y轴绝对坐标值 输入：**-999999999...+999999999**
	螺栓孔直径 螺栓孔圆的直径 输入：**0...999999999**
	起始角 第一加工位置的极角。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为Z轴的X轴）。可以输入正值或负值 输入：**-360.000...+360.000**
	操作步数 整圆上加工位置的总数 输入：**0...999**
	工件表面坐标 输入加工开始时绝对值的Z轴坐标值。 输入：**-999999999...+999999999**

举例

```
11 PATTERN DEF ~
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

13.5.9 定义节圆

编程和操作说明：
- 如果定义的**工件表面的 Z 坐标**不等于0，不仅加工循环中定义的**Q203**有效，该值也有效。

帮助图形	参数
	螺栓孔圆心 X 圆心点的X轴绝对坐标值 输入：**-999999999...+999999999**
	螺栓孔圆心 Y 圆心点的Y轴绝对坐标值 输入：**-999999999...+999999999**
	螺栓孔直径 螺栓孔圆的直径 输入：**0...999999999**
	起始角 第一加工位置的极角。参考轴：当前加工面的基本轴（例如刀具轴为Z轴的X轴）。可以输入正值或负值 输入：**-360.000...+360.000**
	步进角/停止角 两个加工位置间的增量极角。可以输入正值或负值。或者输入终止角（用操作栏或窗体中选项切换） 输入：**-360.000...+360.000**
	操作步数 整圆上加工位置的总数 输入：**0...999**
	工件表面坐标 输入加工开始时的Z轴坐标值。 输入：**-999999999...+999999999**

举例

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

13.5.10 举例：结合“阵列定义”功能使用循环

钻孔坐标保存在阵列定义位置（PATTERN DEF POS）中。数控系统用循环调用阵列（CYCL CALL PAT）功能调用钻孔坐标。

刀具半径的选择应使全部加工步骤都在测试图形中可见。

程序执行顺序

- 定中心（刀具半径4）
- **全局定义125 POSITIONING**：此功能用于循环调用阵列（CYCL CALL PAT）和在各点间将刀具定位在第二安全高度位置。该功能将保持有效直到执行M30。
- 钻孔（刀具半径2.4）
- 攻丝（刀具半径3）

更多信息: "独立于加工技术的循环", 394 页和"铣削循环"

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; 刀具调用：定中心刀具（刀具半径4）
4 L Z+50 R0 FMAX	; 将刀具移至第二安全高度
5 PATTERN DEF ~	
POS1(X+10 Y+10 Z+0) ~	
POS2(X+40 Y+30 Z+0) ~	
POS3(X+20 Y+55 Z+0) ~	
POS4(X+10 Y+90 Z+0) ~	
POS5(X+90 Y+90 Z+0) ~	
POS6(X+80 Y+65 Z+0) ~	
POS7(X+80 Y+30 Z+0) ~	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTERING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q343=+0 ;SELECT DIA./DEPTH ~	
Q201=-2 ;DEPTH ~	
Q344=-10 ;DIAMETER ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+10 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q342=+0 ;ROUGHING DIAMETER ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONING ~	
Q345=+1 ;SELECT POS. HEIGHT	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; 有关阵列点的循环调用
9 L Z+100 R0 FMAX	; 退刀
10 TOOL CALL 227 Z S5000	; 刀具调用：钻孔（半径2.4）
11 L X+50 R0 F5000	; 将刀具移至第二安全高度
12 CYCL DEF 200 DRILLING ~	

```
Q200=+2     ;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-25    ;DEPTH ~
Q206=+150   ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q202=+5     ;PLUNGING DEPTH ~
Q210=+0     ;DWELL TIME AT TOP ~
Q203=+0     ;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+10    ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q211=+0.2   ;DWELL TIME AT DEPTH ~
Q395=+0     ;DEPTH REFERENCE
13 CYCL CALL PAT F500 M3                ; 有关阵列点的循环调用
14 L  Z+100 R0 FMAX                     ; 退刀
15 TOOL CALL 263 Z S200                 ; 刀具调用：攻丝（半径3）
16 L  Z+100 R0 FMAX                     ; 将刀具移至第二安全高度
17 CYCL DEF 206 TAPPING ~
Q200=+2     ;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-25    ;DEPTH OF THREAD ~
Q206=+150   ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q211=+0     ;DWELL TIME AT DEPTH ~
Q203=+0     ;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+10    ;2ND SET-UP CLEARANCE
18 CYCL CALL PAT F5000 M3               ; 有关阵列点的循环调用
19 L  Z+100 R0 FMAX                     ; 退刀，程序结束
20 M30
21 END PGM 1 MM
```

13.6 阵列定义的循环

13.6.1 概要

数控系统提供三个阵列点加工的循环：

循环		调用	更多信息
220	**POLAR PATTERN** ■ 定义圆弧阵列 ■ 整圆或节圆 ■ 起始角和终止角的输入	**DEF**定义生效	345 页
221	**CARTESIAN PATTERN** ■ 定义直线阵列 ■ 旋转角的输入	**DEF**定义生效	348 页
224	**DATAMATRIX CODE PATTERN** ■ 将文字转成阵列点的DataMatrix二维码 ■ 位置和尺寸的输入	**DEF**定义生效	352 页

13.6.2 循环220POLAR PATTERN

应用

该循环可将阵列点定义为整圆或节圆。可用于已定义的加工循环。

循环顺序

1 数控系统以快移速度将刀具由当前位置移到起点位置进行第一次加工。
顺序:
- 移至第二安全高度（主轴坐标轴）
- 接近加工面上的起点
- 移至工件表面上方的安全高度位置（主轴坐标轴）

2 数控系统由该位置执行最新定义的固定加工循环
3 然后，刀具沿直线或圆弧接近下次加工操作的起点。刀具停在安全高度（或第二安全高度）位置
4 重复该操作（步骤1至3）直到全部加工操作都已完成

如果在**程序运行 / 单段**模式下运行此循环，数控系统在阵列点的各个点位间停止运动。

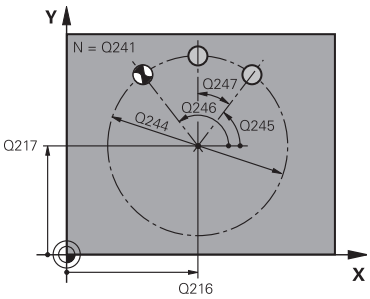
注意

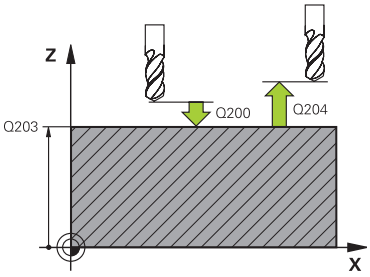
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**220**为定义生效。此外，循环**220**自动调用最后定义的加工循环。

编程说明

- 如果结合加工循环**200**至**209**或**251**至**267**之一与循环**220**或循环**221**，循环**220**或**221**的安全高度、工件表面和第二安全高度有效。在NC数控程序内同样适用直到受影响的参数被再次改写。
例如：如果在NC数控程序中，循环**200**用**Q203**=0定义并用**Q203**=–5编程循环**220**，那么用**循环调用**功能和用**M99**功能进行后续调用时将使用**Q203**=-5。循环**220**和**221**改写上述**调用**生效的加工循环的参数（如果在两个循环中都编程了相同的输入参数）。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q216 中心的第一轴坐标?** 节圆圆心在加工面的基本轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q217 中心的第二轴坐标? 节圆中心在加工面的辅助轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q244 节圆直径? 圆直径 输入：**0...99999.9999**
	Q245 起始角度? 加工面基本轴与起点间的角度，在此位置进行节圆上第一次加工操作。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q246 停止角度? 加工面基本轴与起点间的角度，在节圆上的此位置最后一次加工操作（不适用于整圆）。不允许输入相同的终止角与起始角。如果指定的终止角大于起始角，将沿逆时针方向加工；否则将沿顺时针方向加工。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中间步进角? 节圆上两次加工操作间的角度。如果输入的角增量值为0，数控系统将根据起始角和终止角以及阵列的重复次数计算角度步长。如果输入非0值，数控系统将不考虑终止角。角度步长的代数符号决定加工方向（负值 = 顺时针）。 该值提供增量效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q241 往复次数? 沿节圆的加工次数 输入：**1...99999**

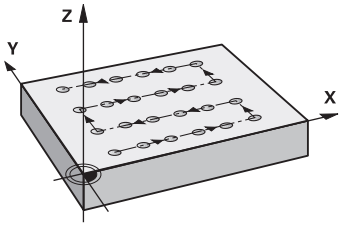
帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q301 移动到接近高度 (0/1)?** 指定刀具在两次加工间的运动方式： **0**：在两次加工间移至安全高度位置。 **1**：在两次加工间移至第二安全高度位置。 输入：**0**，**1** **Q365 移动类型? 直线=0/圆弧=1** 指定刀具在两次加工间的运动方式： **0**：在两次加工间沿直线运动 **1**：在两次加工间沿节圆运动 输入：**0**，**1**

举例

```
11 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~
    Q216=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q244=+60          ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
    Q245=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q246=+360         ;STOPPING ANGLE ~
    Q247=+0           ;STEPPING ANGLE ~
    Q241=+8           ;NR OF REPETITIONS ~
    Q200=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50          ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q365=+0           ;TYPE OF TRAVERSE
12 CYCL CALL
```

13.6.3 循环221CARTESIAN PATTERN

应用



该循环用于将阵列点定义为直线。可用于已定义的加工循环。

循环顺序

1 数控系统自动将刀具由其当前位置移至起点位置进行第一次加工
顺序:
- 移至第二安全高度（主轴坐标轴）
- 接近加工面上的起点
- 移至工件表面上方的安全高度位置（主轴坐标轴）

2 数控系统由该位置执行最新定义的固定加工循环
3 然后，刀具沿参考轴的负方向接近起点进行下一次加工操作。刀具停在安全高度（或第二安全高度）
4 重复该操作（步骤1至3）直到第一行的加工操作全部完成。刀具定位在第一行的最后一点上方
5 刀具再移至要进行加工的第二行最后一点。
6 从该点开始，刀具沿参考轴的负方向接近起点进行下一次加工操作。
7 将重复该操作步骤（步骤6）直到第二行的加工操作全部完成
8 刀具再移至下一行的起点
9 将用往复运动加工全部后续行。

如果在**程序运行 / 单段**模式下运行此循环，数控系统在阵列点的各个点位间停止运动。

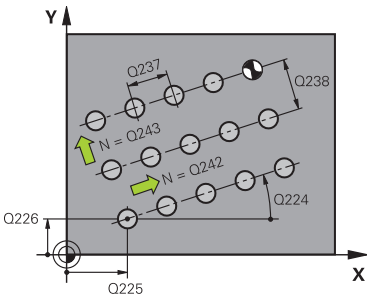
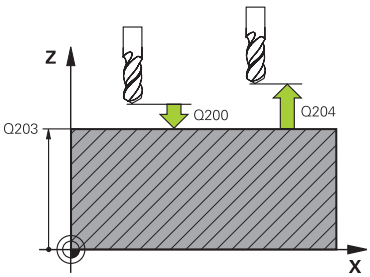
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**221**为定义生效。此外，循环**221**自动调用最后定义的加工循环。

编程说明

- 如果结合使用加工循环**200**至**209**和**251**至**267**之一与循环**221**，循环**221**的安全高度、工件表面、第二安全高度和旋转位置有效。
- 如果循环**254**与循环**221**一起使用，不允许槽位置0。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q225 起始点的第一轴坐标?** 加工面基本轴起点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 起始点的第二轴坐标? 加工面辅助轴起点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q237 在第一个轴上的间距? 直线上各点位间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q238 在第二个轴上的间距? 各直线间的间距。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q242 列数? 一条直线上的加工次数 输入：**0...99999**
	Q243 行数? 行数 输入：**0...99999**
	Q224 旋转角度? 旋转整个阵列的角度。旋转中心在起点上。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	**Q200 安全高度 ?** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定刀具在两次加工间的运动方式： **0**：在两次加工间移至安全高度位置。 **1**：在两次加工间移至第二安全高度位置。 输入：**0**，**1**

举例

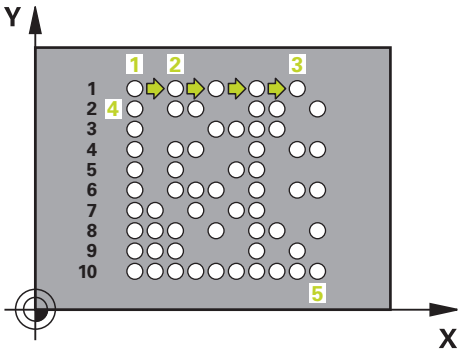
```
11 CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN ~
    Q225=+15        ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q226=+15        ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    Q237=+10        ;SPACING IN 1ST AXIS ~
    Q238=+8         ;SPACING IN 2ND AXIS ~
    Q242=+6         ;NUMBER OF COLUMNS ~
    Q243=+4         ;NUMBER OF LINES ~
    Q224=+15        ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q200=+2         ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0         ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50        ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1         ;MOVE TO CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

13.6.4 循环224DATAMATRIX CODE PATTERN

应用

用循环**224 DATAMATRIX CODE PATTERN**功能将文字转成DataMatrix二维码。该码为阵列点，可利用原已定义的固定循环。

循环顺序



1 数控系统自动将刀具由当前位置移至编程的起点位置。该点只能位于最左下角位置。

顺序:

- 移至第二安全高度（主轴坐标轴）
- 接近加工面上的起点
- 移到工件表面上方的安全距离位置（主轴坐标轴）

2 然后，数控系统沿辅助轴的正方向将刀具移到第一行的第一点1位置

3 数控系统由该位置执行最新定义的固定加工循环

4 然后，数控系统沿基本轴的正方向将刀具移到下次操作的点位2。

5 重复该操作直到第一行的加工操作全部完成。刀具定位在第一行的最后一点3的上方

6 然后，数控系统沿基本轴和辅助轴的负方向将刀具移到下一行的第一点位4

7 然后，加工下一个点位

8 重复这些步骤直到完成整个DataMatrix编码的加工。加工停止在右下角点5处

9 最后，数控系统将刀具退至编程的第二安全高度

注意

注意

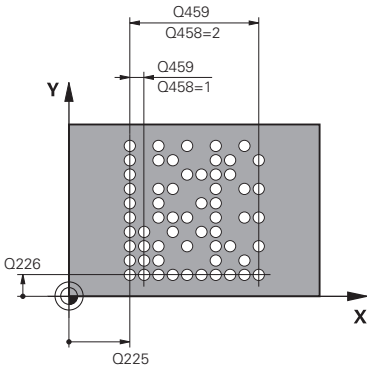
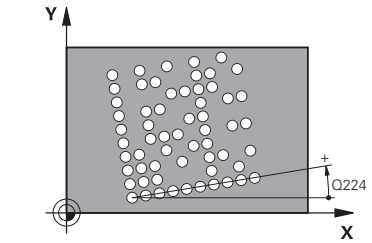
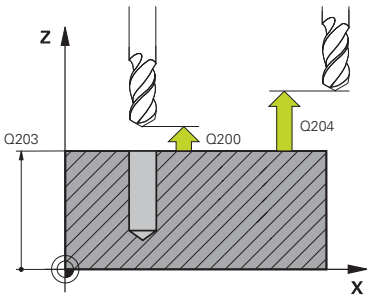
碰撞危险！

如果结合使用循环**224**与加工循环之一，循环**224**中定义的坐标表面和第二安全高度**安全距离**对于选定的加工循环有效。

- ▶ 用图形仿真，检查加工顺序
- ▶ 在**程序运行:**操作模式下的**单程序 段**操作模式下仔细测试NC数控程序或程序块。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**224**为定义生效。此外，循环**224**自动调用最后定义的加工循环。
- 数控系统用特殊字符**%**代表特殊功能。如果要在DataMatrix编码中使用此符号，在文本中输入两次此符号，例如**%%**）。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q225 起始点的第一轴坐标?** 编码的左下角在基本轴上的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 起始点的第二轴坐标? 编码的左下角在辅助轴上的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	QS501 文字输入？ 在引号中输入需转换的文字。变量可被赋值。 **更多信息:** "DataMatrix编码的输出变量文本", 354 页 输入：最多不超过**255**个字符
	Q458 单元尺寸/阵列尺寸（1/2）？ 指定如何解释**Q459**中的DataMatrix编码： **1**：单元格间的距离 **2**：阵列尺寸 输入：**1**，**2**
	**Q459 矩阵的大小？** 单元格间距离或阵列尺寸的定义： 如果**Q458=1**：第一和第二单元格间的距离（单元格中心之间） 如果**Q458=2**：第一和最后一个单元格间的距离（单元格中心之间） 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	**Q224 旋转角度?** 旋转整个阵列的角度。旋转中心在起点上。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q200 安全高度？ 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 224 DATAMATRIX CODE PATTERN ~
    Q225=+0          ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q226=+0          ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    QS501=""         ;TEXT ~
    Q458=+1          ;SIZE SELECTION ~
    Q459=+1          ;SIZE ~
    Q224=+0          ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

DataMatrix编码的输出变量文本

除了指定的字符外，还可以输出DataMatrix编码中的部分变量。变量前置符**%**。

在循环**224 DATAMATRIX CODE PATTERN**中可用以下变量文字：

- 日期和时间
- NC数控程序的程序名和路径
- 计数值

日期和时间

可将当前日期、当前时间或当前日历周转换为DataMatrix编码。在循环参数**QS501**中输入**%time<x>**值。**<x>**定义格式，例如08代表DD.MM.YYYY。

> 注意，输入日期格式1至9时，必须输入前导符0，例如**%time08**。

格式可为：

输入	格式
%time00	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
%time01	D.MM.YYYY h:mm:ss
%time02	D.MM.YYYY h:mm
%time03	D.MM.YY h:mm
%time04	YYYY-MM-DD hh:mm:ss
%time05	YYYY-MM-DD hh:mm
%time06	YYYY-MM-DD h:mm
%time07	YY-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.YYYY
%time09	D.MM.YYYY
%time10	D.MM.YY
%time11	YYYY-MM-DD
%time12	YY-MM-DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	日历周

NC数控程序的程序名和路径

可将当前或调用的NC数控程序的程序名或路径转换为DataMatrix编码。在循环参数**QS501**中输入**%main<x>**或**%prog<x>**值。

格式可为：

输入	含义	举例
%main0	当前NC数控程序的完整路径	**TNC:\MILL.h**
%main1	当前NC数控程序的目录路径	**TNC:**
%main2	当前NC数控程序的程序名	**铣削**
%main3	当前NC数控程序的文件类型	**.H**
%prog0	被调用NC数控程序的完整路径	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	被调用NC数控程序的目录路径	**TNC:**
%prog2	被调用NC数控程序的程序名	**HOUSE**
%prog3	被调用的NC数控程序的文件类型	**.H**

计数值

可将当前值转换为DataMatrix编码。数控系统在在**状态**工作区**PGM**选项卡的**程序运行**中显示当前计数值。

在循环参数**QS501**中输入**%count<x>**值。

%count后的数字代表DataMatrix编码中的数字位数。最大为9位。

举例：

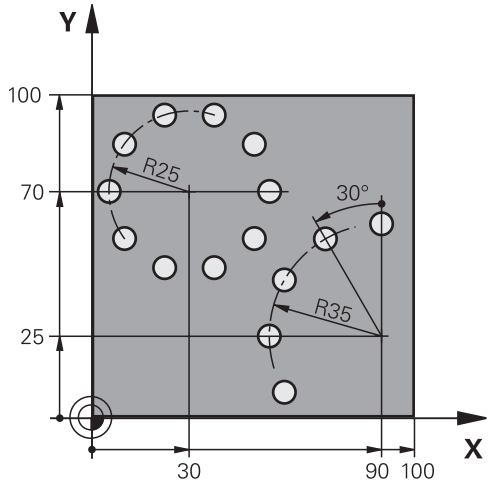
- 编程：**%count9**
- 当前计数值：3
- 结果：000000003

操作信息

- 在仿真下，数控系统只仿真NC数控程序中直接定义的计数值。忽略**程序运行**操作模式下**状态**工作区中的计数值。

13.6.5 编程举例

举例： 极坐标阵列孔



0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	; 刀具调用
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退刀
5 CYCL DEF 200 DRILLING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-15 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q211=+0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE	
6 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~	
Q216=+30 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+70 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q244=+50 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q245=+0 ;STARTING ANGLE ~	
Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~	
Q247=+0 ;STEPPING ANGLE ~	
Q241=+10 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+100 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q301=+1 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q365=+0 ;TYPE OF TRAVERSE	

7 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~	
Q216=+90 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+25 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q244=+70 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q245=+90 ;STARTING ANGLE ~	
Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~	
Q247=+30 ;STEPPING ANGLE ~	
Q241=+5 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+100 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q301=+1 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q365=+0 ;TYPE OF TRAVERSE	
8 L Z+100 R0 FMAX	; 退刀
9 M30	; 程序结束
10 END PGM 200 MM	

13.7 阵列定义的OCM循环

13.7.1 概要

OCM形状

循环	调用	更多信息
1271 OCM RECTANGLE（选装项167） ■ 矩形的定义 ■ 侧边长度的输入 ■ 角点的定义	**DEF**定义生效	360 页
1272 OCM CIRCLE（选装项167） ■ 圆定义 ■ 圆直径的输入	**DEF**定义生效	363 页
1273 OCM SLOT / RIDGE（选装项167） ■ 槽或凸台的定义 ■ 宽度和长度的输入	**DEF**定义生效	365 页
1278 OCM POLYGON（选装项167） ■ 多边形的定义 ■ 参考圆的输入 ■ 角点的定义	**DEF**定义生效	368 页
1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY（选装项167） ■ 边界矩形的定义	**DEF**定义生效	371 页
1282 OCM CIRCLE BOUNDARY（选装项167） ■ 边界圆形的定义	**DEF**定义生效	372 页

13.7.2 基础知识

数控系统提供常用形状加工使用的循环。这些形状可被编程为型腔、凸台或边界。

这些形状循环的优点为：

- 可方便地编程形状和加工数据，无需编程各路径轮廓。
- 常用形状可重用。
- 如果要编程凸台或开放式型腔，数控系统提供更多可定义形状边界的循环。
- 边界形状类型支持端面铣削形状。

用形状功能，可以重新定义OCM轮廓数据，可以取消循环**271 OCM CONTOUR DATA**或形状边界中的定义。

为定义形状，数控系统提供以下循环：

- **1271 OCM RECTANGLE**，参见 360 页
- **1272 OCM CIRCLE**，参见 363 页
- **1273 OCM SLOT / RIDGE**，参见 365 页
- **1278 OCM POLYGON**，参见 368 页

为定义形状边界，数控系统提供以下循环：

- **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**，参见 371 页
- **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**，参见 372 页

公差

数控系统可在以下循环和循环参数中保存公差：

循环编号	参数
1271 OCM RECTANGLE	**Q218 FIRST SIDE LENGTH**, **Q219 2ND SIDE LENGTH**
1272 OCM CIRCLE	**Q223 CIRCLE DIAMETER**
1273 OCM SLOT / RIDGE	**Q219 SLOT WIDTH**, **Q218 SLOT LENGTH**
1278 OCM POLYGON	**Q571 REF-CIRCLE DIAMETER**

可定义以下公差：

公差	举例	加工尺寸
尺寸	10+0.01-0.015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10m	10.0000

输入公差时，注意大写。

操作步骤为：

- ▶ 开始循环定义
- ▶ 定义循环参数
- ▶ 选择操作栏中的**TEXT**
- ▶ 输入含公差的名义尺寸

如果编程的公差不正确，数控系统中断加工，显示出错信息。

13.7.3 循环1271OCM RECTANGLE（选装项167）

应用

用形状循环**1271 OCM RECTANGLE**编程矩形。可用该形状进行端面铣削，加工型腔、凸台或边界。此外，可编程长度的公差。

如果使用循环**1271**，进行以下编程：

- 循环**1271 OCM RECTANGLE**
  - 如果编程**Q650**=1（形状类型 = 凸台），需要用循环**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**定义边界
- 循环**272 OCM ROUGHING**
- 循环**273 OCM FINISHING FLOOR**，如适用
- 循环**274 OCM FINISHING SIDE**，如适用
- 循环**277 OCM CHAMFERING**，如适用

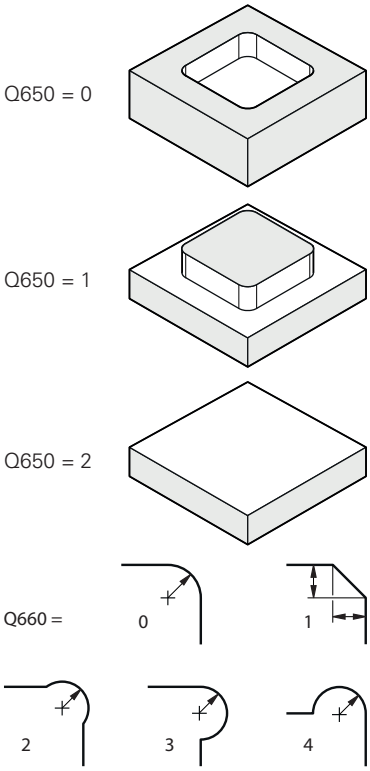
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**1271**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 在循环**1271**中输入的加工数据适用于OCM加工循环**272**至**274**和**277**。

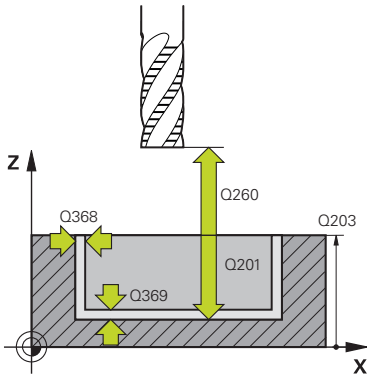
编程说明

- 根据**Q367**的设置，该循环需要相应的预定位。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q650 凸台类型？** 形状的几何： **0**：型腔 **1**：凸台 **2**：端面铣削的边界 输入：**0**，**1**，**2** **Q218 第一个边的长度?** 平行于基本轴，此形状第一侧边的长度。该值提供增量效果。 根据需要，编程公差。 **更多信息:** "公差", 359 页 输入：**0...99999.9999** **Q219 第二个边的长度?** 平行于辅助轴，此形状第二侧边的长度。该值提供增量效果。 根据需要，编程公差。 **更多信息:** "公差", 359 页 输入：**0...99999.9999** **Q660 角点类型？** 角点的几何： **0**：半径 **1**：倒角 **2**：沿基本轴和辅助轴方向铣削角点 **3**：沿基本轴方向铣削角点 **4**：沿辅助轴方向铣削角点 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4** **Q220 转角半径?** 形状角点的圆角或倒角 输入：**0...99999.9999** **Q367 型腔位置 (0/1/2/3/4)?** 调用该循环时，相对刀具位置的形状位置： **0**：刀具位置 = 形状中心 **1**：刀具位置 = 左下角 **2**：刀具位置 = 右下角 **3**：刀具位置 = 右上角 **4**：刀具位置 = 左上角 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4** **Q224 旋转角度?** 形状旋转的角度。旋转中心位于形状的中心位置。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**

帮助图形



参数

Q203 工件表面坐标?
工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。
输入：**-99999.9999...+99999.9999**

Q201 深度?
工件表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。
输入：**-99999.9999...+0**

Q368 侧面精铣余量?
加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。
输入：**0...99999.9999**

Q369 底面的精铣余量?
底面的精铣余量。 该值提供增量效果。
输入：**0...99999.9999**

Q260 第二安全高度？
刀具轴坐标，在此位置不碰撞工件（中间位置和循环结束时退刀）。 该值有绝对式效果。
输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

Q578 内角点半径系数？
用刀具半径加上刀具半径与**Q578**的乘积计算轮廓的内圆角半径。
输入：**0.05...0.99**

举例

```
11 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE ~
    Q650=+1              ;FIGURE TYPE ~
    Q218=+60             ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+40             ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q660=+0              ;CORNER TYPE ~
    Q220=+0              ;CORNER RADIUS ~
    Q367=+0              ;POCKET POSITION ~
    Q224=+0              ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-10             ;DEPTH ~
    Q368=+0              ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0              ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+50             ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2            ;INSIDE CORNER FACTOR
```

13.7.4 循环1272OCM CIRCLE（选装项167）

应用

用形状循环**1272 OCM CIRCLE**编程圆形。可用该形状进行端面铣削，加工型腔、凸台或边界。此外，可编程直径的公差。

如果使用循环**1272**，进行以下编程：

- 循环**1272 OCM CIRCLE**
  - 如果编程**Q650**=1（形状类型 = 凸台），需要用循环**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282（OCM圆形边界）**定义边界**OCM CIRCLE BOUNDARY**
- 循环**272 OCM ROUGHING**
- 循环**273 OCM FINISHING FLOOR**，如适用
- 循环**274 OCM FINISHING SIDE**，如适用
- 循环**277 OCM CHAMFERING**，如适用

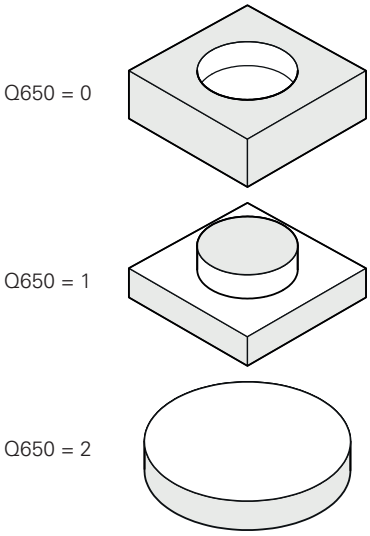
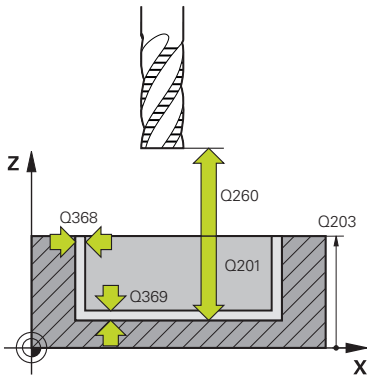
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**1272**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 在循环**1272**中输入的加工数据适用于OCM加工循环**272**至**274**和**277**。

编程说明

- 根据**Q367**的设置，该循环需要相应的预定位。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q650 凸台类型？** 形状的几何： **0**：型腔 **1**：凸台 **2**：端面铣削的边界 输入：**0**，**1**，**2**
	Q223 圆直径? 精加工圆的直径。根据需要，编程公差。 **更多信息:** "公差", 359 页 输入：**0...99999.9999**
	Q367 型腔位置 (0/1/2/3/4)? 循环调用期间，相对刀具位置的形状位置： **0**：刀具位置 = 形状中心 **1**：刀具位置 = 90°象限过渡位置 **2**：刀具位置 = 0°象限过渡位置 **3**：刀具位置 = 270°象限过渡位置 **4**：刀具位置 = 180°象限过渡位置 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q201 深度?** 工件表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+0**
	Q368 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q369 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴坐标，在此位置不碰撞工件（中间位置和循环结束时退刀）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q578 内角点半径系数？ 圆形型腔的最小半径由刀具半径和刀具半径与**Q578**之积的合计值确定。 输入：**0.05...0.99**

举例

```
11 CYCL DEF 1272 OCM CIRCLE ~
    Q650=+0          ;FIGURE TYPE ~
    Q223=+50         ;CIRCLE DIAMETER ~
    Q367=+0          ;POCKET POSITION ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2        ;INSIDE CORNER FACTOR
```

13.7.5 循环1273OCM SLOT / RIDGE（选装项167）

应用

用形状循环**1273 OCM SLOT / RIDGE**编程槽或凸台。形状循环也为端面铣削编程边界。此外，可编程宽度和长度的公差。

如果使用循环**1273**，进行以下编程：

- 循环**1273 OCM SLOT / RIDGE**
  - 如果编程**Q650**=1（形状类型 = 凸台），需要用循环**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282（OCM圆形边界）**定义边界**OCM CIRCLE BOUNDARY**
- 循环**272 OCM ROUGHING**
- 循环**273 OCM FINISHING FLOOR**，如适用
- 循环**274 OCM FINISHING SIDE**，如适用
- 循环**277 OCM CHAMFERING**，如适用

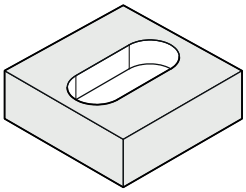
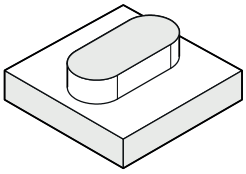
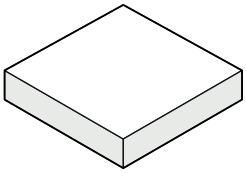
注意

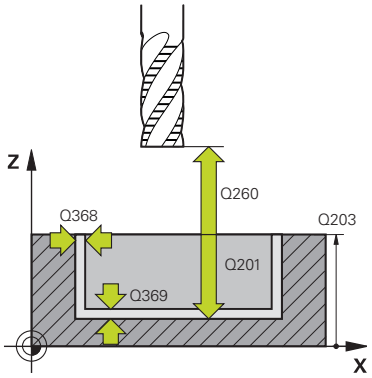
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**1273**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 在循环**1273**中输入的加工数据适用于OCM加工循环**272**至**274**和**277**。

编程说明

- 根据**Q367**的设置，该循环需要相应的预定位。

循环参数

帮助图形	参数
Q650 = 0  Q650 = 1  Q650 = 2 	**Q650 凸台类型 ?** 形状的几何： **0**：型腔 **1**：凸台 **2**：端面铣削的边界 输入：**0**，**1**，**2**
	Q219 槽宽度? 槽或凸台的宽度，平行于加工面辅助轴。该值提供增量效果。 根据需要，编程公差。 **更多信息:** "公差", 359 页 输入：**0...99999.9999**
	Q218 槽长度? 槽或凸台的长度，平行于加工面基本轴。该值提供增量效果。 根据需要，编程公差。 **更多信息:** "公差", 359 页 输入：**0...99999.9999**
	Q367 槽的位置 (0/1/2/3/4)? 调用该循环时，相对刀具位置的形状位置： **0**：刀具位置 = 形状中心 **1**：刀具位置 = 形状左端 **2**：刀具位置 = 左侧形状圆弧的中心 **3**：刀具位置 = 右侧形状圆弧的中心 **4**：刀具位置 = 形状右端 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q224 旋转角度? 形状旋转的角度。旋转中心位于形状的中心位置。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**

帮助图形	参数
	**Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q201 深度?** 工件表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+0** **Q368 侧面精铣余量?** 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** **Q369 底面的精铣余量?** 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** **Q260 第二安全高度？** 刀具轴坐标，在此位置不碰撞工件（中间位置和循环结束时退刀）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q578 内角点半径系数？** 槽的最小半径（槽宽）由刀具半径和刀具半径与**Q578**积的合计值确定。 输入：**0.05...0.99**

举例

```
11 CYCL DEF 1273 OCM SLOT / RIDGE ~
    Q650=+0              ;FIGURE TYPE ~
    Q219=+10             ;SLOT WIDTH ~
    Q218=+60             ;SLOT LENGTH ~
    Q367=+0              ;SLOT POSITION ~
    Q224=+0              ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q368=+0              ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0              ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+100            ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2            ;INSIDE CORNER FACTOR
```

13.7.6 循环1278OCM POLYGON（选装项167）

应用

用形状循环**1278 OCM POLYGON**编程多边形。可用该形状进行端面铣削，加工型腔、凸台或边界。此外，可编程参考直径的公差。

如果使用循环**1278**，进行以下编程：

- 循环**1278 OCM POLYGON**
  - 如果编程**Q650**=1（形状类型 = 凸台），需要用循环**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282（OCM圆形边界）**定义边界**OCM CIRCLE BOUNDARY**
- 循环**272 OCM ROUGHING**
- 循环**273 OCM FINISHING FLOOR**，如适用
- 循环**274 OCM FINISHING SIDE**，如适用
- 循环**277 OCM CHAMFERING**，如适用

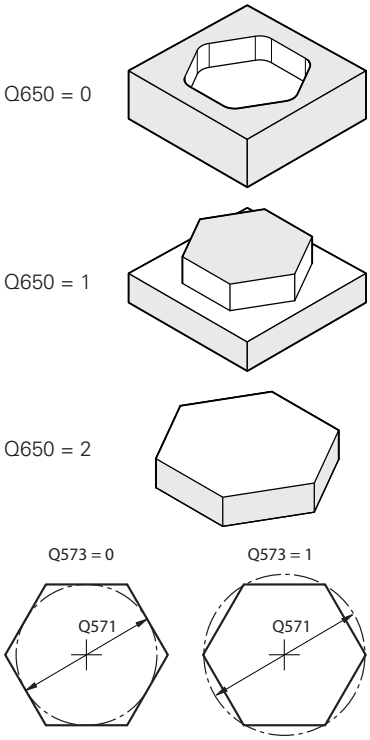
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**1278**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 在循环**1278**中输入的加工数据适用于OCM加工循环**272**至**274**和**277**。

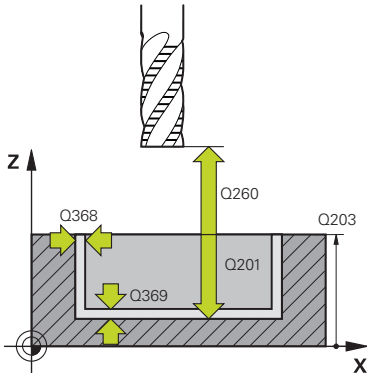
编程说明

- 根据**Q367**的设置，该循环需要相应的预定位。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q650 凸台类型？** 形状的几何： **0**：型腔 **1**：凸台 **2**：端面铣削的边界 输入：**0**，**1**，**2** **Q573 内接圆/外接圆（0/1）？** 定义尺寸**Q571**相对内接圆还是外接圆： **0**：尺寸相对内接圆 **1**：尺寸相对外接圆 输入：**0**，**1** **Q571 参考圆直径？** 输入参考圆的直径。在参数**Q573**中指定这里输入的直径是相对内接圆还是外接圆。根据需要，编程公差。 **更多信息:** "公差", 359 页 输入：**0...99999.9999** **Q572 角点数？** 输入多边形的角点数。数控系统只将角点均匀地分布在多边形上。 输入：**3...30** **Q660 角点类型？** 角点的几何： **0**：半径 **1**：倒角 输入：**0**，**1** **Q220 转角半径?** 形状角点的圆角或倒角 输入：**0...99999.9999** **Q224 旋转角度?** 形状旋转的角度。旋转中心位于形状的中心位置。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**

帮助图形



参数

Q203 工件表面坐标?
工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。
输入：**-99999.9999...+99999.9999**

Q201 深度?
工件表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。
输入：**-99999.9999...+0**

Q368 侧面精铣余量?
加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。
输入：**0...99999.9999**

Q369 底面的精铣余量?
底面的精铣余量。 该值提供增量效果。
输入：**0...99999.9999**

Q260 第二安全高度？
刀具轴坐标，在此位置不碰撞工件（中间位置和循环结束时退刀）。 该值有绝对式效果。
输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

Q578 内角点半径系数？
用刀具半径加上刀具半径与**Q578**的乘积计算轮廓的内圆角半径。
输入：**0.05...0.99**

举例

```
11 CYCL DEF 1278 OCM POLYGON ~
    Q650=+0          ;FIGURE TYPE ~
    Q573=+0          ;REFERENCE CIRCLE ~
    Q571=+50         ;REF-CIRCLE DIAMETER ~
    Q572=+6          ;NUMBER OF CORNERS ~
    Q660=+0          ;CORNER TYPE ~
    Q220=+0          ;CORNER RADIUS ~
    Q224=+0          ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-10         ;DEPTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+50         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2        ;INSIDE CORNER FACTOR
```

13.7.7 循环1281OCM RECTANGLE BOUNDARY（选装项167）

应用

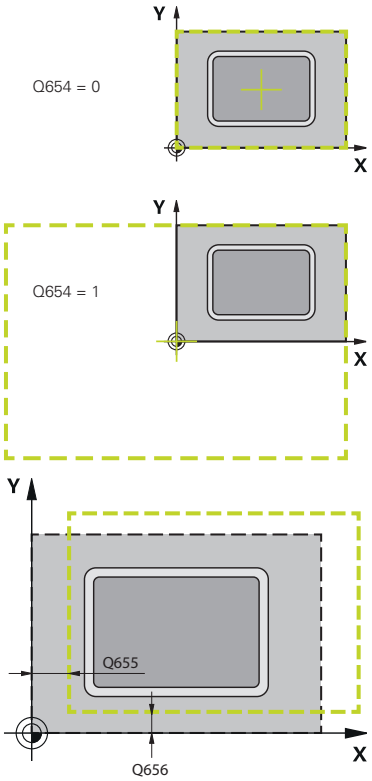
用循环**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**编程矩形边界框。用相应OCM标准形状编程了凸台或开放式型腔后，可用该循环定义凸台的外边界或开放式型腔的边界。

在OCM标准形状循环内，如果编程**Q650 FIGURE TYPE** = 0（型腔）或 = 1（凸台）循环参数，该循环生效。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**1281**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 在循环**1281**中输入的边界数据适用于循环**1271**至**1273**和**1278**。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q651 基本轴长度？** 此边界第一侧边的长度，平行于基本轴 输入：**0.001...9999.999** **Q652 辅助轴长度？** 此边界第二侧边的长度，平行于辅助轴 输入：**0.001...9999.999** **Q654 凸台的参考位置？** 指定中心的位置参考： **0**：边界的中心相对轮廓的中心 **1**：边界的中心相对原点 输入：**0**，**1** **Q655 沿基本轴平移？** 矩形边界沿基本轴的平移 输入：**-999.999...+999.999** **Q656 沿辅助轴平移？** 矩形边界沿辅助轴的平移 输入：**-999.999...+999.999**

举例

```
11 CYCL DEF 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ~
    Q651=+50          ;LENGTH 1 ~
    Q652=+50          ;LENGTH 2 ~
    Q654=+0           ;POSITION REFERENCE ~
    Q655=+0           ;SHIFT 1 ~
    Q656=+0           ;SHIFT 2
```

13.7.8 循环1282OCM CIRCLE BOUNDARY（选装项167）

应用

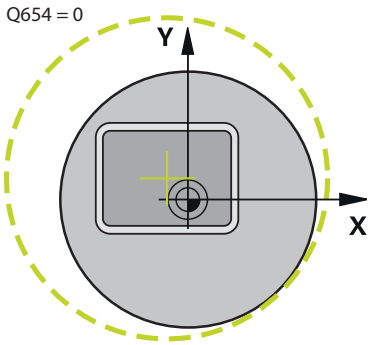
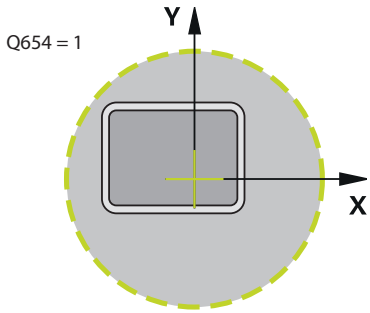
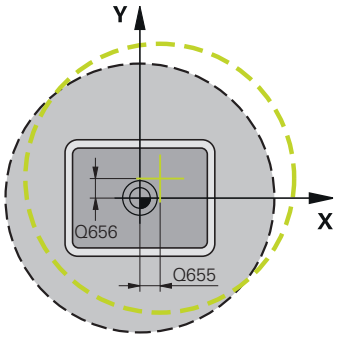
循环**1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**可编程圆形边界框。用相应OCM标准形状编程了凸台或开放式型腔后，可用该循环定义凸台的外边界或开放式型腔的边界。

在OCM标准形状循环中，编程**Q650 FIGURE TYPE** = **0**（型腔）或 = **1**（凸台）循环参数时，该循环生效。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**1282**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 在循环**1282**中输入的边界数据适用于循环**1271**至**1273**和**1278**。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q653 直径?** 圆形边界框的直径 输入：**0.001...9999.999**
	**Q654 凸台的参考位置？** 指定中心的位置参考： **0**：边界的中心相对轮廓的中心 **1**：边界的中心相对原点 输入：**0**，**1**
	Q655 沿基本轴平移？ 矩形边界沿基本轴的平移 输入：**-999.999...+999.999**
	**Q656 沿辅助轴平移？** 矩形边界沿辅助轴的平移 输入：**-999.999...+999.999**

举例

```
11 CYCL DEF 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY ~
    Q653=+50          ;DIAMETER ~
    Q654=+0           ;POSITION REFERENCE ~
    Q655=+0           ;SHIFT 1 ~
    Q656=+0           ;SHIFT 2
```

13.8 凹槽加工和底切

13.8.1 凹槽加工和底切加工

部分循环可加工在子程序中编程的轮廓。 轮廓车削编程中可以使用更多特殊轮廓元素。因此，可在一个NC数控程序段中编程凹槽和底切加工，将其视为完整轮廓元素。

> 退刀槽加工和底切只相对已定义的直线轮廓元素。
> 在用车削循环调用的轮廓子程序中只能用凹槽和底切几何元素GRV和UDC。

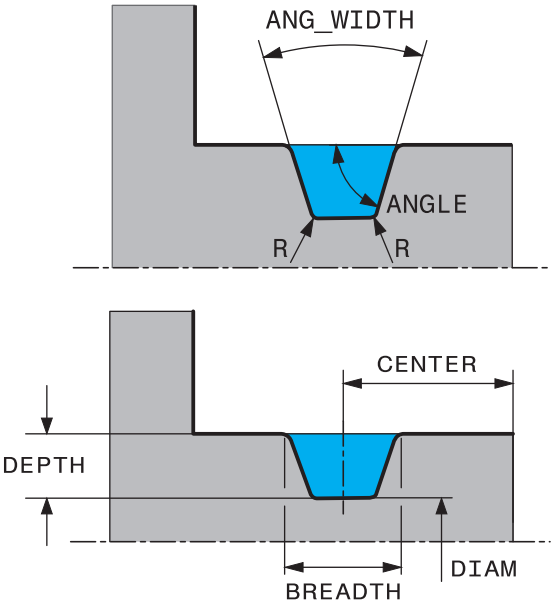
可用多种输入方式定义底切和凹槽。其中的部分输入为必输入项；可跳过其它输入项（可选输入）。必输入项带符号，类似于帮助图形。在部分元素中可在两种不同定义间选择。数控系统在操作栏提供相应选项。

数控系统提供多种方法可在**插入 NC功能**窗口的**凹槽/底切**文件中编程凹槽和底切。

编程凹槽加工

凹槽加工是指在圆形工件上加工凹槽，通常将锁环和密封圈安装在凹槽上，或为润滑槽。可以编程环绕被车削零件圆周的凹槽或端面的凹槽。根据用途，分为两种不同的轮廓元素：

- **径向凹槽（GRV RADIAL）**：工件圆周面上的凹槽
- **轴向凹槽（GRV AXIAL）**：工件端面上的凹槽



凹槽加工GRV的输入参数

参数	含义	输入
CENTER	凹槽中心	必选
R	两个内圆角的角点半径	可选
DEPTH / DIAM	凹槽深度（注意代数符号！）/凹槽底面直径	必选
BREADTH	凹槽宽度	必选
ANGLE / ANG_WIDTH	侧面角 / 两个侧面间的张开角	可选
RND / CHF	起点旁轮廓角点的倒圆/倒角	可选
FAR_RND / FAR_CHF	起点远方轮廓角点的倒圆/倒角	可选

槽深度的代数符号表示槽加工的位置（内尺寸加工/外尺寸加工）。

外圆加工凹槽深度的代数符号：

- 如果轮廓元素在Z轴坐标的负方向，用负号
- 如果轮廓元素在Z轴坐标的正方向，用正号

内圆加工凹槽深度的代数符号：

- 如果轮廓元素在Z轴坐标的负方向，用正号
- 如果轮廓元素在Z轴坐标的正方向，用负号

举例：径向凹槽，深度=5，宽度=10，位置 = Z-15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
14 L  X+60
```

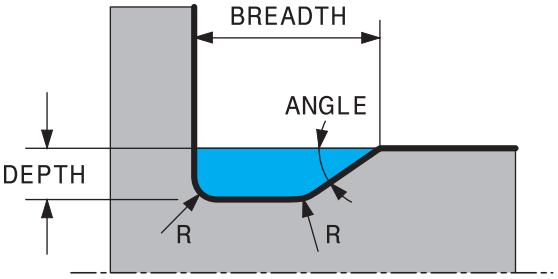
编程底切

底切通常用于工件间的平齐连接。此外，底切可减小角点位置的切口效应。螺纹和配合的加工常常带底切。可用多种轮廓元素定义不同的底切：

- **UDC TYPE_E**：DIN 509标准下需继续加工的圆柱表面上的底切。
- **UDC TYPE_F**：DIN 509标准下需继续加工的平表面和圆柱表面上的底切
- **UDC TYPE_H**：DIN 509标准下其它圆弧过渡上的底切。
- **UDC TYPE_K**：平表面和圆柱表面上的底切
- **UDC TYPE_U**：圆柱表面上的底切
- **UDC THREAD**：DIN 76标准下的螺纹底切

该数控系统只将底切视为纵向的形状元素。平面中不能有底切。

DIN 509 UDC TYPE _E的底切



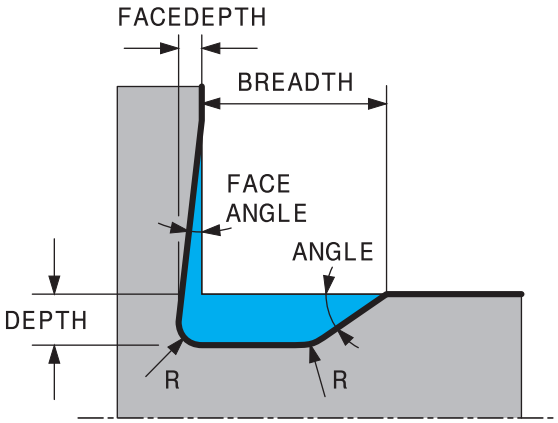
底切DIN 509 UDC TYPE_E的输入参数

参数	含义	输入
R	两个内圆角的角点半径	可选
DEPTH	底切深度	可选
BREADTH	底切宽度	可选
ANGLE	底切角度	可选

举例：底切，深度 = 2，宽度 = 15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L  X+60
```

DIN 509 UDC TYPE_F底切



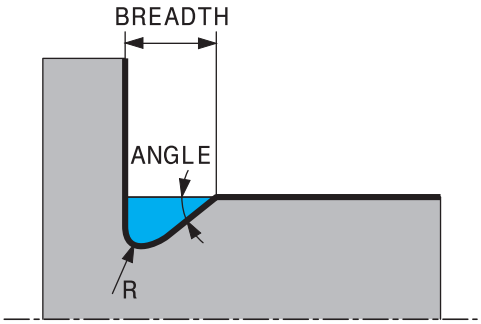
底切DIN 509 UDC TYPE_F的输入参数

参数	含义	输入
R	两个内圆角的角点半径	可选
DEPTH	底切深度	可选
BREADTH	底切宽度	可选
ANGLE	底切角度	可选
FACEDEPTH	端面深度	可选
FACEANGLE	端面轮廓角	可选

举例：F型底切，深度 = 2，宽度 = 15，端面深度 = 1

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L  X+60
```

DIN 509 UDC TYPE_H底切



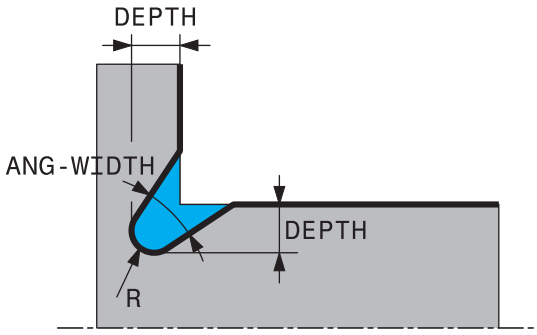
底切DIN 509 UDC TYPE_H的输入参数

参数	含义	输入
R	两个内圆角的角点半径	必选
BREADTH	底切宽度	必选
ANGLE	底切角度	必选

举例：H型底切，深度 = 2，宽度 = 15，角度 = 10°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L  X+60
```

UDC TYPE_K底切



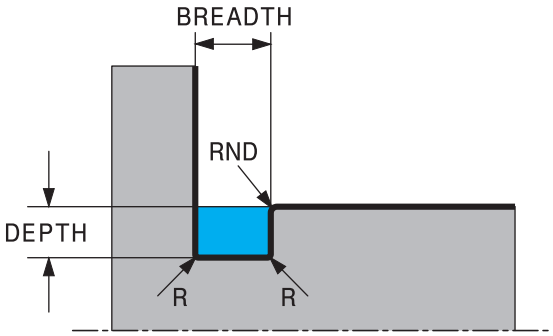
UDC TYPE_K底切的输入参数

参数	含义	输入
R	两个内圆角的角点半径	必选
DEPTH	底切深度（平行于坐标轴）	必选
ROT	相对纵轴的角度（默认：45 度）	可选
ANG_WIDTH	底切张开的角度	必选

举例：K型底切，深度 = 2，宽度 = 15，张角 = 30°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L  X+60
```

UDC TYPE_U底切



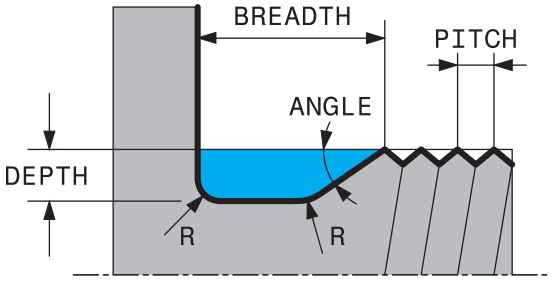
底切 UDC TYPE_U的输入参数

参数	含义	输入
R	两个内圆角的角点半径	必选
DEPTH	底切深度	必选
BREADTH	底切宽度	必选
RND / CHF	外角点上的倒圆 / 倒角	必选

举例：U型底切，深度 = 3，宽度 = 8

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L  X+60
```

UDC THREAD底切



底切DIN 76 UDC THREAD的输入参数

参数	含义	输入
PITCH	螺纹螺距	可选
R	两个内圆角的角点半径	可选
DEPTH	底切深度	可选
BREADTH	底切宽度	可选
ANGLE	底切角度	可选

举例：DIN 76标准的螺纹底切，螺距 = 2

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L  X+60
```

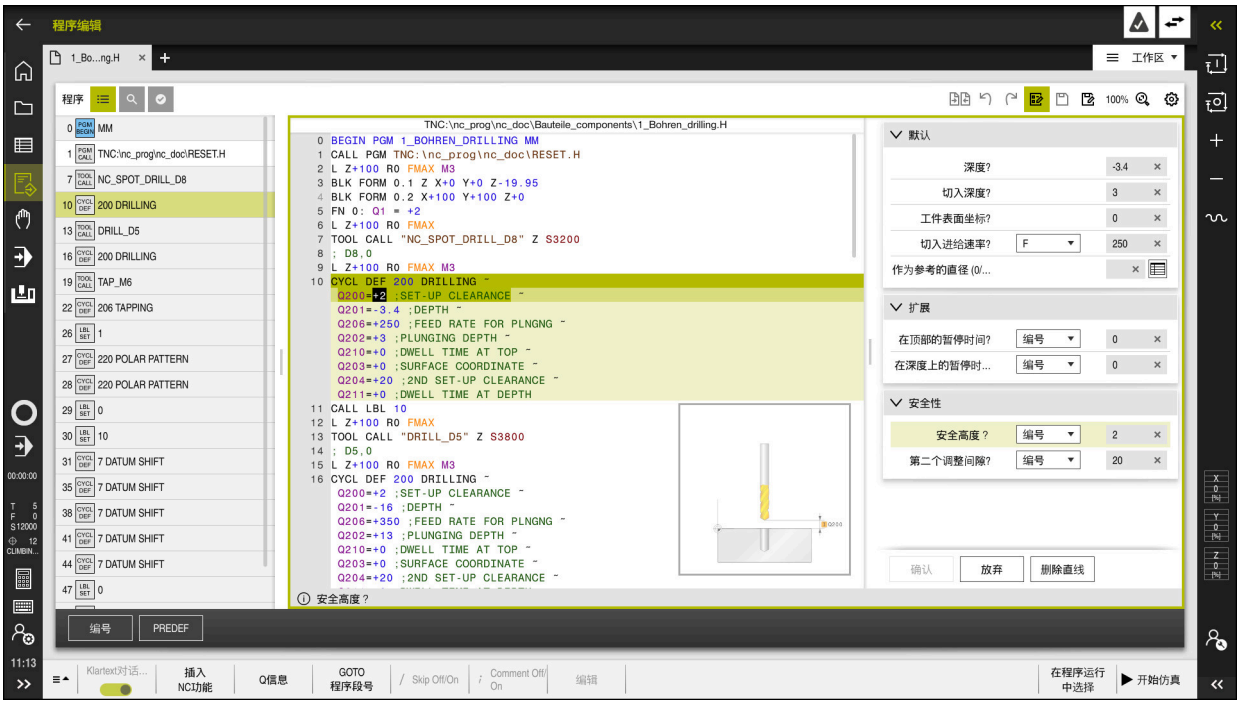
14

加工循环

14.1 加工循环的使用

14.1.1 加工循环

一般信息



循环在数控系统中保存为子程序。可用循环执行不同的操作模式。极大简化编程操作。如果常用的重复性加工操作由多个工作步骤组成，使用循环非常方便。大多数循环都用Q参数传递参数。数控系统提供以下技术的循环：

- 钻削加工
- 螺纹加工
- 铣削加工，例如型腔、凸台，甚至轮廓
- 坐标变换循环
- 特殊循环
- 车削加工
- 磨削加工

注意

碰撞危险！

循环执行许多操作步骤。 碰撞危险！

- ▶ 执行数控程序前，仿真数控程序

注意

碰撞危险！

在海德汉循环中将变量编程为输入值。 如果变量超出推荐的输入范围，将导致碰撞。

- ▶ 只使用海德汉推荐的输入范围
- ▶ 注意查阅海德汉手册
- ▶ 用仿真功能检查加工顺序

可选参数

海德汉不断开发范围广泛的循环套件。因此，每款新版软件都可能为循环增加新Q参数。这些新Q参数是可选参数，其中部分参数不适用于部分老版本软件。在循环中，这些参数总位于循环定义的结尾处。用户可自己决定是否定义可选的Q参数，或用**NO ENT**按键将其删除。用户也可以使用参数的默认值。如果意外删除了可选的Q参数或如果希望扩展现有NC数控程序中的循环功能，可根据需要在循环中加入可选Q参数。为此，执行以下操作步骤。

执行以下操作：

- 调用循环定义
- 按下右箭头键直到显示新Q参数
- 确认显示的默认值

  或者
- 输入值
- 要加载新Q参数，再次按下右箭头键或选择**END**按钮退出菜单
- 如果不需要加载新Q参数，按下**NO ENT**按键

兼容性

在海德汉老款（自TNC 150 B起）中编写的大多数NC数控程序都能在新版TNC7数控软件中运行。即使在已有的循环中增加了新的可选参数，通常也能正常运行NC数控程序。这是因为将使用保存的默认值。或者，如果要在老款数控系统上运行新版软件中创建的NC数控程序，可用**NO ENT**按键删除循环定义中相应的可选Q参数。这样，可确保NC数控程序向下兼容。如果NC数控程序段中含无效元素，数控系统打开这样的文件时将进行标记，标记为ERROR（错误）程序段。

14.1.2 定义循环

用以下方式定义循环。

插入NC数控功能：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择所需循环
- > 数控系统启动对话并提示输入全部需要的输入值。

用CYCL DEF（循环定义）按键插入：

CYCL DEF

- ▶ 按下**CYCL DEF**（循环定义）按键
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择所需循环
- > 数控系统启动对话并提示输入全部需要的输入值。

循环中浏览

按键	功能
▸	循环内浏览： 跳转到下个参数
◂	循环内浏览： 跳转到上个参数
▾	跳转到下个循环的同一个参数
▴	跳转到上个循环的同一个参数

数控系统允许在操作栏或表单中选择不同的循环参数。
如果指定特性行为的输入选项保存在特定循环参数中，可用**GOTO**按键或在表单视图中打开选择列表。例如，在循环**200 DRILLING**中，**Q395 DEPTH REFERENCE**参数提供多种选择：

- 0 | 刀尖
- 1 | 切削刃圆角

循环输入表单

数控系统提供**形状**功能，用其输入不同的功能和循环。可用**形状**输入不同的指令元素，也能在表单中输入循环参数。



数控系统在**形状**中根据参数功能，将循环参数分为多个参数组，例如几何、标准、高级、安全。数控系统为不同循环参数提供不同的选择方式，例如用开关选择。数控系统用彩色显示当前修改的循环参数。

定义全部要求的循环参数后，可确认输入和结束循环。

打开表单：

- 打开**程序编辑**操作模式
- 打开**程序**工作区
- 用标题栏选择**形状**



如果输入无效，数控系统在指令元素前显示信息符。选择信息符时，数控系统显示有关此错误的信息。

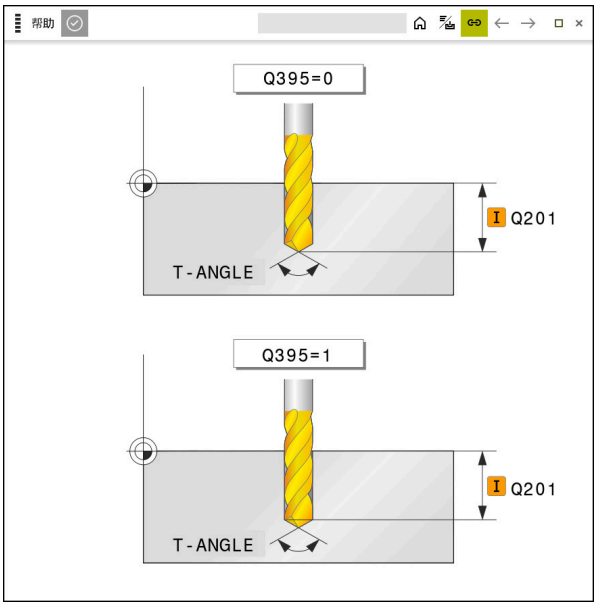
帮助图形

修改循环时，数控系统显示当前Q参数的帮助图形。帮助图形的尺寸取决于**程序**工作区的大小。

数控系统在工作区的右侧边显示帮助图形，或在顶部或底边显示。帮助图形位于一半的位置，无光标。

点击帮助图形时，数控系统将帮助图形最大化。

如果**Help**工作区已激活，数控系统将在此位置显示帮助图形，而不显示在**程序**工作区中。



Help工作区提供循环参数的帮助图形

14.1.3 调用循环

对于切削加工循环，必须输入循环定义，还必须在NC程序中输入循环调用。该调用必须是指NC程序中最新定义的固定循环。

要求

调用循环前，必须编程：

- **BLK FORM**（工件毛坯）进行图形显示（仅仿真需要）
- 刀具调用
- 主轴旋转方向（辅助功能**M3**或**M4**）
- 循环定义（**CYCL DEF**）

- 对于部分循环，还必须遵守其它要求。这是有关各循环的详细说明和一览表。

用以下方式编写循环调用程序。

选项	更多信息
循环调用（CYCL CALL）	388 页
循环调用阵列（CYCL CALL PAT）	388 页
循环调用位置（CYCL CALL POS）	389 页
M89/M99	389 页

用循环调用（CYCL CALL）功能调用一个循环

CYCL CALL（循环调用）功能将调用最新定义的固定循环一次。循环起点位于**CYCL CALL**（循环调用）程序段之前最后一个编程位置处。

插入 NC功能

- 选择**插入NC功能**

  或者

CYCL CALL

- 按下**CYCL CALL**（循环定义）按键

> 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

- 选择**CYCL CALL M**
- 定义**CYCL CALL M**并根据需要添加M功能

用CYCL CALL PAT调用一个循环

CYCL CALL PAT（循环调用阵列）功能调用最新定义的加工循环，其调用的位置是阵列定义**PATTERN DEF**或点位表中定义的全部位置。

更多信息: "用PATTERN DEF（阵列定义）功能的阵列定义", 334 页

更多信息: "点位表", 318 页

插入 NC功能

- 选择**插入NC功能**

  或者

CYCL CALL

- 按下**CYCL CALL**（循环定义）按键

> 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

- 选择**CYCL CALL PAT**
- 定义**CYCL CALL PAT**并根据需要添加M功能

用CYCL CALL POS调用一个循环

CYCL CALL POS功能将调用最后一个定义的固定循环一次。循环起点为**循环调用位置**程序段中定义的位置。

插入 NC功能

- 选择**插入NC功能**

或者

CYCL CALL

- 按下**CYCL CALL**（循环定义）按键
- 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- 选择**CYCL CALL POS**
- 定义**CYCL CALL POS**并根据需要添加M功能

用定位规则，数控系统移动至**CYCL CALL POS**（循环调用位置）程序段定义的位置：

- 如果刀具沿刀具轴的当前位置高于工件顶面（**Q203**），数控系统首先将刀具在加工面中移至编程位置，然后再沿刀具轴移至编程位置
- 如果刀具沿刀具轴的当前位置低于工件顶面（**Q203**），数控系统先将刀具沿刀具轴移至第二安全高度，然后再在加工面中移至编程位置

程序编辑和操作说明

- 在**CYCL CALL POS**（循环调用位置）程序段中必须编程三个坐标轴。用刀具轴的坐标可以轻松地改变起点位置。它起到了另一种原点平移的作用。
- 在**CYCL CALL POS**（循环调用位置）程序段中最新定义的进给速率仅用于运动到该程序段中编程的起点位置。
- 通常，该数控系统无半径补偿（R0）地移至**CYCL CALL POS**（循环调用位置）程序段中定义的位置处。
- 如果用**循环调用位置**功能调用一个循环，其起点位置已定义（例如循环**212**），则该循环中定义的位置将被用作**循环调用位置**程序段所定义位置的附加平移。因此，在该循环中必须将起点位置设置为0。

用M89/M99调用循环

M99功能仅在其编程的程序段有效（非模态功能），调用最新定义的固定循环一次。可以在定位程序段结束处编程**M99**。数控系统移至该位置处，然后调用最新定义的加工循环。

如果数控系统在每一个定位程序段后自动执行循环，用**M89**编程第一个循环调用。

要取消**M89**的作用，执行以下操作：

- 在定位程序段中，编程**M99**
- 数控系统移到最后一个起点位置。

或者

- 用**CYCL DEF**（循环定义）功能定义一个新加工循环

将NC数控程序定义为循环和调用

SEL CYCLE（选择循环）功能可将任何NC数控程序定义为加工循环。

将NC数控程序定义为循环：

插入NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择**SEL CYCLE**（选择循环）
- ▶ 选择文件名、字符串参数或文件

将NC数控程序调用为循环：

CYCL CALL

- ▶ 按下**CYCL CALL**（循环定义）按键
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。

  或者
- ▶ 编程**M99**

- 如果被调用的文件与调用其的文件在同一个目录下，也能使用文件名，无需路径。
- 请注意，执行该循环前，**CYCL CALL PAT**（循环调用阵列）和**CYCL CALL POS**（循环调用位置）使用定位规则。 关于定位规则，**SEL CYCLE**（选择循环）和循环**12 PGM CALL**显示相同行为。在阵列点循环中，基于以下信息计算第二安全高度：
  - 全部Z轴位置的最大值在阵列的起点
  - 阵列点中的全部Z轴位置
- 对于**CYCL CALL POS**（循环调用位置）功能，不进行沿刀具轴的预定位。也就是说需要在调用的文件中，手动编程任何需要的预定位。

14.1.4 机床专用循环

相应功能说明，参见机床手册。

循环适用于许多机床。除海德汉循环以外，机床制造商可在数控系统中提供这些循环。这些循环使用单独的循环编号范围：

循环编号范围	说明
300至399	用**CYCL DEF**（循环定义）按键选择机床专用循环
500至599	用（循环定义）**TOUCH PROBE**（探测）按键选择机床专用探测循环

部分机床专用循环也可使用海德汉标准循环中的传递参数。为避免问题（有关改写使用次数超过一次的传递参数），同时使用定义生效循环（数控系统在循环定义时自动运行的循环）和调用生效的循环（需要调用才能运行的循环），

执行以下：

执行以下操作：

- ▶ 在调用生效的循环前，编程定义生效的循环

如果在定义生效的循环与调用生效的循环间传递参数无重叠，只将定义生效的循环编程在循环调用生效的循环与循环调用之间。

14.1.5 可用的循环组

加工循环

循环组	更多信息
钻孔/螺纹	
■ 钻孔，铰孔 ■ 镗孔 ■ 锪孔，定中心 ■ 攻丝或螺纹铣削	394 页 413 页
型腔/凸台/槽	
■ 型腔铣削 ■ 凸台铣削 ■ 槽铣削 ■ 端面铣削	413 页
坐标变换	
■ 镜像 ■ 旋转 ■ 放大 / 缩小	883 页
SL循环	
■ SL（子轮廓列表）循环用于加工可由多个子轮廓组成的轮廓 ■ 圆柱面加工 ■ OCM（精优轮廓铣削）循环用于将子轮廓合并为复杂轮廓	413 页 1086 页 358 页
阵列点	
■ 螺栓孔圆 ■ 直线阵列孔 ■ Data Matrix二维码	344 页
车削循环	
■ 局部切除循环，纵向和横向 ■ 退刀槽车削循环，径向和轴向 ■ 切槽循环，径向和轴向 ■ 螺纹切削循环 ■ 联动车削循环 ■ 特殊循环	626 页

循环组	更多信息
特殊循环	
■ 停顿时间	1038 页
■ 程序调用	413 页
■ 公差	828 页
■ 主轴定向	1058 页
■ 雕刻	
■ 齿轮循环	
■ 插补车削	
磨削循环	
■ 往复运动	774 页
■ 修整	
■ 修正循环	

测量循环

循环组	更多信息
旋转	
■ 平面、边、两圆、斜边探测 ■ 基本旋转 ■ 两孔或凸台 ■ 通过旋转轴 ■ 通过C轴	1338 页
预设/位置	
■ 矩形，内或外 ■ 圆形，内或外 ■ 角点，内或外 ■ 螺栓孔圆中心，槽或凸台 ■ 探测轴或单轴 ■ 四孔	1398 页
测量	
■ 角度 ■ 圆形，内或外 ■ 矩形，内或外 ■ 槽或凸台 ■ 螺栓孔圆 ■ 平面或坐标	1478 页
特殊循环	
■ 测量或3D测量 ■ 3D探测 ■ 快速探测	1533 页
校准测头	
■ 校准长度 ■ 环规校准 ■ 量杆校准 ■ 球体校准	1548 页
测量运动特性	
■ 保存运动特性 ■ 测量运动特性 ■ 预设点补偿 ■ 运动特性网格	1560 页
测量刀具（TT）	
■ 校准TT ■ 刀具长度、半径或完整测量 ■ 校准IR-TT ■ 车削刀具测量	1594 页

14.2 独立于加工技术的循环

14.2.1 概要

循环		调用	更多信息
200	**DRILLING** ■ 基本孔 ■ 孔顶和孔底停顿时间的输入 ■ 深度参考可选	**CALL**定义生效	394 页
201	**REAMING** ■ 铰孔 ■ 孔底停顿时间的输入	**CALL**定义生效	398 页
203	**UNIVERSAL DRILLING** ■ 递减 – 递减进刀的孔 ■ 孔顶和孔底停顿时间的输入 ■ 断屑工作特性的输入 ■ 深度参考可选	**CALL**定义生效	399 页
205	**UNIVERSAL PECKING** ■ 递减 – 递减进刀的孔 ■ 断屑工作特性的输入 ■ 加深起点的输入 ■ 预停距离的输入	**CALL**定义生效	406 页

14.2.2 循环200DRILLING

应用

用该循环可钻基本孔。在该循环中，深度基准可选。

循环顺序

1 数控系统沿主轴坐标轴以快移速度**FMAX**将刀具定位至工件表面上方所输入的安全高度位置
2 刀具以编程的进给速率**F**钻孔至第一切入深度
3 数控系统以快移速度**FMAX**将刀具退至安全高度处并在此停顿（如果输入了停顿时间），然后以快移速度**FMAX**移至第一切入深度上方的安全高度处
4 刀具以编程进给速率F钻孔至切入深度。
5 数控系统重复该操作步骤（步骤2至4）直到达到编程深度（**Q211**的停顿时间适用于每一次进刀）
6 最后，刀具路径为刀具以**FMAX**快移速度从孔底退刀至安全高度或退至第二安全高度位置的路径。只有第二安全高度大于安全高度**Q200**时，第二安全高度**Q204**才起作用

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

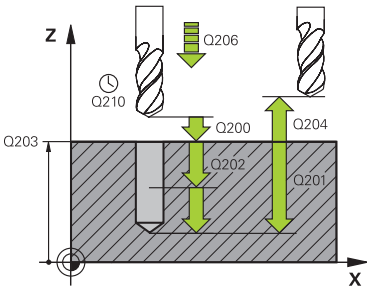
- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

编程说明

- 带半径补偿**R0**地编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，此循环将不被执行。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

如果要无断屑地钻孔，必须确保在**Q202**参数中定义大于**Q201**与基于刀尖角计算的深度之和的更大值。可在那输入更大值。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** 工件表面与孔底间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 切入进给速率?** 钻孔时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU** **Q202 切入深度?** 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 该深度不必是切入深度的倍数。下列情况时，该数控系统将一次加工到所需深度： ■ 切入深度等于该深度 ■ 切入深度大于该深度 输入：**0...99999.9999** **Q210 在顶部的暂停时间?** 刀具自孔内退出进行排屑时，刀具停在安全高度处的停顿时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前预设点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q211 在深度上的暂停时间?** 刀具停在孔底的停留时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q395 作为参考的直径 (0/1)? 选择输入的深度是相对刀尖位置还是相对刀具的圆周面。如果数控系统是基于到刀具圆柱面的深度，必须在刀具表“TOOL.T”的**T -angle**（刀尖角）列中定义刀尖角。 **0** = 基于到刀尖的深度 **1** = 基于到刀具圆柱面的深度 输入：**0**，**1**

举例

```
11 CYCL DEF 200 DRILLING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q210=+0          ;DWELL TIME AT TOP ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q395=+0          ;DEPTH REFERENCE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

14.2.3 循环201REAMING

应用

用该循环可加工基本配合。在此循环中，也可选择定义在孔底的停顿时间。

循环顺序

1 数控系统沿主轴坐标轴以快移速度**FMAX**将刀具定位在工件表面上方输入的安全高度位置
2 刀具以编程进给速率**F**铰孔到输入的深度。
3 如果编程了停顿时间，刀具将在孔底处停顿所输入的时间。
4 然后，数控系统将刀具以快移速度**FMAX**退刀至安全高度位置或退至第二安全高度位置。只有第二安全高度大于安全高度**Q200**时，第二安全高度**Q204**才起作用

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

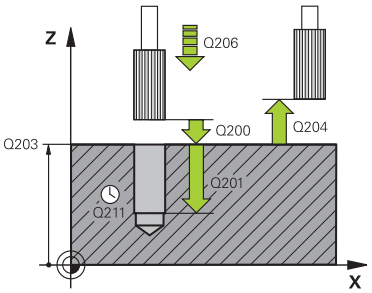
- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

编程说明

- 带半径补偿**R0**地编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，此循环将不被执行。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** 工件表面与孔底间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 切入进给速率?** 铰孔时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU** **Q211 在深度上的暂停时间?** 刀具停在孔底的停留时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q208 退出的进给率?** 刀具退出孔时的运动速度，单位mm/min。如果输入 **Q208** = 0，使用铰孔进给速率。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前预设点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 201 REAMING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q208=+99999      ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

14.2.4 循环203UNIVERSAL DRILLING

应用

用该循环可在钻孔中递减进刀量。在此循环中，也可选择定义在孔底的停顿时间。
执行该循环时可断屑或不断屑。

循环顺序

无断屑和无递减的工作特性：

1 数控系统以**FMAX**快移速度将刀具沿主轴坐标轴定位在工件表面上方输入的**SET-UP CLEARANCE Q200**位置

2 刀具以编程的**FEED RATE FOR PLNGNGQ206**钻孔至第一**PLUNGING DEPTHQ202**

3 然后，数控系统将刀具从孔中退至**SET-UP CLEARANCEQ200**位置

4 现在，数控系统再次切入，刀具以快移速度切入孔中，然后再次以**FEED RATE FOR PLNGNGQ206**进刀**PLUNGING DEPTHQ202**进行钻孔

5 不断屑加工时，每次进刀后，数控系统用**RETRACTION FEED RATEQ208**将刀具从孔中退出至**SET-UP CLEARANCEQ200**位置。保持在孔中**DWELL TIME AT TOPQ210**

6 重复该操作顺序直到达到**DEPTHQ201**。

7 达到**DEPTHQ201**时，数控系统以**FMAX**快移速度从孔中退刀至**SET-UP CLEARANCEQ200**或退刀至**2ND SET-UP CLEARANCE**。只有编程值大于**SET-UP CLEARANCEQ200**时，**2ND SET-UP CLEARANCEQ204**才生效

断屑和无递减的工作特性：

1 数控系统以**FMAX**快移速度将刀具沿主轴坐标轴定位在工件表面上方指定的**SET-UP CLEARANCEQ200**位置
2 刀具以编程的**FEED RATE FOR PLNGNGQ206**钻孔至第一**PLUNGING DEPTHQ202**
3 然后，数控系统将刀具退出在**DIST FOR CHIP BRKNGQ256**中输入的数据
4 现在，刀具再次以**FEED RATE FOR PLNGNGQ206**切入，切入值为**PLUNGING DEPTHQ202**的参数值
5 数控系统重复切入直到达到**NR OF BREAKSQ213**或直到孔深达到需要的**深度Q201**。如果达到定义的断屑次数，但该孔尚未达到要求的**DEPTHQ201**，数控系统以**RETRACTION FEED RATEQ208**从孔中退刀并退至**SET-UP CLEARANCEQ200**位置
6 如果编程了停顿时间，数控系统等待**DWELL TIME AT TOPQ210**中指定的时间
7 然后，数控系统以快移速度切入刀具直到在上次切入深度上达到**DIST FOR CHIP BRKNGQ256**输入值
8 重复步骤2至7直到达到**DEPTHQ201**
9 达到**DEPTHQ201**时，数控系统以**FMAX**快移速度从孔中退刀至**SET-UP CLEARANCEQ200**或退刀至**2ND SET-UP CLEARANCE**。只有编程值大于**SET-UP CLEARANCEQ200**时，**2ND SET-UP CLEARANCEQ204**才生效

带断屑和带递减的工作特性

1 数控系统以**FMAX**快移速度将刀具沿主轴坐标轴定位在工件表面上方所输入的**SAFETY CLEARANCEQ200**位置
2 刀具以编程的**FEED RATE FOR PLNGNGQ206**钻孔至第一**PLUNGING DEPTHQ202**
3 然后，数控系统将刀具退出在**DIST FOR CHIP BRKNGQ256**中输入的数据
4 现在，再次将刀具以**FEED RATE FOR PLNGNGQ206**切入，切入值为**PLUNGING DEPTHQ202**减去**DECREMENTQ212**。更新后的**PLUNGING DEPTHQ202**减去**DECREMENTQ212**逐渐减小的差值不允许小于**MIN. PLUNGING DEPTHQ205**（例如：**Q202**=5，**Q212**=1，**Q213**=4，**Q205**=3：第一次切入深度为5 mm，第二次切入深度为5 - 1 = 4 mm，第三次切入深度为4 - 1 = 3 mm，第四次切入深度也为3 mm）
5 数控系统重复进行切入直到达到**NR OF BREAKSQ213**或直到孔达到需要的**深度Q201**。如果达到所定义的断屑次数，但尚未达到该孔需要的**DEPTHQ201**，数控系统以**RETRACTION FEED RATEQ208**从孔中退刀并退至**SET-UP CLEARANCEQ200**位置
6 如果编程了停顿时间，数控系统现在将等待**DWELL TIME AT TOPQ210**中指定的时间
7 然后，数控系统以快移速度切入刀具直到在上次切入深度上达到**DIST FOR CHIP BRKNGQ256**输入值
8 重复步骤2至7直到达到**DEPTHQ201**
9 如果编程了停顿时间，数控系统现在将等待**DWELL TIME AT DEPTHQ211**中指定的时间
10 达到**DEPTHQ201**时，数控系统以**FMAX**快移速度从孔中退刀至**SET-UP CLEARANCEQ200**或退刀至**2ND SET-UP CLEARANCE**。只有编程值大于**SET-UP CLEARANCEQ200**时，**2ND SET-UP CLEARANCEQ204**才生效

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

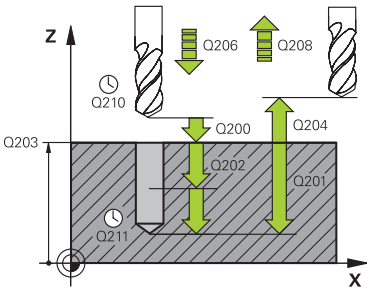
- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

编程说明

- 带半径补偿**R0**地编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，此循环将不被执行。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** 工件表面与孔底间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 切入进给速率?** 钻孔时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU** **Q202 切入深度?** 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 该深度不必是切入深度的倍数。下列情况时，该数控系统将一次加工到所需深度： ■ 切入深度等于该深度 ■ 切入深度大于该深度 输入：**0...99999.9999** **Q210 在顶部的暂停时间?** 刀具自孔内退出进行排屑时，刀具停在安全高度处的停顿时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q212 缩减?** 每次进刀后，数控系统减小**Q202 进给深度**的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** **Q213 退出前的暂停次数?** 断屑次数，达到此次数后数控系统将刀具从孔中退出进行断屑。为进行断屑，数控系统的每次退刀值为**Q256**。 输入：**0...99999**

帮助图形	参数
	Q205 最小的接近深度? 如果**Q212 DECREMENT**不等于0，数控系统将切入深度限制为该值。也就是说切入深度不能小于**Q205**. 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q211 在深度上的暂停时间? 刀具停在孔底的停留时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000** 或**PREDEF**
	Q208 退出的进给率? 刀具退出孔时的运动速度，单位mm/min。如果输入**Q208** = 0，数控系统将以**Q206**指定的退刀速度退刀。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q256 断屑加工的回刀距离? 断屑时，数控系统的退刀值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.999** 或**PREDEF**
	Q395 作为参考的直径 (0/1)? 选择输入的深度是相对刀尖位置还是相对刀具的圆周面。如果数控系统是基于到刀具圆柱面的深度，必须在刀具表“TOOL.T”的**T -angle**（刀尖角）列中定义刀尖角。 **0** = 基于到刀尖的深度 **1** = 基于到刀具圆柱面的深度 输入：**0**，**1**

举例

```
11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL DRILLING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q210=+0          ;DWELL TIME AT TOP ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q212=+0          ;DECREMENT ~
    Q213=+0          ;NR OF BREAKS ~
    Q205=+0          ;MIN. PLUNGING DEPTH ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q208=+99999      ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q256=+0.2        ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q395=+0          ;DEPTH REFERENCE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

14.2.5 循环205

应用

用该循环可在钻孔中递减进刀量。执行该循环时可断屑或不断屑。达到切入深度时，该循环进行排屑。如果已完成预钻孔，可输入加深的起点。在此循环中，也可选择定义在孔底的停顿时间。利用此停顿时间，在孔底断屑。

更多信息: "排屑和断屑", 411 页

循环顺序

1 数控系统以**FMAX**将刀具沿刀具坐标轴定位在**SURFACE COORDINATE Q203**上方输入的**安全距离 Q200**位置。
2 如果在**Q379**参数中编程了加深的起点，数控系统用定位进给速率**Q253 F PRE-POSITIONING**运动到加深起点上方的安全高度位置。
3 刀具以编程的**Q206 FEED RATE FOR PLNGNG**钻孔到切入深度。
4 如果编程了断屑操作，数控系统退刀，退刀距离为**Q256**。
5 达到切入深度时，数控系统沿刀具轴退刀，退刀速率为**Q208**，退刀至安全高度位置。安全高度位于**SURFACE COORDINATE Q203**上方。
6 然后，刀具以**Q373 FEED AFTER REMOVAL**运动到输入的预停距离位置，在此位置达到最新切入深度的上方。
7 刀具用**Q206**参数中的进给速率钻孔到下个切入深度。如果定义了递减量Q212，每次进刀后，切入深度减少递减量。
8 数控系统重复此操作（步骤2至7）直到达到总钻孔深度。
9 如果输入了停顿时间，刀具保持在孔底位置进行断屑。数控系统用退刀速率退刀到安全高度或第二安全高度位置。只有第二安全高度大于安全高度**Q200**时，第二安全高度**Q204**才起作用。

排屑后，下次断屑深度基于最新的切入深度。

举例：

- **Q202 PLUNGING DEPTH** = 10 mm
- **Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG** = 4 mm

  数控系统在4 mm和8 mm位置进行断屑。在10 mm位置进行排屑。在14 mm和18 mm再次执行断屑，以此类推。

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

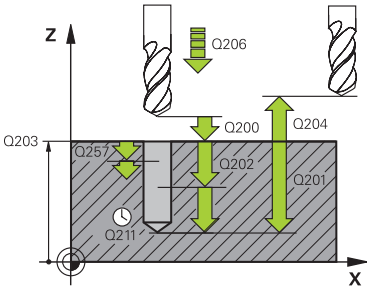
- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

该循环不适用于较长钻头。对于较长钻头，用循环**241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**功能。

编程说明

- 带半径补偿**R0**地编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，此循环将不被执行。
- 如果输入的预停距离**Q258**不等于**Q259**，数控系统将同比例地改变第一次切入与最后一次切入间预停距离。
- 如果用**Q379**输入加深的起点，数控系统将改变进刀运动的起点。数控系统不改变退刀运动；只相对工件表面坐标进行计算。
- 如果**Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG**大于**Q202 PLUNGING DEPTH**，不断屑执行加工。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** 工件表面与孔底间的距离（取决于参数**Q395 DEPTH REFERENCE**）。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 切入进给速率?** 钻孔时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU** **Q202 切入深度?** 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 该深度不必是切入深度的倍数。下列情况时，该数控系统将一次加工到所需深度： ■ 切入深度等于该深度 ■ 切入深度大于该深度 输入：**0...99999.9999** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q212 缩减?** 数控系统减小切入深度的值**Q202**。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** **Q205 最小的接近深度?** 如果**Q212 DECREMENT**不等于0，数控系统将切入深度限制为该值。也就是说切入深度不能小于**Q205**. 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	Q258 上级的停止距离? 最后一个切入深度上方的安全距离，在此位置第一次排屑后，刀具用**Q373 FEED AFTER REMOVAL**退刀。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q259 下级的停止距离? 最后一个切入深度上方的安全距离，在此位置最后一次排屑后，刀具用**Q373（排屑后进给速率）**退刀。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q257 断屑加工的进刀深度? 增量深度，数控系统在此位置进行断屑。重复此操作步骤直到达到**DEPTH Q201**。如果**Q257**等于0，数控系统不进行断屑。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q256 断屑加工的回刀距离? 断屑时，数控系统的退刀值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.999** 或**PREDEF**
	Q211 在深度上的暂停时间? 刀具停在孔底的停留时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000** 或**PREDEF**
	Q379 扩深的起始点? 如果预钻孔已完成，可在这里定义加深的起点。增量地相对**Q203SURFACE COORDINATE**。数控系统以**Q253F PRE-POSITIONING**移至加深的起点上方**Q200 SET-UP CLEARANCE**的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q253 预定位的进给率? 定义刀具运动速度，用此速度从**Q200 SET-UP CLEARANCE**定位到**Q379 STARTING POINT**（不等于0）。输入单位为mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q208 退出的进给率? 加工操作后退刀时的刀具运动速度，单位mm/min。如果输入**Q208** = 0，数控系统将以**Q206**指定的退刀速度退刀。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q395 作为参考的直径 (0/1)? 选择输入的深度是相对刀尖位置还是相对刀具的圆周面。如果数控系统是基于到刀具圆柱面的深度，必须在刀具表“TOOL.T”的**T -angle**（刀尖角）列中定义刀尖角。 **0** = 基于到刀尖的深度 **1** = 基于到刀具圆柱面的深度 输入：**0**，**1**
	Q373 排屑后方式进给？ 排屑后接近预停距离时的刀具运动速度。 **0**：用**FMAX**运动 **>0**：进给速率，单位mm/min 输入：**0...99999** 或**FAUTO**，**FMAX**，**FU**，**FZ**

举例

```
11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q212=+0          ;DECREMENT ~
    Q205=+0          ;MIN. PLUNGING DEPTH ~
    Q258=+0.2        ;UPPER ADV STOP DIST ~
    Q259=+0.2        ;LOWER ADV STOP DIST ~
    Q257=+0          ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
    Q256=+0.2        ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q379=+0          ;STARTING POINT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q208=+99999      ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q395=+0          ;DEPTH REFERENCE ~
    Q373=+0          ;FEED AFTER REMOVAL
```

排屑和断屑

排屑

排屑操作取决于循环参数**Q202 PLUNGING DEPTH**。

达到循环参数**Q202**的输入值时，数控系统执行排屑操作。这表示对于任何加深的起点**Q379**，数控系统都将刀具移到退刀高度。此高度由**Q200 SET-UP CLEARANCE + Q203 SURFACE COORDINATE**计算确定

举例：

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; 刀具调用（刀具半径3）
4 L Z+250 R0 FMAX	; 退刀
5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q212=+0 ;DECREMENT ~	
Q205=+0 ;MIN. PLUNGING DEPTH ~	
Q258=+0.2 ;UPPER ADV STOP DIST ~	
Q259=+0.2 ;LOWER ADV STOP DIST ~	
Q257=+0 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~	
Q256=+0.2 ;DIST FOR CHIP BRKNG ~	
Q211=+0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q379=+10 ;STARTING POINT ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q208=+3000 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; 接近钻孔位置，主轴开启
7 CYCL CALL	; 循环调用
8 L Z+250 R0 FMAX	; 退刀，程序结束
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

断屑

断屑操作取决于循环参数**Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG**。

达到循环参数**Q257**的输入值时，数控系统执行断屑操作。这就是说数控系统退刀**Q256 DIST FOR CHIP BRKNG**所定义的尺寸。刀具达到**PLUNGING DEPTH**时，立即开始排屑。重复该操作直到达到**DEPTH Q201**。

举例：

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; 刀具调用（刀具半径3）
4 L Z+250 R0 FMAX	; 退刀
5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+10 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q212=+0 ;DECREMENT ~	
Q205=+0 ;MIN. PLUNGING DEPTH ~	
Q258=+0.2 ;UPPER ADV STOP DIST ~	
Q259=+0.2 ;LOWER ADV STOP DIST ~	
Q257=+3 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~	
Q256=+0.5 ;DIST FOR CHIP BRKNG ~	
Q211=+0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q379=+0 ;STARTING POINT ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q208=+3000 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; 接近钻孔位置，主轴开启
7 CYCL CALL	; 循环调用
8 L Z+250 R0 FMAX	; 退刀，程序结束
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

14.3 铣削循环

14.3.1 概要

循环		调用	更多信息
202	**BORING** ■ 镗孔 ■ 退刀速率的输入 ■ 孔底停顿时间的输入 ■ 退刀运动的输入	**CALL**定义生效	416 页
204	**BACK BORING** ■ 工件底面上加工圆柱锪孔 ■ 停顿时间的输入 ■ 退刀运动的输入	**CALL**定义生效	419 页
208	**BORE MILLING** ■ 孔的铣削 ■ 预钻孔直径的输入 ■ 顺铣或逆铣可选	**CALL**定义生效	423 页
241	**SINGLE-LIP D.H.DRLNG** ■ 单刃深孔钻头钻孔 ■ 加深的起点 ■ 进入孔中和从孔中退离的旋转方向和旋转速度 ■ 停顿深度的输入	**CALL**定义生效	426 页
240	**CENTERING** ■ 钻中心孔 ■ 定心直径或深度的输入 ■ 孔底停顿时间的输入	**CALL**定义生效	436 页
206	**TAPPING** ■ 用浮动夹头攻丝架 ■ 孔底停顿时间的输入	**CALL**定义生效	438 页
207	**RIGID TAPPING** ■ 不用浮动夹头攻丝架 ■ 孔底停顿时间的输入	**CALL**定义生效	441 页
209	**TAPPING W/ CHIP BRKG** ■ 不用浮动夹头攻丝架 ■ 断屑工作特性的输入	**CALL**定义生效	444 页
262	**THREAD MILLING** ■ 在已钻孔的材料上铣削螺纹	**CALL**定义生效	449 页
263	**THREAD MLLNG/CNTSNKG** ■ 在已钻孔的材料上铣削螺纹 ■ 加工锥形沉孔倒角	**CALL**定义生效	452 页
264	**THREAD DRILLNG/MLLNG** ■ 在实体材料上钻孔 ■ 铣削螺纹	**CALL**定义生效	457 页

循环		调用	更多信息
265	**HEL. THREAD DRLG/MLG** ■ 在实体材料上铣削螺纹	**CALL**定义生效	462 页
267	**OUTSIDE THREAD MLLNG** ■ 铣削外螺纹 ■ 加工锥形沉孔倒角	**CALL**定义生效	465 页
251	**RECTANGULAR POCKET** ■ 粗加工和精加工循环 ■ 切入策略：螺旋、往复或垂直	**CALL**定义生效	468 页
252	**CIRCULAR POCKET** ■ 粗加工和精加工循环 ■ 切入策略：螺旋或垂直	**CALL**定义生效	474 页
253	**SLOT MILLING** ■ 粗加工和精加工循环 ■ 切入策略：往复或垂直	**CALL**定义生效	480 页
254	**CIRCULAR SLOT** ■ 粗加工和精加工循环 ■ 切入策略：往复或垂直	**CALL**定义生效	485 页
256	**RECTANGULAR STUD** ■ 粗加工和精加工循环 ■ 接近位置：可选	**CALL**定义生效	491 页
257	**CIRCULAR STUD** ■ 粗加工和精加工循环 ■ 起始角的输入 ■ 从工件毛坯直径开始螺旋式进刀	**CALL**定义生效	497 页
258	**POLYGON STUD** ■ 粗加工和精加工循环 ■ 从工件毛坯直径开始螺旋式进刀	**CALL**定义生效	502 页
233	**FACE MILLING** ■ 粗加工和精加工循环 ■ 粗加工策略和方向：可选 ■ 侧壁的输入	**CALL**定义生效	507 页
20	**CONTOUR DATA** ■ 加工信息的输入	**DEF**定义生效	518 页
21	**PILOT DRILLING** ■ 为非中心切削刀具加工孔	**CALL**定义生效	520 页
22	**ROUGH-OUT** ■ 轮廓的粗加工或半精加工 ■ 考虑粗加工刀的进刀点	**CALL**定义生效	522 页
23	**FLOOR FINISHING** ■ 精加工循环**20**中的底面精加工余量	**CALL**定义生效	525 页

循环		调用	更多信息
24	**SIDE FINISHING** ■ 精加工循环**20**中的侧边精加工余量	**CALL**定义生效	530 页
270	**CONTOUR TRAIN DATA** ■ 循环**25**或**276**轮廓数据的输入	**DEF**定义生效	530 页
25	**CONTOUR TRAIN** ■ 开放式和封闭式轮廓的加工 ■ 监测底切和轮廓破损	**CALL**定义生效	532 页
275	**TROCHOIDAL SLOT** ■ 用摆线铣削功能加工开放式和封闭式轮廓。	**CALL**定义生效	536 页
276	**THREE-D CONT. TRAIN** ■ 开放式和封闭式轮廓的加工 ■ 余材的检测 ■ 3D轮廓 — 自刀具轴坐标的附加操作	**CALL**定义生效	541 页
271	**OCM CONTOUR DATA**（选装项167） ■ 轮廓或子程序加工信息的定义 ■ 边界框或边界块的输入	**DEF**定义生效	547 页
272	**OCM ROUGHING**（选装项167） ■ 粗加工轮廓的技术数据 ■ OCM切削数据计算器的使用 ■ 切入工作特性：垂直、螺旋或往复 ■ 切入策略：可选	**CALL**定义生效	549 页
273	**OCM FINISHING FLOOR**（选装项167） ■ 精加工循环**271**中的底面精加工余量 ■ 恒刀具角或计算的路径为等距（相等距离）路径的加工策略	**CALL**定义生效	563 页
274	**OCM FINISHING SIDE**（选装项167） ■ 精加工循环**271**中的侧边精加工余量	**CALL**定义生效	566 页
277	**OCM CHAMFERING**（选装项167） ■ 去毛刺边沿 ■ 考虑相邻轮廓和侧壁	**CALL**定义生效	568 页
291	**COUPLG.TURNG.INTERP.**（选装项96） ■ 关联刀具轴与直线轴位置 ■ 或，解除主轴关联	**CALL**定义生效	571 页
292	**CONTOUR.TURNG.INTRP.**（选装项96） ■ 关联刀具轴与直线轴位置 ■ 在当前加工面中创建部分旋转对称轮廓 ■ 支持倾斜加工面	**CALL**定义生效	577 页
225	**ENGRAVING** ■ 在平面上雕刻文字 ■ 直线排列或沿圆弧排列	**CALL**定义生效	586 页

循环		调用	更多信息
232	**FACE MILLING** ■ 多次进刀在端面铣削平面 ■ 选择铣削平面	**CALL**定义生效	593 页
18	**THREAD CUTTING** ■ 用受控主轴 ■ 主轴停在孔底	**CALL**定义生效	598 页

14.3.2 循环202BORING

应用

参见机床手册！
要使用这个循环，必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。
这个循环只适用于伺服控制主轴的机床。

可用该循环镗孔。在此循环中，也可选择定义在孔底的停顿时间。

循环顺序

1 数控系统以快移速度**FMAX**将刀具沿主轴坐标轴定位在工件**Q203（表面坐标）**上方的**安全距离Q200**位置
2 刀具以切入进给速率钻孔至编程深度**Q201**
3 如果编程中要求停顿，刀具将在孔底处停顿所输入的时间并保持当前主轴无进给旋转。
4 然后，数控系统执行主轴定向至**Q336**参数定义的位置
5 如果定义了**Q214 DISENGAGING DIRECTN**，数控系统沿编程方向退刀**CLEARANCE TO SIDE Q357**的尺寸
6 然后，数控系统以退刀速率**Q208**将刀具运动到安全高度位置**Q200**
7 刀具再次定心在孔中
8 数控系统将主轴状态还原至循环开始时的状态。
9 根据程序要求，数控系统用**FMAX**快移速度将刀具移到第二安全高度位置。只有第二安全高度大于安全高度**Q200**时，第二安全高度**Q204**才起作用。如果**Q214**=0，刀尖将停留在孔壁上

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

注意

碰撞危险！

如果选择退离的方向不正确，可能发生碰撞。退离方向不考虑加工面上进行的任何镜像。 相对的，该数控系统将考虑退离的当前变换。

- 相对**Q336**中输入的角度编程主轴定向时（例如在**手动**操作模式的**MDI**应用中），检查刀尖位置。这样将不需要变换。
- 选择角度，使刀尖平行于退离方向
- 选择使刀具离开孔壁的方向**Q214**。

注意

碰撞危险！

如果激活了**M136**，在加工完成时，不将刀具移到编程的安全高度位置。主轴将在孔底停止旋转，并停止进给运动。由于刀具将不退刀，因此，可能碰撞！

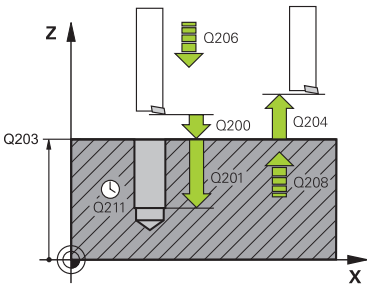
- 循环开始前，用**M137**取消激活**M136**

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 加工后，该数控系统将刀具退至加工面的起点位置。这样可以继续进行增量式刀具定位。
- 如果调用该循环前M7或M8功能已被激活，该数控系统将在循环结束前维持之前状态。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。
- 如果**Q214 DISENGAGING DIRECTN**不为0，**Q357 CLEARANCE TO SIDE**有效。

编程说明

- 带半径补偿**R0**地编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，此循环将不被执行。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** 工件表面与孔底间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 切入进给速率?** 镗孔时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU** **Q211 在深度上的暂停时间?** 刀具停在孔底的停留时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q208 退出的进给率?** 刀具退出孔时的运动速度，单位mm/min。如果输入**Q208** = 0，用切入进给速率。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q214 离开方向 (0/1/2/3/4)?** 指定数控系统在孔底处退刀的方向（执行主轴定向后） **0**：不退刀 **1**：沿负基本轴方向退刀 **2**：沿负辅助轴方向退刀 **3**：沿正基本轴方向退刀 **4**：沿正辅助轴方向退刀 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4** **Q336 主轴定向的角度?** 退刀前，数控系统定位刀具的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**0...360**

帮助图形	参数
	Q357 到侧边的安全距离? 刀齿与侧壁间的距离。 该值提供增量效果。 仅当**Q214 DISENGAGING DIRECTN**不为0时，才有效。 输入：**0...99999.9999**

举例

```
11 L  Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 202 BORING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q208=+99999      ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q214=+0          ;DISENGAGING DIRECTN ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q357+0.2         ;CLEARANCE TO SIDE
13 L  X+30  Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

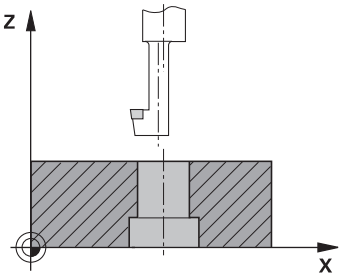
14.3.3 循环204BACK BORING

应用

参见机床手册！
要使用这个循环，必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。
这个循环只适用于伺服控制主轴的机床。

本循环需要使用向上切削的专用镗杆。

该循环可从工件底部锪孔。



循环顺序

1 数控系统沿主轴坐标轴以快移速度**FMAX**将刀具定位至工件表面上方的指定安全高度位置
2 然后，数控系统将主轴定向在0度位置处并使主轴停转和使刀具偏移偏心距离。
3 然后，刀具以进给速率切入预镗的孔中进行预定位直到切削刃达到工件下沿下方的编程安全高度位置。
4 数控系统再次将刀具定中心在镗削孔中，根据情况，接通冷却液并以进给速率运动刀具锪孔加工到编程的锪孔深度
5 如果程序要求，刀具保持在锪孔孔底位置。然后，刀具从孔中再次退刀。数控系统再次进行主轴定向并使刀具再次偏移偏心距离
6 然后，刀具以**FMAX**快移速度移至安全高度位置。
7 刀具再次定心在孔中
8 数控系统将主轴状态还原至循环开始时的状态。
9 根据需要，数控系统将刀具移到第二安全高度。只有第二安全高度大于安全高度**Q200**时，第二安全高度**Q204**才起作用

注意

注意

碰撞危险！

如果选择退离的方向不正确，可能发生碰撞。退离方向不考虑加工面上进行的任何镜像。 相对的，该数控系统将考虑退离的当前变换。

- 相对**Q336**中输入的角度编程主轴定向时（例如在**手动**操作模式的**MDI**应用中），检查刀尖位置。这样将不需要变换。
- 选择角度，使刀尖平行于退离方向
- 选择使刀具离开孔壁的方向**Q214**。

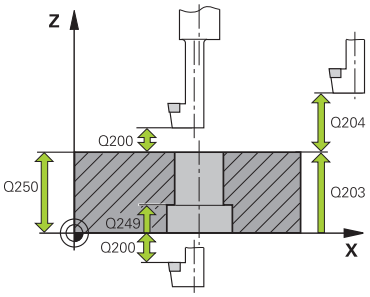
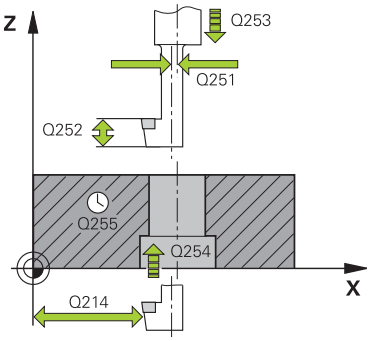
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 加工后，该数控系统将刀具退至加工面的起点位置。这样可以继续进行增量式刀具定位。
- 计算镗孔起点时，数控系统将考虑镗杆的刀刃长度和材料厚度。
- 如果调用该循环前M7或M8功能已被激活，该数控系统将在循环结束前维持之前状态。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果小于**DEPTH OF COUNTERBORE Q249**，数控系统显示出错信息。

输入刀具长度，其长度为到镗杆下沿的尺寸，而不是到切削刃的尺寸。

编程说明

- 带半径补偿**R0**地编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- 循环参数深度的代数符号决定加工方向。注意：如果输入了正号，刀具沿主轴正方向镗孔。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q249 沉孔的深度? 工件底边与孔顶间的距离。正号表示沿主轴坐标轴正方向镗孔。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q250 材料厚度? 工件高度。输入增量值。 输入：**0.0001...99999.9999**
	**Q251 刀尖偏离中心的距离?** 镗杆偏心距。参见刀具数据表。 该值提供增量效果。 输入：**0.0001...99999.9999**
	Q252 刀尖高度? 镗杆下侧与主切削刃间的距离。参见刀具数据表。 该值提供增量效果。
	Q253 预定位的进给率? 切入或退刀时的刀具运动速度，单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q254 沉孔进给率? 锪孔期间的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**
	Q255 暂停秒数? 在孔底的停顿时间，单位秒。 输入：**0...99999**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q214 离开方向 (0/1/2/3/4)? 指定数控系统将刀具偏移偏心距的方向（主轴定向后）。不允许输入0 **1**：沿负基本轴方向退刀 **2**：沿负辅助轴方向退刀 **3**：沿正基本轴方向退刀 **4**：沿正辅助轴方向退刀 输入：**1**，**2**，**3**，**4**
	Q336 主轴定向的角度? 刀具切入镗削孔中或从镗削孔中退出前，数控系统定位刀具的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**0...360**

举例

```
11 CYCL DEF 204 BACK BORING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q249=+5          ;DEPTH OF COUNTERBORE ~
    Q250=+20         ;MATERIAL THICKNESS ~
    Q251=+3.5        ;OFF-CENTER DISTANCE ~
    Q252=+15         ;TOOL EDGE HEIGHT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q254=+200        ;F COUNTERBORING ~
    Q255=+0          ;DWELL TIME ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q214=+0          ;DISENGAGING DIRECTN ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE
12 CYCL CALL
```

14.3.4 循环208BORE MILLING（选装项19）

应用

用该循环可铣削孔。在该循环中，可定义可选的预钻孔直径。还可编程名义直径的公差。

循环顺序

1 数控系统以**FMAX**快移速度将刀具沿主轴坐标轴定位在工件表面上方已输入的安全高度**Q200**位置
2 数控系统沿第一螺旋路径的半圆运动，同时考虑路径行距系数**Q370**。半圆的起点位于孔的圆心。
3 刀具以编程进给速率**F**沿螺旋线铣削至输入的钻孔深度位置。
4 达到钻孔深度时，数控系统再运动一整圈，排出第一次切入后剩下的切屑。
5 然后，数控系统再次将刀具定中心在孔中，并退刀至安全高度**Q200**位置。
6 重复执行该步骤直到达到名义直径（数控系统自己计算行距系数）
7 最后，刀具以**FMAX**快移速度退至安全高度位置或退至第二安全高度**Q204**位置。只有第二安全高度大于安全高度**Q200**时，第二安全高度**Q204**才起作用

如果编程了路径行距系数**Q370=0**，数控系统在第一螺旋路径上使用最大路径行距系数。数控系统这样的目的是避免刀具接触工件表面。均匀分布全部其它路径。

公差

数控系统可在参数**Q335 NOMINAL DIAMETER**中保存公差。

可定义以下公差：

公差	举例	加工尺寸
偏差	10+0.01-0.015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
ISO 2768-1	10 m	10.0000

操作步骤为：

- 开始循环定义
- 定义循环参数
- 在操作栏中可选择**TEXT**选项
- 输入含公差的名义尺寸

- 在公差的中位进行加工。
- 如果编程的公差不正确，数控系统中断加工，显示出错信息。
- 输入公差时，注意大写。

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果选择的进刀量太大，刀具可能破损或损坏工件。

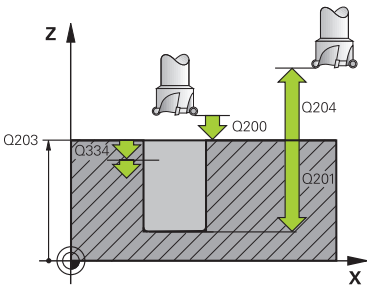
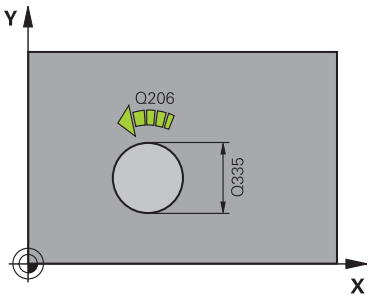
- 指定最大切入角和**TOOL.T**刀具表的**ANGLE**列中的圆角半径**DR2**。
- > 数控系统自动计算最大允许的进刀量，并根据需要相应地修改输入值。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果输入的镗孔直径与刀具直径相同，数控系统将直接镗孔至输入的深度，而不进行任何螺旋线插补。
- 当前镜像功能**不影响**循环中定义的铣削类型。
- 计算行距系数时，数控系统考虑当前刀具的圆角半径**DR2**。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。
- 数控系统在循环中用**RCUTS**数据监测非中心切削刀具和避免刀具的前刀面接触。根据需要，数控系统中断加工并输出出错信息。

编程说明

- 带半径补偿**R0**地编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，此循环将不被执行。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀具下沿与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q201 深度? 工件表面与孔底间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 切入进给速率? 螺旋钻孔时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	**Q334 螺旋线插补每转的进给量** 一圈螺旋线（=360°）的刀具切入深度。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q335 名义直径? 孔直径。如果输入的名义直径与刀具直径相同，数控系统将直接镗孔至输入的深度，而不进行任何螺旋线插补。 该值有绝对式效果。 根据需要，编程公差。 **更多信息:** "公差", 423 页 输入：**0...99999.9999**
	Q342 粗加工直径? 输入预钻孔直径的尺寸。 该值有绝对式效果。 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**
	Q370 路径行距系数? 数控系统用路径行距系数确定步长系数k。 **0**：数控系统可在第一螺旋路径上使用最大路径行距系数。数控系统这样的目的是避免刀具接触工件表面。均匀分布全部其它路径。 **>0**：数控系统将此系数乘以当前刀具半径。结果是步长系数k。 输入：**0.1...1999** 或**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 208 BORE MILLING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q334=+0.25       ;PLUNGING DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q335=+5          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q342=+0          ;ROUGHING DIAMETER ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q370=+0          ;TOOL PATH OVERLAP
12 CYCL CALL
```

14.3.5 循环241SINGLE-LIP D.H.DRLNG

应用

循环**241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**用单刃深孔钻头加工孔。可输入加深的起点。可定义进入孔中和从孔中退出时的旋转方向和旋转速度。

循环顺序

1 数控系统以快移速度**FMAX**将刀具沿主轴坐标轴定位在工件**SURFACE COORDINATE Q203**上方所输入的**安全距离Q200**位置
2 根据"使用Q379的定位特性", 432 页，数控系统在**安全距离Q200**位置或坐标面上方一定距离位置以编程的转速启动主轴转动
3 数控系统根据循环中定义的旋转方向执行接近运动，主轴顺时针、逆时针转动或静止不动
4 刀具以进给速率**F**钻孔至孔底，或如果输入值进刀量较小，钻孔至最大切入深度。每次进给后，切入深度减小一个递减量。如果已输入停顿深度，达到停顿深度后，数控系统用进给速率系数降低进给速率。
5 如果编程要求断屑，刀具保持在孔底进行断屑。
6 数控系统重复该操作（步骤4至5）直至达到总孔深。
7 数控系统达到该位置后，自动关闭冷却液，并将速度设置为**Q427进刀/退出旋转速度**中定义的速度值**ROT.SPEED INFEED/OUT**
8 数控系统以退刀速率将刀具定位在退刀位置。要在特定情况下确定退刀位置值，请参见：432 页
9 如果程序要求，刀具以**FMAX**快移速度移至第二安全高度位置

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

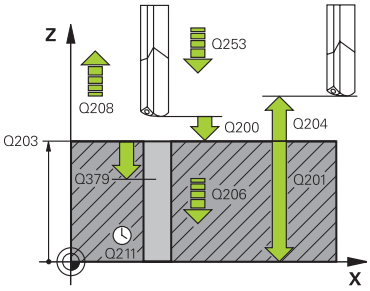
- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

编程说明

- 带半径补偿**R0**地编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，此循环将不被执行。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与**Q203 SURFACE COORDINATE**间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** **Q203 SURFACE COORDINATE**与孔底间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 切入进给速率?** 钻孔时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU** **Q211 在深度上的暂停时间?** 刀具停在孔底的停留时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前预设点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q379 扩深的起始点?** 如果预钻孔已完成，可在这里定义加深的起点。增量地相对**Q203SURFACE COORDINATE**。数控系统以**Q253F PRE-POSITIONING**移至加深的起点上方**Q200 SET-UP CLEARANCE**的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** **Q253 预定位的进给率?** 定义**Q256 DIST FOR CHIP BRKNG**后刀具再次接近**Q201 DEPTH**时的运动速度。刀具定位到**Q379 STARTING POINT**（不等于0）时，该进给速率也有效。输入单位为mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q208 退出的进给率? 刀具退出孔时的运动速度，单位mm/min。如果输入**Q208**=0，数控系统以**Q206 FEED RATE FOR PLNGNG**退刀。 输入：**0...99999.999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q426 进入/退出旋转方向 (3/4/5)? 刀具进入孔中和退离孔的旋转速度。 **3**：用M3转动主轴 **4**：用M4转动主轴 **5**：静止主轴的运动 输入：**3**，**4**，**5**
	Q427 进入/退出主轴转速? 刀具进入孔中和退离孔的旋转速度。 输入：**0...99999**
	Q428 钻孔主轴转速? 钻孔所需速度。 输入：**0...99999**
	Q429 冷却液开启的 M 功能? **>=0**：开启冷却液的辅助功能M。刀具达到起点**Q379**上方安全高度**Q200**位置时，数控系统开启冷却液。 **"..."**：需要执行的用户宏程序路径，而非执行M功能。自动执行用户宏程序中的全部指令。 **更多信息:** "用户宏程序", 431 页 输入：**0...999**
	Q430 冷却液关闭的 M 功能? **>=0**：关闭冷却液的辅助功能M。刀具位于**DEPTH Q201**位置时，数控系统关闭冷却液。 **"..."**：需要执行的用户宏程序路径，而非执行M功能。自动执行用户宏程序中的全部指令。 **更多信息:** "用户宏程序", 431 页 输入：**0...999**

帮助图形	参数
	Q435 停顿深度？ 主轴坐标的坐标值，刀具在该位置停顿。如果输入0，该功能不可用（默认设置）。应用：加工通孔时，部分刀具在退出孔底前需要短时间停顿，将切屑送至孔顶。定义一个值，该值小于**Q201 DEPTH**。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q401 按百分比降低进给速率 %? 达到**Q435 DWELL DEPTH**位置后，数控系统减小进给速率的系数。 输入：**0.0001...100**
	Q202 最大切入深度? 每刀进刀量。**DEPTH Q201**可以不乘以**Q202**。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q212 缩减? 每次进刀后，数控系统减小**Q202 进给深度**的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q205 最小的接近深度? 如果**Q212 DECREMENT**不等于0，数控系统将切入深度限制为该值。也就是说切入深度不能小于**Q205**. 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**

举例

11 CYCL DEF 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ~	
Q200=+2	**;SET-UP CLEARANCE ~**
Q201=-20	**;DEPTH ~**
Q206=+150	**;FEED RATE FOR PLNGNG ~**
Q211=+0	**;DWELL TIME AT DEPTH ~**
Q203=+0	**;SURFACE COORDINATE ~**
Q204=+50	**;2ND SET-UP CLEARANCE ~**
Q379=+0	**;STARTING POINT ~**
Q253=+750	**;F PRE-POSITIONING ~**
Q208=+1000	**;RETRACTION FEED RATE ~**
Q426=+5	**;DIR. OF SPINDLE ROT. ~**
Q427=+50	**;ROT.SPEED INFEED/OUT ~**
Q428=+500	**;ROT. SPEED DRILLING ~**
Q429=+8	**;COOLANT ON ~**
Q430=+9	**;COOLANT OFF ~**
Q435=+0	**;DWELL DEPTH ~**
Q401=+100	**;FEED RATE FACTOR ~**
Q202=+99999	**;MAX. PLUNGING DEPTH ~**
Q212=+0	**;DECREMENT ~**
Q205=+0	**;MIN. PLUNGING DEPTH**
12 CYCL CALL	

用户宏程序

用户宏程序是另一种NC数控程序。

用户宏程序中含多个指令序列。使用宏程序可以定义多个NC数控功能，在数控系统上执行。用户可以创建宏程序，将其保存为NC数控程序。

宏程序的使用方法与NC数控程序相同，例如，都用**程序调用**功能调用。可将宏程序定义为NC数控程序，文件类型为*.h。

- 海德汉推荐在宏程序中使用QL参数。QL参数是局部有效的参数，只适用于一个NC数控程序。如果在宏程序中使用其它类型的变量，那么任何修改都将影响调用的NC数控程序。要在调用的NC数控程序中进行明确的改变，用编号1200至1399的Q或QS参数。
- 可在宏程序内读取循环参数值。

  更多信息: "变量：Q，QL，QR和QS参数", 1164 页

冷却液的用户宏程序示例

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; 读取冷却液液位
2 FN 9: IF +QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; 查询冷却液液位；如果冷却液已激活，跳转到**开始** LBL
3 M8	; 开启冷却液
7 CYCL DEF 9.0 DWELL TIME	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

使用Q379的定位特性

特别是使用超长钻头时，例如单刃深孔钻或超长麻花钻，需要记住几点。主轴开始转动的位置非常重要。如果刀具导向不正确，较长的钻头可能破损。

因此，建议用参数**STARTING POINTQ379**。该参数用于影响数控系统启动主轴转动时的位置。

钻孔开始

STARTING POINTQ379参数考虑**SURFACE COORDINATEQ203**和**SET-UP CLEARANCEQ200**参数。由下例可见该参数间的关系和起点位置的计算方法：

STARTING POINTQ379=0

- 数控系统在**SURFACE COORDINATEQ203**上方的**SET-UP CLEARANCEQ200**位置启动主轴转动

STARTING POINTQ379>0

起点位于加深起点**Q379**上方的一定位置。该值的计算如下：**0.2 x Q379**；如果计算的结果大于**Q200**，该值保持**Q200**不变。

举例：

- **SURFACE COORDINATEQ203** =0
- **SET-UP CLEARANCEQ200** =2
- **STARTING POINTQ379** =2

计算钻孔起点位置如下：0.2 x **Q379**=0.2*2=0.4；起点位置在加深的起点上方0.4毫米或者英寸处。因此，如果加深的起点在-2位置，数控系统在-1.6位置开始钻孔加工。

下表为多个钻孔起点的计算实例：

在加深的起点位置开始钻孔

Q200	Q379	Q203	用FMAX执行预定位的位置	系数0.2 * Q379	钻孔开始
2	2	0	2	0.2*2=0.4	-1.6
2	5	0	2	0.2*5=1	-4
2	10	0	2	0.2*10=2	-8
2	25	0	2	0.2*25=5（**Q200**=2，5>2，因此，使用数据2。）	-23
2	100	0	2	0.2*100=20（**Q200**=2，20>2，因此，使用数据2。）	-98
5	2	0	5	0.2*2=0.4	-1.6
5	5	0	5	0.2*5=1	-4
5	10	0	5	0.2*10=2	-8
5	25	0	5	0.2*25=5	-20
5	100	0	5	0.2*100=20（**Q200**=5，20>5，因此，使用数据5。）	-95
20	2	0	20	0.2*2=0.4	-1.6
20	5	0	20	0.2*5=1	-4
20	10	0	20	0.2*10=2	-8
20	25	0	20	0.2*25=5	-20
20	100	0	20	0.2*100=20	-80

排屑

如果使用较长刀具，该数控系统执行排屑操作的位置也十分关键。排屑操作中的退刀位置可以不在钻孔的起点位置。为排屑定义的位置可确保钻头保持在导向的方向内。

STARTING POINTQ379=0

- 刀具在**SURFACE COORDINATEQ203**上方的**SET-UP CLEARANCEQ200**位置时，进行排屑。

STARTING POINTQ379>0

排屑位置位于加深的起点**Q379**之上的一定位置处。该值的计算如下：**0.8 x Q379**；如果计算的结果大于**Q200**，该值保持**Q200**不变。

举例：

- **SURFACE COORDINATEQ203** =0
- **SET-UP CLEARANCEQ200** =2
- **STARTING POINTQ379** =2

计算排屑位置如下：0.8 x **Q379**=0.8*2=1.6；排屑位置在加深的起点上方1.6毫米或者英寸处。因此，如果加深起点在-2位置，数控系统在-0.4位置开始排屑。

下表为计算排屑位置（退刀位置）的举例：

在加深的起点进行排屑的位置（退刀位置）

Q200	Q379	Q203	用FMAX执行预定位的位置	系数0.8 * Q379	退刀位置
2	2	0	2	0.8*2=1.6	-0.4
2	5	0	2	0.8*5=4	-3
2	10	0	2	0.8*10=8（**Q200**=2，8>2，因此，使用数据2。）	-8
2	25	0	2	0.8*25=20（**Q200**=2，20>2，因此，使用数据2。）	-23
2	100	0	2	0.8*100=80（**Q200**=2，80>2，因此，使用数据2。）	-98
5	2	0	5	0.8*2=1.6	-0.4
5	5	0	5	0.8*5=4	-1
5	10	0	5	0.8*10=8（**Q200**=5，8>5，因此，使用数据5。）	-5
5	25	0	5	0.8*25=20（**Q200**=5，20>5，因此，使用数据5。）	-20
5	100	0	5	0.8*100=80（**Q200**=5，80>5，因此，使用数据5。）	-95
20	2	0	20	0.8*2=1.6	-1.6
20	5	0	20	0.8*5=4	-4
20	10	0	20	0.8*10=8	-8
20	25	0	20	0.8*25=20	-20
20	100	0	20	0.8*100=80（**Q200**=20，80>20，因此，使用数据20。）	-80

14.3.6 循环240CENTERING

应用

用循环**240 CENTERING**加工中心孔。可以指定定中心直径或深度，也可选在孔底的停顿时间。利用此停顿时间，在孔底断屑。如果已完成预钻孔，可输入加深的起点。

循环顺序

1 从当前位置开始，数控系统用快移速度**FMAX**将刀具在加工面上定位到起点位置。
2 数控系统用快移速度**FMAX**沿刀具轴将刀具定位在工件表面**Q203**上方的安全高度**Q200**位置。
3 如果定义的**Q342 ROUGHING DIAMETER**不等于0，数控系统使用此值和输入刀具的刀尖角**T-ANGLE**计算加深的起点。数控系统用**F PRE-POSITIONING Q253**将刀具定位在加深的起点位置。
4 将刀具以编程的切入进给速率**F**定中心在编程的定中心直径位置或定中心深度位置。
5 如果定义了停顿时间**Q211**，刀具保持在定中心深度位置。
6 最后，刀具以**FMAX**快移速度退至安全高度位置或第二安全高度位置。只有第二安全高度大于安全高度**Q200**时，第二安全高度**Q204**才起作用。

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

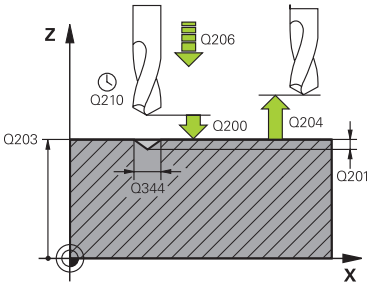
- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果小于加工深度，数控系统将显示出错信息。

编程说明

- 编程定位程序段，在半径补偿**R0**情况下将刀具定位在加工面上起点（孔圆心）位置。
- **Q344**（直径）或**Q201**（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程的直径或深度 = 0，将不执行该循环。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q343 选择深度/直径 (0/1)** 选择基于输入的直径还是输入的深度定中心。如果数控系统基于输入的直径定中心，必须在刀具表TOOL.T的**T-ANGLE**（刀尖角）列中定义刀尖角。 **0**：基于输入的深度定中心 **1**：基于输入的直径定中心 输入：**0**，**1** **Q201 深度?** 工件表面与定中心最低点（定中心圆锥尖）间的距离。仅当定义了**Q343**=0时才有效。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q344 锪孔直径** 定中心直径。仅当定义了**Q343**=1时才有效。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 切入进给速率?** 定中心时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU** **Q211 在深度上的暂停时间?** 刀具停在孔底的停留时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q342 粗加工直径?** **0**：无孔 **>0**：预钻孔的直径 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	Q253 预定位的进给率? 接近加深的起点时的刀具运动速度。速度单位为mm/min。 仅当**Q342 ROUGHING DIAMETER**不为0时，才有效。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 240 CENTERING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q343=+1          ;SELECT DIA./DEPTH ~
    Q201=-2          ;DEPTH ~
    Q344=-10         ;DIAMETER ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q342=+12         ;ROUGHING DIAMETER ~
    Q253=+500        ;F PRE-POSITIONING
12 L  X+30  Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L  X+80  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.7 循环206TAPPING

应用

一刀或多刀切削螺纹。用浮动攻丝架。

循环顺序

1 数控系统沿主轴坐标轴以快移速度**FMAX**将刀具定位至工件表面上方所输入的安全高度位置
2 刀具一次运动到钻孔总深度。
3 一旦刀具达到孔的总深度，在停顿时间结束时，主轴反向旋转，退刀至安全高度位置。如果程序要求，刀具以**FMAX**快移速度移至第二安全高度位置
4 在安全高度处，主轴重新正转。

需要用浮动夹头攻丝架攻丝。 攻丝过程中，必须补偿进给速率与主轴转速之差。

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 加工右旋螺纹时用**M3**启动主轴旋转，加工左旋螺纹时用**M4**。
- 在循环**206**中，数控系统用编程的转速和循环中定义的进给速率计算螺纹螺距。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果小于**DEPTH OF THREAD Q201**，数控系统显示出错信息。

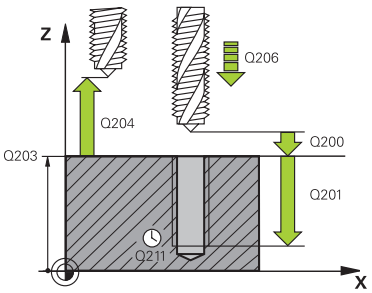
编程说明

- 用半径补偿**R0**编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。

关于机床参数的说明

- 用机床参数**CfgThreadSpindle**（113600号）定义以下各项：
  - **sourceOverride**（113603号）：
    FeedPotentiometer（**默认**）（速度倍率调节未激活），那么，数控系统根据需要调整转速
    SpindlePotentiometer（进给速率倍率调节未激活）
  - **thrdWaitingTime**(113601号）：主轴停止后，刀具在螺纹底部停顿指定的时间
  - **thrdPreSwitch**（113602号）：达到螺纹底部前，主轴停止运动该时间。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 参考值：螺距的4倍 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 螺纹深度?** 工件表面与螺纹根部间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 切入进给速率?** 攻丝时的刀具运动速度 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO** **Q211 在深度上的暂停时间?** 输入0至0.5秒间的数据，避免退刀时卡刀。 输入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 206 TAPPING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

进给速率计算方法如下： F = S x p
F : 进给速率（mm/min）
S : 主轴转速（rpm）
p : 螺距（mm）

程序中断后退刀

程序运行，单段方式或自动方式操作模式下退刀



- 要中断程序运行，选择**NC停止**（NC停止）按键



- 选择**手动 移动**
- 沿当前刀具坐标轴退刀



- 要恢复程序运行，选择**恢复 位置**

> 打开一个窗口，数控系统在这里显示轴序和目标位置、当前位置和余程。



- 选择**NC start**（NC开始）按键

> 数控系统将刀具移到程序停止的深度位置。

- 要恢复程序运行，再次选择**NC start**（NC开始）

注意

碰撞危险！

如果退刀时沿负方向运动刀具，而非正方向运动，可能发生碰撞。

- 退刀时，可沿刀具轴正向也可沿刀具轴负向运动刀具。
- 退刀前，必须注意刀具离开孔的方向

14.3.8 循环207RIGID TAPPING

应用



参见机床手册！
要使用这个循环，必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。
这个循环只适用于伺服控制主轴的机床。

该数控系统可不用浮动夹头攻丝架，通过一次或多次进给加工螺纹。

循环顺序

1 数控系统沿主轴坐标轴以快移速度**FMAX**将刀具定位至工件表面上方所输入的安全高度位置
2 刀具一次运动到钻孔总深度。
3 然后，反向转动主轴并将刀具退到安全高度位置。如果程序要求，刀具以**FMAX**快移速度移至第二安全高度位置
4 数控系统在安全高度处停止主轴转动



在攻丝加工中，主轴和刀具轴始终保持相互同步。主轴旋转时或静止时都能保持同步。

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果在循环前**编程了M3**（或**M4**），循环结束后主轴旋转（用**刀具调用**程序段中的编程速度）。
- 如果在循环前未编程**M3**（或**M4**），循环结束后主轴静止不动。如为该情况，下次操作前，必须用**M3**（或**M4**）重新启动主轴。
- 如果在刀具表的**Pitch**（螺距）列中输入了丝锥的螺距，该数控系统比较刀具表的螺距与循环中定义的螺距。如果其值不符，该数控系统显示出错信息。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果小于**DEPTH OF THREAD Q201**，数控系统显示出错信息。

如果不改变动态参数（例如安全高度，主轴转速,...），可事后加工螺纹到更大的深度。然而，必须确保选择的安全高度**Q200**足够大，足以使刀具轴在该距离内退出加速路径。

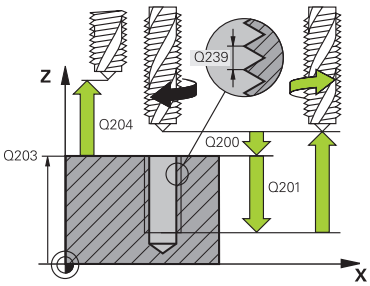
编程说明

- 用半径补偿**R0**编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。

关于机床参数的说明

- 用机床参数**CfgThreadSpindle**（113600号）定义以下各项：
  - **sourceOverride**（113603号）：主轴倍率调节旋钮（进给速率倍率调节未激活）和进给速率倍率调节旋钮（主轴转速倍率调节未激活）；那么，数控系统根据需要调整主轴转速
  - **thrdWaitingTime**（113601号）：主轴停止后，刀具在螺纹底面停顿指定的时间。
  - **thrdPreSwitch**（113602号）：达到螺纹底部前，主轴停止运动该时间。
  - **limitSpindleSpeed**（113604号）：主轴转速限制
    真：对于较小的螺纹深度，限制主轴转速，因此，主轴用恒速运转大约1/3的时间
    非真：限制未激活

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 螺纹深度?** 工件表面与螺纹根部间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q239 导程?** 螺纹的螺距。代数符号决定右旋和左旋螺纹： **+** = 右旋螺纹 **–** = 左旋螺纹 输入：**-99.9999...+99.9999** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 207 RIGID TAPPING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

程序中断后退刀

程序运行，单段方式或自动方式操作模式下退刀



- 要中断程序运行，选择**NC停止**（NC停止）按键



- 选择**手动 移动**
- 沿当前刀具坐标轴退刀



- 要恢复程序运行，选择**恢复 位置**
> 打开一个窗口，数控系统在这里显示轴序和目标位置、当前位置和余程。



- 选择**NC start**（NC开始）按键
> 数控系统将刀具移到程序停止的深度位置。
- 要恢复程序运行，再次选择**NC start**（NC开始）

注意

碰撞危险！

如果退刀时沿负方向运动刀具，而非正方向运动，可能发生碰撞。

- 退刀时，可沿刀具轴正向也可沿刀具轴负向运动刀具。
- 退刀前，必须注意刀具离开孔的方向

14.3.9 循环209TAPPING W/ CHIP BRKG

应用

参见机床手册！
要使用这个循环，必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。
这个循环只适用于伺服控制主轴的机床。

刀具多次进给，加工螺纹直到达到编程深度。可用参数定义是否需要将刀具从孔中全部退出进行断屑。

循环顺序

1 数控系统沿刀具轴以**FMAX**快移速度将刀具定位至工件表面上方编程的安全高度位置。在该位置执行主轴定向
2 刀具移至编程进刀深度，主轴反向旋转并按照定义值退刀至特定距离或完全退出以进行排屑。如果定义了提高主轴转速的系数，数控系统用相应速度从孔中退出
3 然后主轴恢复正转并进刀至下一进刀深度。
4 数控系统重复该操作（步骤2至3）直至编程的螺纹深度
5 然后，退刀至安全高度处。如果程序要求，刀具以**FMAX**快移速度移至第二安全高度位置
6 数控系统在安全高度处停止主轴转动

在攻丝加工中，主轴和刀具轴始终保持相互同步。主轴静止时，可进行同步。

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果在循环前**编程了M3**（或**M4**），循环结束后主轴旋转（用**刀具调用**程序段中的编程速度）。
- 如果在循环前未编程**M3**（或**M4**），循环结束后主轴静止不动。如为该情况，下次操作前，必须用**M3**（或**M4**）重新启动主轴。
- 如果在刀具表的**Pitch**（螺距）列中输入了丝锥的螺距，该数控系统比较刀具表的螺距与循环中定义的螺距。如果其值不符，该数控系统显示出错信息。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果小于**DEPTH OF THREAD Q201**，数控系统显示出错信息。

如果不改变动态参数（例如安全高度，主轴转速,...），可事后加工螺纹到更大的深度。然而，必须确保选择的安全高度**Q200**足够大，足以使刀具轴在该距离内退出加速路径。

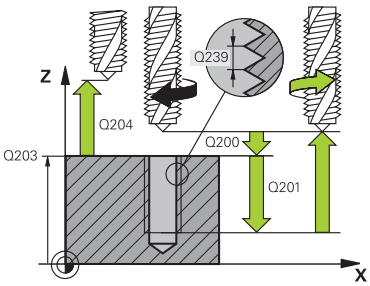
编程说明

- 用半径补偿**R0**编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- 循环参数“螺纹深度”的代数符号决定加工方向。
- 如果在循环参数**Q403**中定义了快速退刀的转速系数，TNC将限制转速，使其不超过当前档位的最高转速。

关于机床参数的说明

- 用机床参数**CfgThreadSpindle**（113600号）定义以下各项：
  - **sourceOverride**（113603号）：
    FeedPotentiometer（**默认**）（速度倍率调节未激活），那么，数控系统根据需要调整转速
    SpindlePotentiometer（进给速率倍率调节未激活）
  - **thrdWaitingTime**(113601号）：主轴停止后，刀具在螺纹底部停顿指定的时间
  - **thrdPreSwitch**（113602号）：达到螺纹底部前，主轴停止运动该时间。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 螺纹深度?** 工件表面与螺纹根部间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q239 导程?** 螺纹的螺距。代数符号决定右旋和左旋螺纹： **+** = 右旋螺纹 **–** = 左旋螺纹 输入：**-99.9999...+99.9999** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q257 断屑加工的进刀深度?** 增量深度，数控系统在此位置进行断屑。重复此操作步骤直到达到**DEPTH Q201**。如果**Q257**等于0，数控系统不进行断屑。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** **Q256 断屑加工的回刀距离?** 数控系统将螺距**Q239**与编程值相乘并在断屑期间用所计算的值退刀。如果输入**Q256** = 0，数控系统将刀具从孔中完全退出（至安全高度）进行断屑。 输入：**0...99999.9999** **Q336 主轴定向的角度?** 加工螺纹前，数控系统定位刀具的角度。根据需要，可再次切削螺纹。 该值有绝对式效果。 输入：**0...360**

帮助图形	参数
	Q403 退刀的转速系数? 数控系统提高主轴转速的系数，因此，也提高从钻孔中退刀时的退刀速率。最高提高到当前档位的最高速度。 输入：**0.0001...10**

举例

```
11 CYCL DEF 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q257=+0          ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
    Q256=+1          ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q403=+1          ;RPM FACTOR
12 CYCL CALL
```

程序中断后退刀

程序运行，单段方式或自动方式操作模式下退刀



- 要中断程序运行，选择**NC停止**（NC停止）按键



- 选择**手动 移动**
- 沿当前刀具坐标轴退刀



- 要恢复程序运行，选择**恢复 位置**
> 打开一个窗口，数控系统在这里显示轴序和目标位置、当前位置和余程。



- 选择**NC start**（NC开始）按键
> 数控系统将刀具移到程序停止的深度位置。
- 要恢复程序运行，再次选择**NC start**（NC开始）

注意

碰撞危险！

如果退刀时沿负方向运动刀具，而非正方向运动，可能发生碰撞。

- 退刀时，可沿刀具轴正向也可沿刀具轴负向运动刀具。
- 退刀前，必须注意刀具离开孔的方向

14.3.10 螺纹铣削基础知识

要求

- 机床有主轴内冷系统（冷却润滑液压力至少30巴，压缩空气压力至少6巴）
- 螺纹铣削时常会使螺纹面变形。为避免变形，需要使用刀具专用的补偿值，刀具样本或刀具制造商提供该值（在**刀具调用**中可用**DR**半径差值设置补偿值）。
- 如果使用左切削刀具（**M4**），**Q351**的铣削类型反向
- 工作方向由以下输入参数确定：代数符号**Q239**（+ = 右旋螺纹 / – = 左旋螺纹）和铣削类型**Q351**（+1 = 顺铣 / –1 = 逆铣）。

  下表为右旋刀具各个输入参数之间的关系。

内螺纹	螺距	顺铣/逆铣	加工方向
右旋	+	+1(RL)	Z+
左旋	–	–1(RR)	Z+
右旋	+	–1(RR)	Z–
左旋	–	+1(RL)	Z–

外螺纹	螺距	顺铣/逆铣	加工方向
右旋	+	+1(RL)	Z–
左旋	–	–1(RR)	Z–
右旋	+	–1(RR)	Z+
左旋	–	+1(RL)	Z+

注意

碰撞危险！

如果用不同代数符号的切入深度值编程，可能发生碰撞。

- 必须确保用相同代数符号编程全部深度值。举例：如果在程序中用负代数符号编程**Q356** COUNTERSINKING DEPTH参数，那么编程**Q201** DEPTH OF THREAD时，也必须用负号
- 如果只需要重复循环中的锪孔操作，将DEPTH OF THREAD输入为0。这时，加工方向由编程的锪孔深度确定COUNTERSINKING DEPTH

注意

碰撞危险！

如果刀具破损时，只沿刀具轴方向将刀具从孔中退离，可能发生碰撞。

- 如果刀具破损，停止程序运行
- 在**MDI**应用中，切换到**手动操作模式**模式
- 首先，将刀具沿直线向孔中心运动
- 沿刀具轴方向退刀

编程和操作说明：

- 如果执行螺纹铣削循环的同时与一轴上的循环**8 MIRROR IMAGE**（镜像）一起使用，改变螺纹的加工方向。
- 螺纹铣削的编程进给速率是指刀具的切削刃。但由于该数控系统只显示相对刀尖中心路径的进给速率，因此显示值与编程值不符。

14.3.11 循环262THREAD MILLING

应用

用该循环可在已钻孔材料上铣削螺纹。

循环顺序

1 数控系统沿主轴坐标轴以快移速度**FMAX**将刀具定位至工件表面上方所输入的安全高度位置
2 刀具以预定位的编程进给速率移至起始面。起始面由螺距代数符号、铣削方式（顺铣或逆铣）及每步加工的螺纹数决定。
3 然后，刀具用螺旋运动相切地接近名义螺纹直径。螺旋接近前，执行刀具轴补偿运动以便在编程的起始面处开始螺纹路径
4 根据螺纹扣数参数的设置，刀具用一个螺旋运动、多个偏移的螺旋运动或一个连续的螺旋运动铣削螺纹。
5 然后，刀具相切地退离轮廓并返回加工面的起点。
6 循环结束时，数控系统以快移速度退刀至安全高度位置，或如果编程了第二安全高度退刀至第二安全高度

沿距圆心的半圆接近螺纹名义直径。如果刀具直径小于螺纹名义直径螺距的四倍，执行预定位到侧边的运动。

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

注意

碰撞危险！

在螺纹铣削循环中，接近前，刀具沿刀具轴进行补偿运动。补偿运动的长度最长不超过螺距的一半。这可导致碰撞。

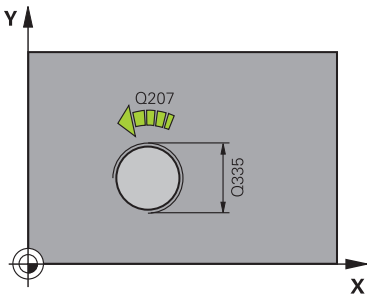
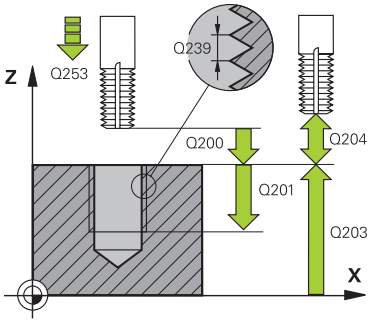
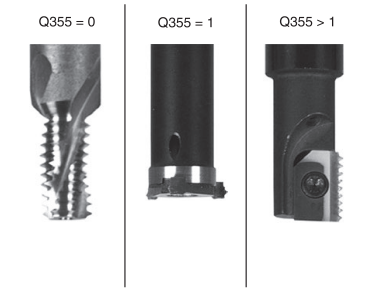
- 必须确保孔内有足够的空间！

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果改变螺纹深度，该数控系统将自动移到螺旋运动的起点。

编程说明

- 用半径补偿**R0**编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 如果编程螺纹深度 = 0，将不执行该循环。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q335 名义直径?** 名义螺纹直径 输入：**0...99999.9999**
	**Q239 导程?** 螺纹的螺距。代数符号决定右旋和左旋螺纹： **+** = 右旋螺纹 **–** = 左旋螺纹 输入：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 螺纹深度? 工件表面与螺纹根部间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q355 每步的螺纹数?** 刀具运动的螺纹圈数： **0** = 到螺纹深度的一条螺旋线 **1** = 螺纹全长上连续的螺旋路径 **>1** = 多条接近和退离螺旋路径；在其之间，数控系统偏置刀具**Q355**与螺距相乘的距离。 输入：**0...99999**
	Q253 预定位的进给率? 切入或退刀时的刀具运动速度，单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**
	Q200 安全高度 ? 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q512 接近进给速率？ 接近时的刀具运动速度，单位mm/min。对于较小的螺纹直径，可降低接近进给速率，降低刀具破损危险。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

举例

```
11 CYCL DEF 262 THREAD MILLING ~
    Q335=+5          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q355=+0          ;THREADS PER STEP ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0          ;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL
```

14.3.12 循环263THREAD MLLNG/CNTSNKG

应用

用该循环可在已钻孔材料上铣削螺纹。此外，可将其用于加工锥形沉孔倒角。

循环顺序

1 数控系统沿主轴坐标轴以快移速度**FMAX**将刀具定位至工件表面上方所输入的安全高度位置

锪锥形沉孔

2 刀具以预定位进给速率移至锪沉孔深度减去安全高度位置处，然后以锪沉孔进给速率移至锪沉孔深度处。

3 如果已输入到侧边的安全距离，数控系统立即以预定位进给速率将刀具定位在锪孔深度处。

4 然后，数控系统根据可用的空间，由中心沿切线方向平滑地接近心孔直径或预定位移到该端，然后沿圆弧路径运动

正面锪沉孔

5 刀具以预定位进给速率移至正面沉孔深度处。

6 数控系统由半圆的圆心将刀具无补偿地定位到正面偏置位置处，然后以进给速率沿圆弧路径进行锪孔

7 刀具再沿半圆移至孔的圆心

螺纹铣削

8 数控系统以预定位的编程进给速率移动刀具至螺纹的起始面处。起始面由螺距的代数符号和铣削类型（顺铣或逆铣）决定。

9 然后，刀具相切地沿螺旋路径运动至螺纹直径处并用360度螺旋运动铣削螺纹

10 然后，刀具相切地退离轮廓并返回加工面的起点。

11 循环结束时，数控系统以快移速度退刀至安全高度位置，或如果编程了第二安全高度退刀至第二安全高度

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

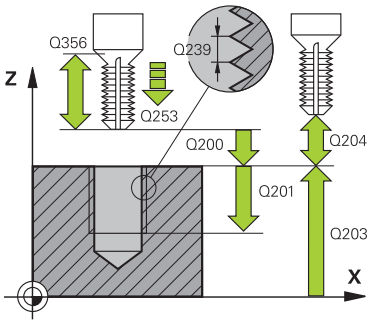
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 螺纹深度、锪沉孔深度或正面深度循环参数的代数符号决定加工方向。按照以下顺序确定加工方向：
  1 螺纹深度
  2 锪孔深度
  3 正面深度

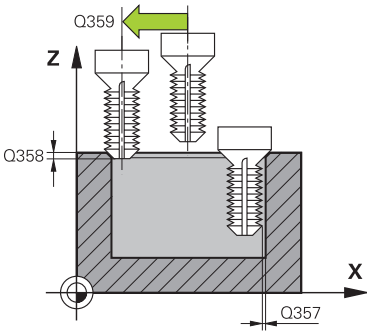
编程说明

- 用半径补偿**R0**编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- 如果编程的深度参数之一为0，该数控系统将不执行该步。
- 如果要正面锪沉孔，将锪沉孔深度定义为0。

螺纹深度的编程值应至少比锪沉孔深度小三分之一的螺距。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q335 名义直径?** 名义螺纹直径 输入：**0...99999.9999** **Q239 导程?** 螺纹的螺距。代数符号决定右旋和左旋螺纹： **+** = 右旋螺纹 **–** = 左旋螺纹 输入：**-99.9999...+99.9999** **Q201 螺纹深度?** 工件表面与螺纹根部间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q356 沉孔深度?** 刀尖与工件顶面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q253 预定位的进给率?** 切入或退刀时的刀具运动速度，单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF** **Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1** 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF** **Q200 安全高度 ?** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	**Q357 到侧边的安全距离?** 刀齿与侧壁间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q358 在前面的下沉深度? 为在刀具正面锪孔，刀尖与工件顶面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 距前面的沉孔偏移? 数控系统将刀具中心运动到偏离圆心的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q254 沉孔进给率? 锪孔期间的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q512 接近进给速率？ 接近时的刀具运动速度，单位mm/min。对于较小的螺纹直径，可降低接近进给速率，降低刀具破损危险。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

举例

```
11 CYCL DEF 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ~
    Q335=+5              ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1              ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18             ;DEPTH OF THREAD ~
    Q356=-20             ;COUNTERSINKING DEPTH ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q357=+0.2            ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q358=+0              ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0              ;OFFSET AT FRONT ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q254=+200            ;F COUNTERBORING ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0              ;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL
```

14.3.13 循环264THREAD DRILLNG/MLLNG

应用

用该循环可在实体材料上钻孔、加工圆柱沉孔并最终铣削螺纹。

循环顺序

1 数控系统沿主轴坐标轴以快移速度**FMAX**将刀具定位至工件表面上方所输入的安全高度位置

钻孔

2 刀具用编程的切入进给速率钻孔至第一切入深度。

3 如果编写了断屑程序，刀具将用输入的退刀值退刀。如果进行非断屑加工，刀具以快移速度退刀至安全高度位置，然后以快移速度**FMAX**再次移至第一切入深度上方所输入的预停距离位置

4 然后，刀具以编程进给速率再次进刀。

5 数控系统重复该操作（步骤2至4）直至达到钻孔总深度

正面锪沉孔

6 刀具以预定位进给速率移至正面沉孔深度处。

7 数控系统由半圆的圆心将刀具无补偿地定位到正面偏置位置处，然后以进给速率沿圆弧路径进行锪孔

8 刀具再沿半圆移至孔的圆心

螺纹铣削

9 数控系统以预定位的编程进给速率移动刀具至螺纹的起始面处。起始面由螺距的代数符号和铣削类型（顺铣或逆铣）决定。

10 然后，刀具相切地沿螺旋路径运动至螺纹直径处并用360度螺旋运动铣削螺纹

11 然后，刀具相切地退离轮廓并返回加工面的起点。

12 循环结束时，数控系统以快移速度退刀至安全高度位置，或如果编程了第二安全高度退刀至第二安全高度

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

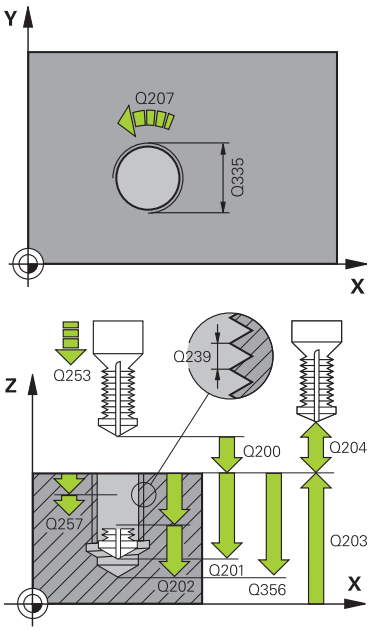
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 螺纹深度、锪沉孔深度或正面深度循环参数的代数符号决定加工方向。按照以下顺序确定加工方向：
  1 螺纹深度
  2 锪孔深度
  3 正面深度

编程说明

- 用半径补偿**R0**编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- 如果编程的深度参数之一为0，该数控系统将不执行该步。

编程螺纹深度，使其编程值小于孔总深度至少三分之一的螺距。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q335 名义直径?** 名义螺纹直径 输入：**0...99999.9999** **Q239 导程?** 螺纹的螺距。代数符号决定右旋和左旋螺纹： **+** = 右旋螺纹 **–** = 左旋螺纹 输入：**-99.9999...+99.9999** **Q201 螺纹深度?** 工件表面与螺纹根部间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q356 孔总深度?** 工件表面与孔底间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q253 预定位的进给率?** 切入或退刀时的刀具运动速度，单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF** **Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1** 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF** **Q202 最大切入深度?** 每刀进刀量。**DEPTH Q201**可以不乘以**Q202**。 该值提供增量效果。 该深度不必是切入深度的倍数。下列情况时，该数控系统将一次加工到所需深度： ■ 切入深度等于该深度 ■ 切入深度大于该深度 输入：**0...99999.9999** **Q258 上级的停止距离?** 最后一个切入深度上方的安全距离，在此位置第一次排屑后，刀具用**Q373 FEED AFTER REMOVAL**退刀。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	Q257 断屑加工的进刀深度? 增量深度，数控系统在此位置进行断屑。重复此操作步骤直到达到**DEPTH Q201**。如果**Q257**等于0，数控系统不进行断屑。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q256 断屑加工的回刀距离? 断屑时，数控系统的退刀值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.999** 或**PREDEF**
	Q358 在前面的下沉深度? 为在刀具正面锪孔，刀尖与工件顶面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 距前面的沉孔偏移? 数控系统将刀具中心运动到偏离圆心的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q200 安全高度 ? 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q206 切入进给速率? 切入时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q512 接近进给速率 ? 接近时的刀具运动速度，单位mm/min。对于较小的螺纹直径，可降低接近进给速率，降低刀具破损危险。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

举例

```
11 CYCL DEF 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ~
    Q335=+5              ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1              ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18             ;DEPTH OF THREAD ~
    Q356=-20             ;TOTAL HOLE DEPTH ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q258=+0.2            ;UPPER ADV STOP DIST ~
    Q257=+0              ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
    Q256=+0.2            ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q358=+0              ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0              ;OFFSET AT FRONT ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0              ;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL
```

14.3.14 循环265HEL. THREAD DRLG/MLG

应用

用该循环可在实体材料上铣削螺纹。此外，可选择在铣削螺纹前或后加工圆柱沉孔。

循环顺序

1 数控系统沿主轴坐标轴以快移速度**FMAX**将刀具定位至工件表面上方所输入的安全高度位置

正面锪沉孔

2 如果螺纹铣削前进行锪孔，刀具以锪沉孔进给速率移至正面沉孔深度处。如果螺纹铣削后进行锪孔，数控系统以预定位进给速率将刀具移至锪孔深度处

3 数控系统由半圆的圆心将刀具无补偿地定位到正面偏置位置处，然后以进给速率沿圆弧路径进行锪孔

4 刀具再沿半圆移至孔的圆心

螺纹铣削

5 数控系统以预定位的编程进给速率移动刀具至螺纹的起始面处

6 然后，刀具用螺旋运动相切地接近名义螺纹直径

7 刀具沿连续向下的螺旋路径运动到螺纹深度值处

8 然后，刀具相切地退离轮廓并返回加工面的起点。

9 循环结束时，数控系统以快移速度退刀至安全高度位置，或如果编程了第二安全高度退刀至第二安全高度

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

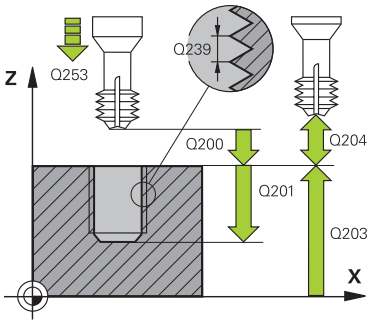
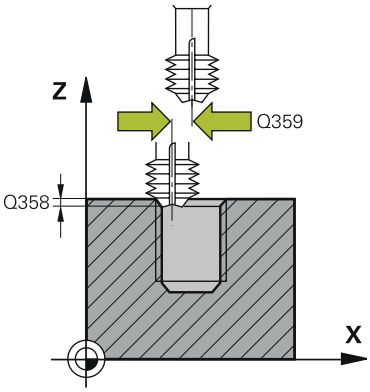
- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果改变螺纹深度，该数控系统将自动移到螺旋运动的起点。
- 铣削类型（逆铣或顺铣）由螺纹（右旋或左旋螺纹）和刀具旋转方向决定，因为只能按刀具的方向加工。
- 螺纹深度或正面沉孔深度循环参数的代数符号决定加工方向。按照以下顺序确定加工方向：
  1 螺纹深度
  2 正面深度

编程说明

- 用半径补偿**R0**编程加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- 如果编程的深度参数之一为0，该数控系统将不执行该步。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q335 名义直径?** 名义螺纹直径 输入：**0...99999.9999**
	Q239 导程? 螺纹的螺距。代数符号决定右旋和左旋螺纹： **+** = 右旋螺纹 **–** = 左旋螺纹 输入：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 螺纹深度? 工件表面与螺纹根部间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 预定位的进给率? 切入或退刀时的刀具运动速度，单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	**Q358 在前面的下沉深度?** 为在刀具正面锪孔，刀尖与工件顶面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 距前面的沉孔偏移? 数控系统将刀具中心运动到偏离圆心的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q360 沉孔 (前/后:0/1)? 执行倒角 **0** = 螺纹加工前 **1** = 螺纹加工后 输入：**0**，**1**
	Q200 安全高度 ? 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q254 沉孔进给率? 锪孔期间的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

举例

```
11 CYCL DEF 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ~
    Q335=+5          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q358=+0          ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0          ;OFFSET AT FRONT ~
    Q360=+0          ;COUNTERSINK PROCESS ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q254=+200        ;F COUNTERBORING ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING
12 CYCL CALL
```

14.3.15 循环267OUTSIDE THREAD MLLNG

应用

用该循环可铣削外螺纹。此外，可将其用于加工锥形沉孔倒角。

循环顺序

1 数控系统沿主轴坐标轴以快移速度**FMAX**将刀具定位至工件表面上方所输入的安全高度位置

正面锪沉孔

2 数控系统在正面接近锪孔的起点，从凸台中心沿加工面的参考轴开始。起点位置由螺纹半径、刀具半径和螺距决定

3 刀具以预定位进给速率移至正面沉孔深度处。

4 数控系统由半圆的圆心将刀具无补偿地定位到正面偏置位置处，然后以进给速率沿圆弧路径进行锪孔

5 刀具再沿半圆移至起点

螺纹铣削

6 如果正面尚无锪孔，数控系统将刀具定位在起点处。螺纹铣削的起点 = 正面锪孔的起点

7 刀具以预定位的编程进给速率移至起始面。起始面由螺距代数符号、铣削方式（顺铣或逆铣）及每步加工的螺纹数决定。

8 然后，刀具用螺旋运动相切地接近名义螺纹直径

9 根据螺纹扣数参数的设置，刀具用一个螺旋运动、多个偏移的螺旋运动或一个连续的螺旋运动铣削螺纹。

10 然后，刀具相切地退离轮廓并返回加工面的起点。

11 循环结束时，数控系统以快移速度退刀至安全高度位置，或如果编程了第二安全高度退刀至第二安全高度

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

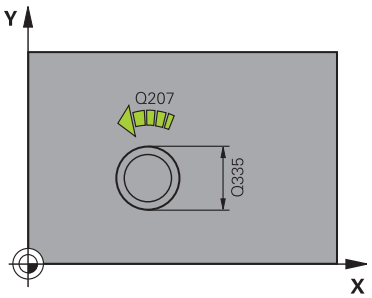
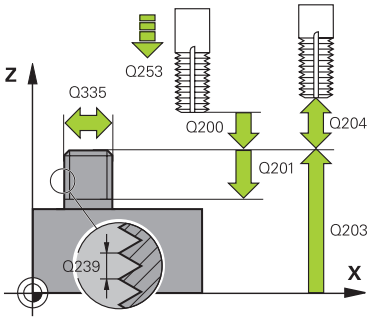
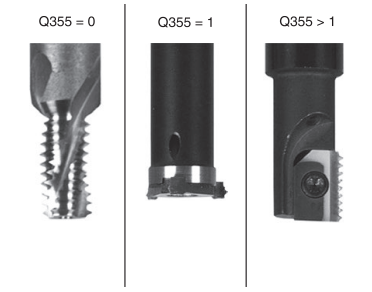
- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 必须事前确定正面锪沉孔前所需的偏移量。 必须输入凸台中心至刀具中心（未修正值）的值。
- 螺纹深度或正面沉孔深度循环参数的代数符号决定加工方向。按照以下顺序确定加工方向：
  1 螺纹深度
  2 正面深度

编程说明

- 编程带半径补偿**R0**在加工面上起点（孔圆心）的定位程序段。
- 如果编程的深度参数之一为0，该数控系统将不执行该步。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q335 名义直径?** 名义螺纹直径 输入：**0...99999.9999**
	**Q239 导程?** 螺纹的螺距。代数符号决定右旋和左旋螺纹： **+** = 右旋螺纹 **–** = 左旋螺纹 输入：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 螺纹深度? 工件表面与螺纹根部间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q355 每步的螺纹数?** 刀具运动的螺纹圈数： **0** = 到螺纹深度的一条螺旋线 **1** = 螺纹全长上连续的螺旋路径 **>1** = 多条接近和退离螺旋路径；在其之间，数控系统偏置刀具**Q355**与螺距相乘的距离。 输入：**0...99999**
	Q253 预定位的进给率? 切入或退刀时的刀具运动速度，单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**
	Q200 安全高度 ? 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q358 在前面的下沉深度? 为在刀具正面锪孔，刀尖与工件顶面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 距前面的沉孔偏移? 数控系统将刀具中心运动到偏离圆心的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q254 沉孔进给率? 锪孔期间的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q512 接近进给速率？ 接近时的刀具运动速度，单位mm/min。对于较小的螺纹直径，可降低接近进给速率，降低刀具破损危险。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

举例

```
25 CYCL DEF 267  OUTSIDE THREAD MLLNG ~
    Q335=+10                ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1.5               ;THREAD PITCH ~
    Q201=-20                ;DEPTH OF THREAD ~
    Q355=+0                 ;THREADS PER STEP ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q358=+0                 ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0                 ;OFFSET AT FRONT ~
    Q203=+30                ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q254=+150               ;F COUNTERBORING ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0                 ;FEED FOR APPROACH
```

14.3.16 循环251RECTANGULAR POCKET

应用

用循环**251**完整加工矩形型腔。根据循环参数，提供以下加工方式：

- 完整加工： 粗铣，底面精铣，侧面精铣
- 仅粗铣
- 仅底面精铣和侧面精铣
- 仅底面精铣
- 仅侧面精铣

循环顺序

粗加工

1 刀具在型腔中心切入工件并进刀至第一切入深度。用参数**Q366**指定切入方式。
2 数控系统由内向外粗加工型腔，考虑路径行距系数（**Q370**）和精加工余量（**Q368**和**Q369**）。
3 粗加工结束后，数控系统相切地将刀具离开型腔侧壁，然后移至当前切入深度上方的安全高度处。由该位置，刀具以快移速度退至型腔中心位置。
4 重复这一过程直到达到编程的型腔深度。

精加工

5 如果已定义精加工余量，数控系统切入，然后接近轮廓。沿圆弧方向进行接近运动，以尽可能轻柔地接近。数控系统首先精加工型腔壁，根据需要多次进刀。
6 然后，数控系统由内向外精加工型腔底面。刀具相切地接近型腔底面

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

注意

碰撞危险！

如果用加工操作2调用该循环（仅精加），刀具将以快移速度移至第一切入深度 + 安全高度的位置。 以快移速度进行定位时，可能发生碰撞。

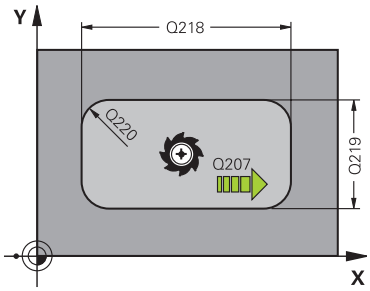
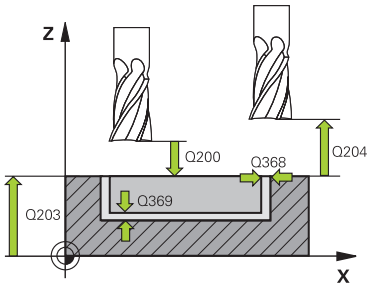
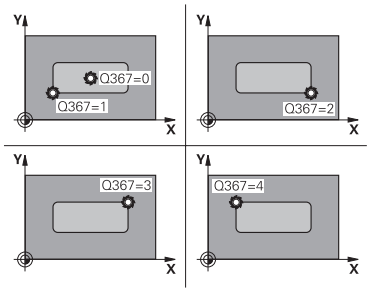
- 先执行粗加工操作
- 必须确保该数控系统可用快移速度预定位刀具且不会与工件发生碰撞

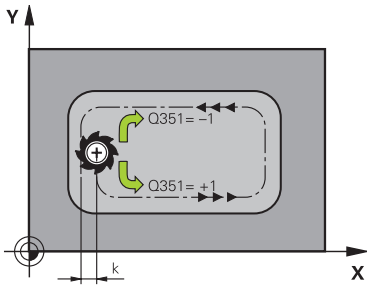
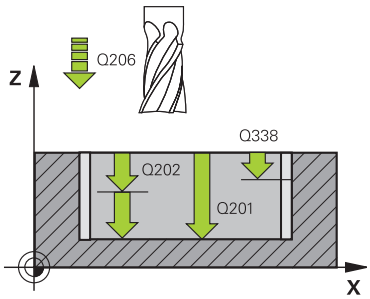
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度**Q202**，数控系统减小切入深度至刀具表中定义的**LCUTS**切削刃长度值。
- 结束时，数控系统将刀具退至安全高度位置，或如果编程了第二安全高度，退至第二安全高度位置。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。
- 循环**251**使用刀具表的**RCUTS**切削宽度值。
  更多信息: "考虑RCUTS的切入策略Q366", 474 页

编程说明

- 如果刀具表不可用，由于无法定义切入角，必须垂直切入（**Q366**=0）。
- 用半径补偿**R0**在加工面上将刀具预定位在起点位置。注意参数**Q367**（位置）。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 编程足够大的安全高度，使刀具不能被切屑卡死。
- 请注意：如果**Q224**（旋转角）不等于0，需要定义足够大的工件毛坯尺寸。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工方式 (0/1/2)?** 定义加工方式： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工 仅当定义了相应的精加工余量（**Q368**、**Q369**）时才执行侧面精加工和底面精加工 输入：**0**，**1**，**2**
	Q218 第一个边的长度? 型腔长度，平行于加工面基本轴。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q219 第二个边的长度? 型腔长度，平行于加工面辅助轴。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q220 转角半径? 型腔角点半径。如果在这里输入了0，数控系统假定角点半径等于刀具半径。 输入：**0...99999.9999**
	**Q368 侧面精铣余量?** 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q224 旋转角度? 旋转整个操作的角度旋转中心是调用循环时刀具所处的位置。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	**Q367 型腔位置 (0/1/2/3/4)?** 调用循环时，型腔相对刀具的位置 **0**：刀具位置 = 型腔中心 **1**：刀具位置 = 左下角 **2**：刀具位置 = 右下角 **3**：刀具位置 = 右上角 **4**：刀具位置 = 左上角 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**

帮助图形	参数
	**Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1** 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**
	**Q201 深度?** 工件表面与型腔底部间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切入深度? 每刀的进刀量。输入大于0的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q369 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q206 切入进给速率? 移到深度时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q338 精加工的进刀量? 每次精加工切削时刀具沿主轴坐标轴的进刀量。 **Q338** =0：一次进刀精加工 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q200 安全高度？ 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）不发生碰撞的主轴坐标值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q370 路径行距系数? **Q370** x 刀具半径 = 步长系数k。 输入：**0.0001...1.41** 或**PREDEF**
	Q366 切入方式 (0/1/2)? 切入方式类型： **0**：垂直切入。数控系统垂直切入，不考虑刀具表中定义的切入角**ANGLE**（角）。 **1**：螺旋切入。在刀具表中，必须将当前刀具的切入角**ANGLE**（角）定义为非0值。否则，数控系统将显示出错信息。根据需要，在刀具表中定义**RCUTS**切削宽度值 **2**：往复切入。在刀具表中，必须将当前刀具的切入角**ANGLE**（角）定义为非0值。否则，数控系统将显示出错信息。往复长度取决于切入角度。由于是最小值，数控系统使用两倍的刀具直径值。根据需要，在刀具表中定义**RCUTS**切削宽度值 **PREDEF**：数控系统用全局定义（GLOBAL DEF）程序段中的数据 输入：**0**，**1**，**2** 或**PREDEF** 474 页
	Q385 精加工进给率? 侧面和底面精加工时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q439 进给速率参考（0-3）? 指定编程进给速率的参考值： **0**：相对刀具中心路径的进给速率 **1**：仅在侧面精加工期间，进给速率才相对切削刃；其它情况时，均相对刀具中心路径 **2**：侧面精加工**和**底面精加工期间，进给速率相对切削刃；其它情况时，均相对刀具中心路径 **3**：进给速率只相对切削刃 输入：**0**，**1**，**2**，**3**

举例

```
11 CYCL DEF 251 RECTANGULAR POCKET ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q218=+60             ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+20             ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q220=+0              ;CORNER RADIUS ~
    Q368=+0              ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q224=+0              ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q367=+0              ;POCKET POSITION ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0              ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1              ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q366=+1              ;PLUNGE ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0              ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

考虑RCUTS的切入策略Q366

螺旋切入Q366 = 1

RCUTS > 0

- 数控系统计算螺旋路径时考虑**RCUTS**切削宽度。 **RCUTS** 越大，螺旋路径越小。
- 计算螺旋半径的公式：
  $Helicalradius = R_{corr} - RCUTS$
  R_{corr}：刀具半径**R** + 刀具半径差值**DR**
- 如果由于空间限制，无法沿螺旋路径运动，数控系统将显示出错信息。

RCUTS = 0或未定义

- 数控系统不监测或不改变螺旋路径。

往复切入Q366 = 2

RCUTS > 0

- 数控系统沿完整的往复路径运动刀具。
- 如果由于空间限制，无法沿往复路径运动，数控系统将显示出错信息。

RCUTS = 0或未定义

- 数控系统沿往复路径的一半运动刀具。

14.3.17 循环252CIRCULAR POCKET

应用

用循环**252**加工圆弧型腔。根据循环参数，提供以下加工方式：

- 完整加工： 粗铣，底面精铣，侧面精铣
- 仅粗铣
- 仅底面精铣和侧面精铣
- 仅底面精铣
- 仅侧面精铣

循环顺序

粗加工

1 数控系统首先用快移速度将刀具运动到工件表面上方的安全高度**Q200**位置
2 刀具在型腔中心位置进刀切入到第一切入深度。用参数**Q366**指定切入方式。
3 数控系统由内向外粗加工型腔，考虑路径行距系数（**Q370**）和精加工余量（**Q368**和**Q369**）。
4 粗加工结束时，数控系统在加工面上将刀具相切地离开型腔侧壁到**Q200**安全高度位置，然后用快移速度退刀**Q200**的尺寸，并由该位置用快移速度返回型腔中心位置
5 重复步骤2至4直到达到编程的型腔深度，加工中考虑精加工余量**Q369**。
6 如果只编程了粗加工（**Q215**=1），刀具沿相切路径离开型腔壁安全高度**Q200**的尺寸，然后沿刀具轴用快移速度退刀至第二安全高度**Q204**的尺寸并用快移速度返回型腔中心位置。

精加工

1 如果已定义精加工余量，数控系统首先精加工型腔壁，根据定义多次进刀。
2 数控系统将刀具沿刀具轴定位在型腔壁附近的位置，该位置相对精加工余量**Q368**与安全高度**Q200**一定距离之和
3 数控系统从内向外粗加工型腔直到达到直径**Q223**
4 然后，数控系统再次沿刀具轴将刀具定位在型腔壁附近，其位置相对精加工余量**Q368**与安全高度**Q200**之和的距离并在新深度位置重复进行侧壁精加工操作
5 数控系统重复该加工直至达到编程的直径
6 加工到直径**Q223**后，数控系统在加工面上将刀具相切地退刀到精加工余量**Q368**与安全高度**Q200**之和的位置，然后用快移速度沿刀具轴退刀到安全高度**Q200**位置并返回到型腔中心位置。
7 之后，数控系统沿刀具轴将刀具运动到深度**Q201**位置并从内向外精加工型腔底面。刀具相切地接近型腔底面。
8 数控系统重复该操作直到达到深度**Q201**与**Q369**之和的尺寸。
9 最后，刀具沿相切路径离开型腔侧壁安全距离**Q200**的尺寸，然后沿刀具轴用快移速度退刀至安全高度**Q200**的尺寸并用快移速度返回到型腔中心位置。

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

注意

碰撞危险！

如果用加工操作2调用该循环（仅精加），刀具将以快移速度移至第一切入深度 + 安全高度的位置。 以快移速度进行定位时，可能发生碰撞。

- 先执行粗加工操作
- 必须确保该数控系统可用快移速度预定位刀具且不会与工件发生碰撞

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度**Q202**，数控系统减小切入深度至刀具表中定义的**LCUTS**切削刃长度值。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。
- 循环**252**使用刀具表的**RCUTS**切削宽度值。

  更多信息: "考虑RCUTS的切入策略Q366", 480 页

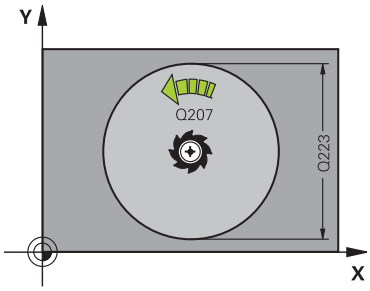
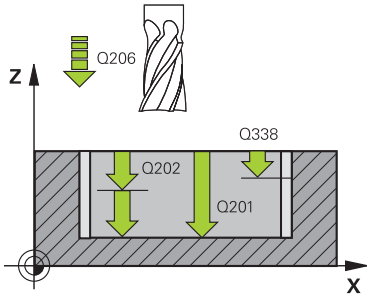
编程说明

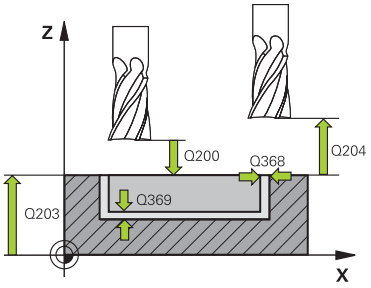
- 如果刀具表不可用，由于无法定义切入角，必须垂直切入（**Q366**=0）。
- 以半径补偿**R0**将刀具预定位于加工面上的起点位置（圆心）。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 编程足够大的安全高度，使刀具不能被切屑卡死。

关于机床参数的说明

- 对于螺旋切入，如果系统内计算的螺旋线直径小于刀具直径的两倍，数控系统将显示出错信息。如果使用中心刃端铣刀，可用**suppressPlungeErr**机床参数（201006号）关闭该监测功能。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工方式 (0/1/2)?** 定义加工方式： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工 仅当定义了相应的精加工余量（**Q368**、**Q369**）时才执行侧面精加工和底面精加工 输入：**0**，**1**，**2**
	Q223 圆直径? 精加工型腔的直径 输入：**0...99999.9999**
	Q368 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**
	**Q201 深度?** 工件表面与型腔底部间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切入深度? 每刀的进刀量。输入大于0的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q369 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q206 切入进给速率? 移到深度时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q338 精加工的进刀量? 每次精加工切削时刀具沿主轴坐标轴的进刀量。 **Q338** =0：一次进刀精加工 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）不发生碰撞的主轴坐标值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q370 路径行距系数?** **Q370**x 刀具半径 = 步长系数k。指定的行距系数为最大行距系数。可以减小行距系数，避免在角点位置加工不干净。 输入：**0.1...1999** 或**PREDEF** **Q366 切入方式 (0/1)?** 切入方式类型： **0**：垂直切入。在刀具表中，必须将当前刀具的切入角**ANGLE**（角）定义为0或90。否则，数控系统将显示出错信息 **1**：螺旋切入。在刀具表中，必须将当前刀具的切入角**ANGLE**（角）定义为非0值。否则，数控系统将显示出错信息。根据需要，在刀具表中定义**RCUTS**切削宽度值 输入：**0**，**1** 或**PREDEF** 480 页

帮助图形	参数
	Q385 精加工进给率? 侧面和底面精加工时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q439 进给速率参考（0-3）? 指定编程进给速率的参考值： **0**：相对刀具中心路径的进给速率 **1**：仅在侧面精加工期间，进给速率才相对切削刃；其它情况时，均相对刀具中心路径 **2**：侧面精加工**和**底面精加工期间，进给速率相对切削刃；其它情况时，均相对刀具中心路径 **3**：进给速率只相对切削刃 输入：**0**，**1**，**2**，**3**

举例

```
11 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q223=+50         ;CIRCLE DIAMETER ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0          ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1          ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q366=+1          ;PLUNGE ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0          ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

考虑RCUTS的切入策略Q366

使用RCUTS的工作特性

螺旋切入**Q366=1**：

RCUTS > 0

- 数控系统计算螺旋路径时考虑**RCUTS**切削宽度。**RCUTS** 越大，螺旋路径越小。
- 计算螺旋半径的公式：

  $Helicalradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}：刀具半径**R** + 刀具半径差值**DR**
- 如果由于空间限制，无法沿螺旋路径运动，数控系统将显示出错信息。

RCUTS = 0或未定义

- **suppressPlungeErr=on**（201006号）

  如果由于空间限制，无法沿螺旋路径运动，数控系统将减小螺旋路径。
- **suppressPlungeErr=off**（201006号）

  如果由于空间限制，无法沿螺旋半径运动，数控系统将显示出错信息。

14.3.18 循环253SLOT MILLING

应用

用循环**253**完整加工槽。根据循环参数，提供以下加工方式：

- 完整加工： 粗铣，底面精铣，侧面精铣
- 仅粗加工
- 仅底面精铣和侧面精铣
- 仅底面精铣
- 仅侧面精铣

循环顺序

粗加工

1 由槽左圆弧中心开始，刀具以刀具表中定义的切入角方向往复运动移至第一进刀深度。用参数**Q366**指定切入方式。

2 数控系统由内向外粗加工槽并考虑精加工余量（**Q368**和**Q369**）

3 数控系统退刀到安全高度**Q200**位置。如果槽宽与刀具直径相等，数控系统在每次进刀后从槽中退刀

4 重复该操作直到达到编程的槽深

精加工

5 如果在预加工期间已定义了精加工余量，数控系统首先精加工槽壁，如果要求多次进刀，进行多次进刀。相切地沿左圆弧槽接近槽壁

6 然后，数控系统由内向外精加工槽的底面。

注意

注意

碰撞危险！

如果定义的槽位置不为0，数控系统仅沿刀具轴将刀具定位到第二安全高度位置。也就是说，该循环结束时的位置可能不对应于循环开始时的位置！

- 该循环后，**严禁**用增量尺寸编程
- 该循环后，全部基本轴都必须用绝对位置编程

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

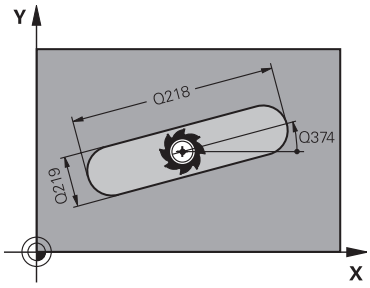
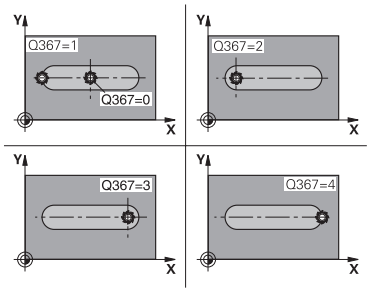
- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

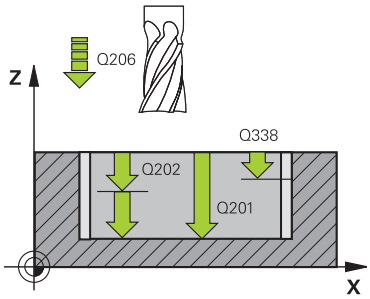
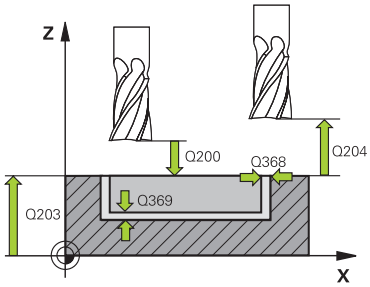
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度**Q202**，数控系统减小切入深度至刀具表中定义的**LCUTS**切削刃长度值。
- 如果槽宽大于刀具直径两倍以上，该数控系统相应地由内向外粗加工槽。因此，可以用小型刀具铣削任何槽。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。
- 数控系统在循环中用**RCUTS**数据监测非中心切削刀具和避免刀具的前刀面接触。根据需要，数控系统中断加工并输出出错信息。

编程说明

- 如果刀具表不可用，由于无法定义切入角，必须垂直切入（**Q366**=0）。
- 用半径补偿**R0**在加工面上将刀具预定位在起点位置。注意参数**Q367**（位置）。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 编程足够大的安全高度，使刀具不能被切屑卡死。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工方式 (0/1/2)?** 定义加工方式： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工 仅当定义了相应的精加工余量（**Q368**、**Q369**）时才执行侧面精加工和底面精加工 输入：**0**，**1**，**2**
	Q218 槽长度? 输入槽长。平行于加工面的基本轴。 输入：**0...99999.9999**
	Q219 槽宽度? 输入槽宽。平行于加工面的辅助轴。如果输入的槽宽等于刀具直径，数控系统将只执行粗加工（槽铣削）。 粗加工的最大槽宽：刀具直径的两倍 输入：**0...99999.9999**
	Q368 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q374 旋转角度? 旋转整个槽的角度。旋转中心是调用循环时刀具所处的位置。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	**Q367 槽的位置 (0/1/2/3/4)?** 调用该循环时，相对刀具位置的形状位置： **0**：刀具位置 = 形状中心 **1**：刀具位置 = 形状左端 **2**：刀具位置 = 左侧形状圆弧的中心 **3**：刀具位置 = 右侧形状圆弧的中心 **4**：刀具位置 = 形状右端 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	**Q201 深度?** 工件表面与槽底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切入深度? 每刀的进刀量。输入大于0的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q369 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q206 切入进给速率? 移到深度时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q338 精加工的进刀量? 每次精加工切削时刀具沿主轴坐标轴的进刀量。 **Q338** =0：一次进刀精加工 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	**Q200 安全高度 ?** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）不发生碰撞的主轴坐标值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q366 切入方式 (0/1/2)? 切入方式类型： **0** = 垂直切入。不计算刀具表中的切入角**ANGLE**。 **1, 2**= 往复切入。在刀具表中，必须将当前刀具的切入角**ANGLE**（角）定义为非0值。否则，数控系统将显示出错信息。 或：**PREDEF** 输入：**0**，**1**，**2**
	Q385 精加工进给率? 侧面和底面精加工时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q439 进给速率参考（0-3）？ 指定编程进给速率的参考值： **0**：相对刀具中心路径的进给速率 **1**：仅在侧面精加工期间，进给速率才相对切削刃；其它情况时，均相对刀具中心路径 **2**：侧面精加工**和**底面精加工期间，进给速率相对切削刃；其它情况时，均相对刀具中心路径 **3**：进给速率只相对切削刃 输入：**0**，**1**，**2**，**3**

举例

```
11 CYCL DEF 253 SLOT MILLING ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q218=+60             ;SLOT LENGTH ~
    Q219=+10             ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0              ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q374=+0              ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q367=+0              ;SLOT POSITION ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0              ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2              ;PLUNGE ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+3              ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.19 循环254CIRCULAR SLOT

应用

用循环**254**完整加工圆弧槽。根据循环参数，提供以下加工方式：

- 完整加工： 粗铣，底面精铣，侧面精铣
- 仅粗加工
- 仅底面精铣和侧面精铣
- 仅底面精铣
- 仅侧面精铣

循环顺序

粗加工

1 刀具以刀具表中定义的切入角并以圆弧槽的圆心为中心作往复运动至第一进给深度。用参数**Q366**指定切入方式。
2 数控系统由内向外粗加工槽并考虑精加工余量（**Q368**和**Q369**）
3 数控系统退刀到安全高度**Q200**位置。如果槽宽与刀具直径相等，数控系统在每次进刀后从槽中退刀
4 重复该操作直到达到编程的槽深

精加工

5 如果已定义精加工余量，数控系统首先精加工型腔壁，根据定义多次进刀。相切地接近型槽壁。
6 然后，数控系统由内向外精加工槽的底面

注意

注意

碰撞危险！

如果定义的槽位置不为0，数控系统仅沿刀具轴将刀具定位到第二安全高度位置。也就是说，该循环结束时的位置可能不对应于循环开始时的位置！

- 该循环后，**严禁**用增量尺寸编程
- 该循环后，全部基本轴都必须用绝对位置编程

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

注意

碰撞危险！

如果用加工操作2调用该循环（仅精加），刀具将以快移速度移至第一切入深度 + 安全高度的位置。 以快移速度进行定位时，可能发生碰撞。

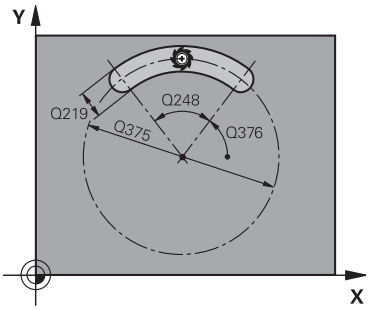
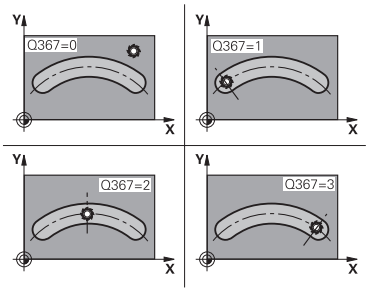
- 先执行粗加工操作
- 必须确保该数控系统可用快移速度预定位刀具且不会与工件发生碰撞

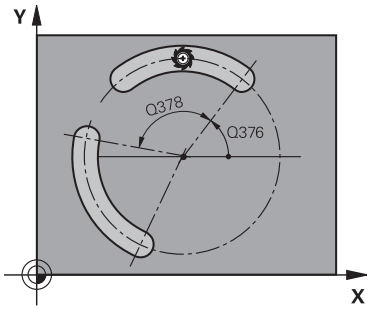
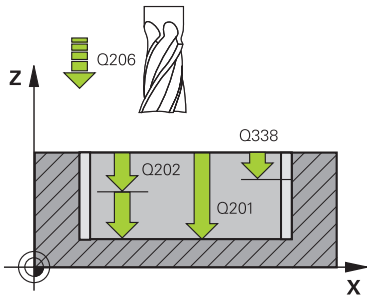
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度**Q202**，数控系统减小切入深度至刀具表中定义的**LCUTS**切削刃长度值。
- 如果槽宽大于刀具直径两倍以上，该数控系统相应地由内向外粗加工槽。因此，可以用小型刀具铣削任何槽。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。
- 数控系统在循环中用**RCUTS**数据监测非中心切削刀具和避免刀具的前刀面接触。根据需要，数控系统中断加工并输出出错信息。

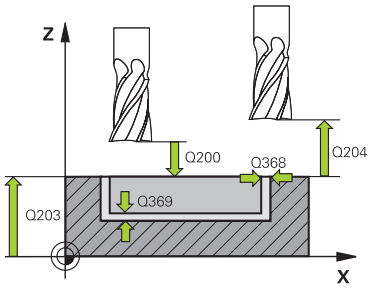
编程说明

- 如果刀具表不可用，由于无法定义切入角，必须垂直切入（**Q366**=0）。
- 用半径补偿**R0**在加工面上将刀具预定位在起点位置。注意参数**Q367**（位置）。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 编程足够大的安全高度，使刀具不能被切屑卡死。
- 如果循环**254**与循环**221**一起使用，不允许槽位置0。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工方式 (0/1/2)?** 定义加工方式： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工 仅当定义了相应的精加工余量（**Q368**、**Q369**）时才执行侧面精加工和底面精加工 输入：**0**，**1**，**2**
	Q219 槽宽度? 输入槽宽。平行于加工面的辅助轴。如果输入的槽宽等于刀具直径，数控系统将只执行粗加工（槽铣削）。 粗加工的最大槽宽：刀具直径的两倍 输入：**0...99999.9999**
	Q368 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q375 节圆直径? 输入圆的直径。 输入：**0...99999.9999**
	**Q367 槽位置的参考(0/1/2/3)?** 调用该循环时，相对刀具位置的槽位置： **0**：不考虑刀具位置。槽的位置由输入的节圆圆心和起始角决定。 **1**：刀具位置 = 槽的左圆弧中心。相对该位置的起始角**Q376**。不考虑输入的节圆圆心。 **2**：刀具位置 = 中心线的中心。相对该位置的起始角**Q376**。不考虑输入的节圆圆心。 **3**：刀具位置 = 槽的右圆弧中心。相对该位置的起始角**Q376**。不考虑输入的节圆圆心。 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q216 中心的第一轴坐标? 节圆圆心在加工面基本轴上。**仅当Q367 = 0时有效。** 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q217 中心的第二轴坐标? 节圆圆心在加工面辅助轴上。**仅当Q367 = 0时有效。** 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
	**Q376 起始角度?** 输入起点的极角。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q248 角的长度? 输入槽的角长。 该值提供增量效果。 输入：**0...360**
	Q378 中间步进角? 旋转整个槽的角度。旋转中心位于节圆的圆心。 该值提供增量效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q377 往复次数? 沿节圆的加工次数 输入：**1...99999**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**
	**Q201 深度?** 工件表面与槽底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切入深度? 每刀的进刀量。输入大于0的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q369 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q206 切入进给速率? 移到深度时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q338 精加工的进刀量? 每次精加工切削时刀具沿主轴坐标轴的进刀量。 **Q338** =0：一次进刀精加工 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q366 切入方式 (0/1/2)?** 切入方式类型： **0**：垂直切入。不计算刀具表中的切入角（ANGLE）。 **1, 2**：往复切入。在刀具表中，必须将当前刀具的切入角**ANGLE**（角）定义为非0值。否则，数控系统将显示出错信息 **PREDEF**：数控系统用全局定义（GLOBAL DEF）程序段中的数据。 输入：**0**，**1**，**2** **Q385 精加工进给率?** 侧面和底面精加工时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**

帮助图形	参数
	Q439 进给速率参考（0-3）？ 指定编程进给速率的参考值： **0**：相对刀具中心路径的进给速率 **1**：仅在侧面精加工期间，进给速率才相对切削刃；其它情况时，均相对刀具中心路径 **2**：侧面精加工**和**底面精加工期间，进给速率相对切削刃；其它情况时，均相对刀具中心路径 **3**：进给速率只相对切削刃 输入：**0**，**1**，**2**，**3**

举例

```
11 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q219=+10         ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q375=+60         ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
    Q367=+0          ;REF. SLOT POSITION ~
    Q216=+50         ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50         ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q376=+0          ;STARTING ANGLE ~
    Q248=+0          ;ANGULAR LENGTH ~
    Q378=+0          ;STEPPING ANGLE ~
    Q377=+1          ;NR OF REPETITIONS ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0          ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2          ;PLUNGE ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0          ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.20 循环256RECTANGULAR STUD

应用

用循环**256**加工矩形凸台。如果工件毛坯尺寸大于最大允许步长，数控系统进行多道加工直到达到精加工尺寸。

循环顺序

1 刀具从循环起点位置（凸台中心）移到加工凸台的起点位置。用参数**Q437**定义起点位置。默认位置（**Q437**=0）位于凸台毛坯右侧的2 mm处。
2 如果刀具位于第二安全高度位置，刀具将以快移速度**FMAX**移至安全高度，并由安全高度以切入进给速率进刀至第一切入深度
3 然后刀具相切地运动到凸台轮廓处并加工一圈
4 如果一圈不能加工至精加尺寸，数控系统用当前系数的步长值进刀，再加工一圈。数控系统考虑工件毛坯尺寸、精加工的尺寸和允许的步长值。重复该操作直到达到定义的精加工尺寸。但如果未将起点设置在一侧，而是设置在角点位置（**Q437**不等于0），数控系统从起点向内沿螺旋路径铣削至精加工尺寸。
5 如果需要用步长进一步换道，刀具则沿相切路径退离轮廓和返回至凸台加工的起点
6 数控系统再将刀具切入至下一个切入深度并在该深度处加工凸台
7 重复该操作直到达到编程的凸台深度
8 循环结束时，数控系统沿刀具轴将刀具定位在循环中定义的第二安全高度位置。也就是说终点位置与起动位置不同

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

注意

碰撞危险！

如果凸台附近的接近运动的空间不足，可能发生碰撞。

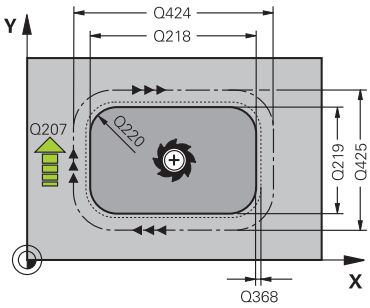
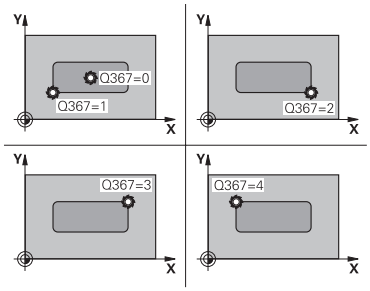
- 根据接近位置**Q439**，在凸台附近为接近运动留出足够的空间
- 在凸台旁为刀具接近留出空间
- 至少为刀具直径 + 2 mm
- 结束时，数控系统将刀具退至安全高度位置，或如果编程了第二安全高度，退至第二安全高度位置。在循环后，刀具的终点位置与起点位置不同。

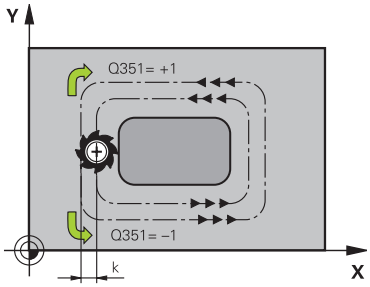
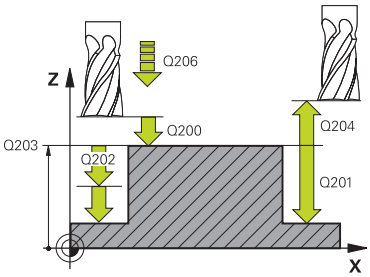
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度**Q202**，数控系统减小切入深度至刀具表中定义的**LCUTS**切削刃长度值。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

编程说明

- 用半径补偿**R0**在加工面上将刀具预定位在起点位置。注意参数**Q367**（位置）。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q218 第一个边的长度?** 凸台长度平行于加工面的基本轴 输入：**0...99999.9999**
	Q424 工件毛坯侧边长度 1? 凸台毛坯长度平行于加工面的基本轴。输入**工件毛坯侧边长度1**，其值需大于**第一侧边长度**。如果毛坯尺寸1与精加工尺寸1之差大于允许的步长（刀具半径乘以路径行距系数**Q370**），数控系统执行多个横向步长运动。数控系统一定计算不变的步长。 输入：**0...99999.9999**
	Q219 第二个边的长度? 凸台长度平行于加工面的辅助轴。输入**工件毛坯侧边长度2**大于**第二侧边长度**。如果毛坯尺寸2与精加工尺寸2之差大于允许的步长（刀具半径乘以路径行距系数**Q370**），数控系统执行多个横向步长运动。数控系统一定计算不变的步长。 输入：**0...99999.9999**
	Q425 工件毛坯侧边长度 2? 凸台毛坯长度平行于加工面的辅助轴。 输入：**0...99999.9999**
	Q220 倒圆 / 倒角 (+/-)? 输入半径值或倒角形状元素值。如果输入正值，数控系统将每一个角点倒圆。此处的输入值指半径。如果输入负值，将以输入值为倒角长度将全部轮廓角点倒角。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 侧面精铣余量? 加工后，在加工面上留下的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q224 旋转角度? 旋转整个操作的角度旋转中心是调用循环时刀具所处的位置。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	**Q367 凸台位置 (0/1/2/3/4)?** 调用循环时，相对刀具的凸台位置。 **0**：刀具位置 = 凸台中心 **1**：刀具位置 = 左下角 **2**：刀具位置 = 右下角 **3**：刀具位置 = 右上角 **4**：刀具位置 = 左上角 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**

帮助图形	参数
 	**Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1** 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**
	Q201 深度? 工件表面与凸台底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切入深度? 每刀的进刀量。输入大于0的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q206 切入进给速率? 移到深度期间的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FMAX**，**FU**，**FZ**
	Q200 安全高度 ? 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）不发生碰撞的主轴坐标值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q370 路径行距系数? **Q370** x 刀具半径 = 步长系数k。 输入：**0.0001...1.9999** 或**PREDEF**
	Q437 起始位置（0...4）? 指定刀具的接近方式： **0**：自凸台右侧（默认设置） **1**：左下角 **2**：右下角 **3**：右上角 **4**：左上角 用设置的**Q437**=0接近时，如果接近标记在凸台表面，那么选择另一个接近位置。 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q215 加工方式 (0/1/2)? 定义加工方式： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工 仅当定义了相应的精加工余量（**Q368**、**Q369**）时才执行侧面精加工和底面精加工 输入：**0**，**1**，**2**
	Q369 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q338 精加工的进刀量? 每次精加工切削时刀具沿主轴坐标轴的进刀量。 **Q338** =0：一次进刀精加工 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q385 精加工进给率? 侧面和底面精加工时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**

举例

```
11 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~
    Q218=+60          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q424=+75          ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~
    Q219=+20          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q425=+60          ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~
    Q220=+0           ;CORNER RADIUS ~
    Q368=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q224=+0           ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q367=+0           ;STUD POSITION ~
    Q207=+500         ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1           ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20          ;DEPTH ~
    Q202=+5           ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+3000        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50          ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1           ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q437=+0           ;APPROACH POSITION ~
    Q215=+1           ;MACHINING OPERATION ~
    Q369=+0           ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q338=+0           ;精加工进给量 ~
    Q385=+500         ;精铣进给速率
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.21 循环257CIRCULAR STUD

应用

用循环**257**加工圆弧凸台。数控系统从工件毛坯直径开始进行螺旋进给运动，铣削圆弧凸台。

循环顺序

1 如果刀具当前位置低于第二安全高度，数控系统则退离并退至第二安全高度位置。
2 加工凸台时，刀具从凸台中心移动到凸台加工的起点位置。用参数**Q376**极角定义相对凸台中心的起点位置。
3 数控系统以快移速度**FMAX**将刀具移至安全高度**Q200**位置，并从该处用切入进给速率进刀到第一切入深度
4 然后，数控系统用螺旋进刀运动加工圆弧凸台，加工中考虑路径行距系数
5 数控系统沿相切路径将刀具退离轮廓2 mm
6 如果需要一次以上切入，刀具在退离运动旁的位置重复进行切入运动
7 重复该操作直到达到编程的凸台深度
8 循环结束时，刀具首先沿相切路径退离，然后沿刀具轴退刀到循环中定义的第二安全高度位置。也就是说终点位置与起动位置不同

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

注意

碰撞危险！

如果凸台旁的空间不足，可能发生碰撞。

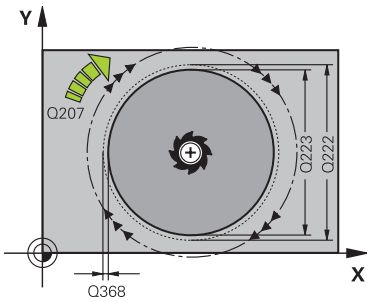
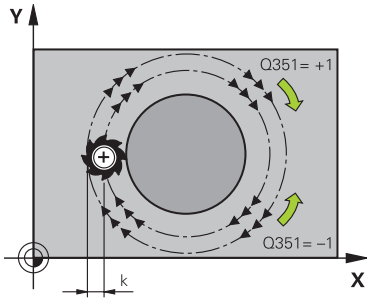
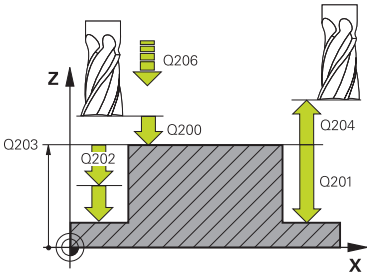
- 用图形仿真功能检查加工顺序。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度**Q202**，数控系统减小切入深度至刀具表中定义的**LCUTS**切削刃长度值。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

编程说明

- 以半径补偿**R0**将刀具预定位于加工面上的起点位置（凸台圆心）。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q223 精加工工件的直径?** 精加工凸台的直径 输入：**0...99999.9999**
	Q222 工件毛坯的直径? 工件毛坯直径。工件毛坯直径必须大于精加工零件的直径。如果工件毛坯直径与参考圆直径之差大于允许的行距（刀具半径乘以路径行距系数**Q370**），数控系统执行多个行距。数控系统一定计算不变的步长。 输入：**0...99999.9999**
	Q368 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	**Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1** 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**
	**Q201 深度?** 工件表面与凸台底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切入深度? 每刀的进刀量。输入大于0的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q206 切入进给速率? 移到深度期间的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FMAX**，**FU**，**FZ**

帮助图形	参数
	Q200 安全高度？ 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）不发生碰撞的主轴坐标值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q370 路径行距系数? **Q370** x 刀具半径 = 步长系数k。 输入：**0.0001...1.9999** 或**PREDEF**
	Q376 起始角度? 相对凸台中心的极角，刀具从此角开始接近凸台。 输入：**-1...+359**
	Q215 加工方式 (0/1/2)? 指定加工方式： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工 输入：**0**，**1**，**2**
	Q369 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q338 精加工的进刀量? 每次精加工切削时刀具沿主轴坐标轴的进刀量。 **Q338** =0：一次进刀精加工 该值提供增量效果。
	Q385 精加工进给率? 侧面和底面精加工时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**

举例

```
11 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD ~
    Q223=+50          ;FINISHED PART DIA. ~
    Q222=+52          ;WORKPIECE BLANK DIA. ~
    Q368=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q207=+500         ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1           ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20          ;DEPTH ~
    Q202=+5           ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+3000        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50          ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1           ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q376=-1           ;STARTING ANGLE ~
    Q215=+1           ;MACHINING OPERATION ~
    Q369=+0           ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q338=+0           ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500         ;FINISHING FEED RATE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.22 循环258POLYGON STUD

应用

用循环**258**加工轮廓外沿，以此加工常规多边形。以工件毛坯直径为基础进行铣削加工，沿螺旋路径运动。

循环顺序

1 开始加工时，如果工件低于第二安全高度，数控系统将刀具退到第二安全高度位置
2 从凸台中心开始，数控系统将刀具移至凸台加工的起点位置。起点取决于工件毛坯直径和凸台旋转角等因素。旋转角取决于参数**Q224**
3 刀具用快移速度**FMAX**运动至安全高度**Q200**并从安全高度位置用进给速率切入到第一切入深度。
4 然后，数控系统用螺旋进刀运动加工圆弧凸台，加工中考虑路径行距系数
5 数控系统由外向内沿相切路径运动刀具
6 刀具沿主轴坐标轴方向退离，用快移运动移到第二安全高度位置
7 如果需要多个切入深度，数控系统将刀具返回凸台铣削加工的起点，然后切入到编程的深度
8 重复该操作直到达到编程的凸台深度。
9 循环结束时，首先执行退离运动。然后，数控系统沿刀具轴将刀具运动到第二安全高度位置

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

注意

碰撞危险！

在该循环中，数控系统执行自动的接近运动。如果空间不足，可能碰撞。

- 用**Q224**指定用于加工多边形凸台第一角点的角度。输入范围：-360°至+360°
- 根据旋转角**Q224**，必须在凸台旁留出以下空间：至少为刀具直径+2 mm

注意

碰撞危险！

结束时，该数控系统将刀具退至安全高度，或如果编程了第二安全高度，退至第二安全高度。循环后，刀具的终点位置不能与起点位置相同。

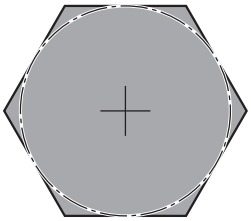
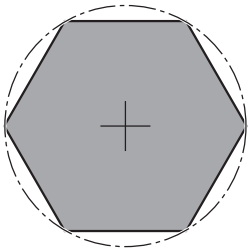
- 控制机床的行程运动
- 在**程序编辑**操作模式下的**仿真**工作区中，每次循环后检查刀具的终点位置。
- 循环结束后，用绝对值编程坐标值（不允许用增量值）

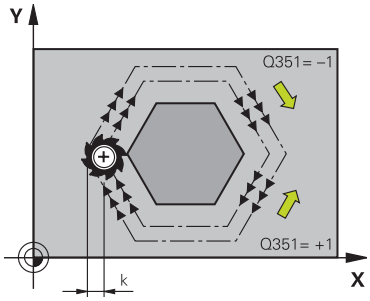
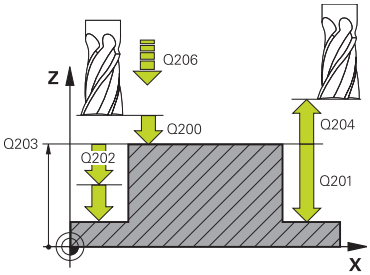
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度**Q202**，数控系统减小切入深度至刀具表中定义的**LCUTS**切削刃长度值。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

编程说明

- 循环开始前，必须将刀具预定位在加工面上。为此，在半径补偿**R0**情况下，将刀具运动到凸台中心。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。

循环参数

帮助图形	参数
Q573 = 0 	**Q573 内接圆/外接圆（0/1）？** 定义尺寸**Q571**相对内接圆还是外接圆： **0**：尺寸相对内接圆 **1**：尺寸相对外接圆 输入：**0**，**1**
	Q571 参考圆直径？ 输入参考圆的直径。在参数**Q573**中指定这里输入的直径是相对内接圆还是外接圆。根据需要，编程公差。 输入：**0...99999.9999**
Q573 = 1 	**Q222 工件毛坯的直径?** 输入毛坯的直径。工件毛坯直径必须大于参考圆直径。如果工件毛坯直径与参考圆直径之差大于允许的行距（刀具半径乘以路径行距系数**Q370**），数控系统执行多个行距。数控系统一定计算不变的步长。 输入：**0...99999.9999**
	Q572 角点数？ 输入多边形凸台的角点数。数控系统在凸台上均匀分布角点。 输入：**3...30**
	Q224 旋转角度? 指定多边形凸台第一个加工的角点。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q220 倒圆 / 倒角 (+/-)? 输入半径值或倒角形状元素值。如果输入正值，数控系统将每一个角点倒圆。此处的输入值指半径。如果输入负值，将以输入值为倒角长度将全部轮廓角点倒角。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。如果在这里输入负值，粗加工后，数控系统将刀具返回到工件毛坯直径外的直径处。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**

帮助图形	参数
 	**Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1** 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**
	Q201 深度? 工件表面与凸台底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切入深度? 每刀的进刀量。输入大于0的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q206 切入进给速率? 移到深度期间的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FMAX**，**FU**，**FZ**
	Q200 安全高度 ? 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）不发生碰撞的主轴坐标值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q370 路径行距系数? **Q370** x 刀具半径 = 步长系数k。 输入：**0.0001...1.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q215 加工方式 (0/1/2)? 定义加工方式： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工 仅当定义了相应的精加工余量（**Q368**、**Q369**）时才执行侧面精加工和底面精加工 输入：**0**，**1**，**2**
	Q369 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q338 精加工的进刀量? 每次精加工切削时刀具沿主轴坐标轴的进刀量。 **Q338** =0：一次进刀精加工 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q385 精加工进给率? 侧面和底面精加工时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**

举例

```
11 CYCL DEF 258 POLYGON STUD ~
    Q573=+0                ;REFERENCE CIRCLE ~
    Q571=+50               ;REF-CIRCLE DIAMETER ~
    Q222=+52               ;WORKPIECE BLANK DIA. ~
    Q572=+6                ;NUMBER OF CORNERS ~
    Q224=+0                ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q220=+0                ;RADIUS / CHAMFER ~
    Q368=+0                ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q207=+500              ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1                ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20               ;DEPTH ~
    Q202=+5                ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+3000             ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50               ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1                ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q215=+0                ;MACHINING OPERATION ~
    Q369=+0                ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q338=+0                ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500              ;FINISHING FEED RATE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

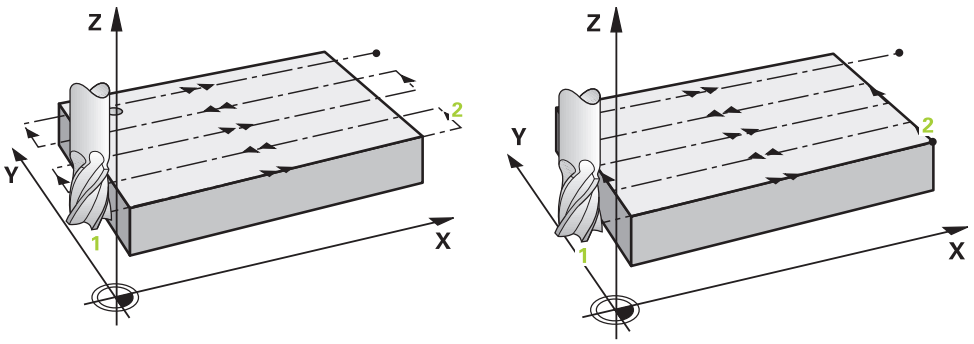
14.3.23 循环233FACE MILLING

应用

循环**233**可端面铣削水平表面，铣削中多次进刀，同时考虑精加工余量。也可以在循环中定义侧壁，加工水平表面时将考虑该定义。该循环提供多种加工方式：

- **加工策略Q389=0**：折线加工，在被加工表面外换刀路
- **加工方式Q389=1**：折线加工，在被加工表面的边沿处换道
- **加工方式Q389=2**：用超行程，逐行加工表面；用快移速度退刀时换道
- **加工方式Q389=3**：不移出范围逐行加工表面；用快移速度退刀时换道
- **加工方式Q389=4**：从外向内螺旋加工

方式Q389=0和Q389 =1



在端面铣削加工中，方式**Q389**=0和**Q389**=1在超行程方面不同。如果**Q389**=0，终点在该表面外，如果**Q389**=1，在表面边内。数控系统计算终点2自侧边长度和距侧边安全高度值的距离。如果用加工方式**Q389**=0，数控系统另外将刀具运动到水平表面外的刀具半径尺寸。

循环顺序

1 从当前位置开始，数控系统以快移速度**FMAX**将刀具定位在加工面的起点1位置。加工面上的起点距工件边的距离为刀具的半径，并与工件边相距安全高度值。

2 然后，数控系统以快移速度**FMAX**将刀具定位在主轴坐标轴方向的安全高度位置。

3 然后，刀具沿主轴坐标轴以铣削进给速率**Q207**移到数控系统计算的第一切入深度。

4 数控系统以编程的铣削进给速率将刀具移到终点2位置。

5 数控系统以预定位进给速率将刀具横向平移到下条线的起点位置。数控系统用编程的宽度、刀具半径、最大路径行距系数和距侧边的安全高度值计算偏移量。

6 然后，刀具沿相反方向以铣削进给速率返回。

7 重复该操作直到完整加工编程的表面。

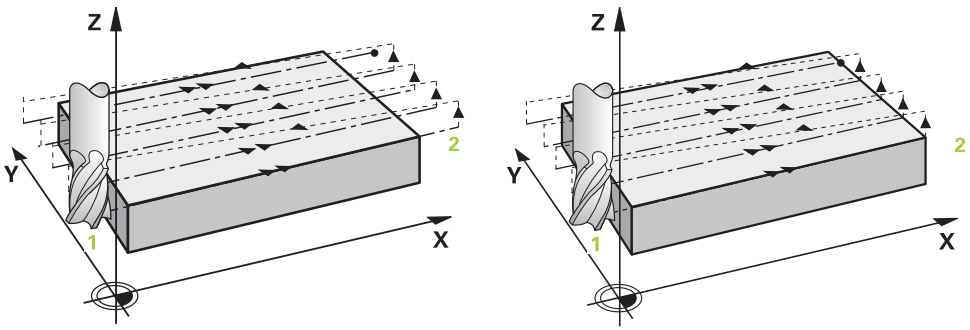
8 数控系统以快移速度**FMAX**将刀具返回到起点1位置。

9 如果需要一次以上进刀，数控系统以定位进给速率沿主轴坐标轴将刀具移到下个切入深度。

10 重复该操作直到完成全部进刀。最后一次进刀时，以精加工进给速率铣削编程的精加工余量。

11 循环结束时，刀具以**FMAX**快移速度退刀至**第二安全高度**。

方式Q389=2和Q389 =3



在端面铣削加工中，方式**Q389**=2和**Q389**=3在超行程方面不同。如果**Q389**=2，终点在该表面外，如果**Q389**=3，在表面边内。数控系统计算终点2自侧边长度和距侧边安全高度值的距离。如果用加工方式**Q389**=2，数控系统另外将刀具运动到水平表面外的刀具半径尺寸。

循环顺序

1 从当前位置开始，数控系统以快移速度**FMAX**将刀具定位在加工面的起点1位置。加工面上的起点距工件边的距离为刀具的半径，并与工件边相距安全高度值。

2 然后，数控系统以快移速度**FMAX**将刀具定位在主轴坐标轴方向的安全高度位置。

3 然后，刀具沿主轴坐标轴以铣削进给速率**Q207**移到数控系统计算的第一切入深度。

4 然后，刀具以编程铣削进给速率进刀到终点2。

5 数控系统将刀具沿刀具轴移至当前进刀深度上方的安全高度位置，然后以**FMAX**直接返回下道起点。数控系统用编程的宽度、刀具半径、最大路径行距系数和距侧边的安全高度值计算偏移量。

6 然后，刀具返回到当前进刀深度，并沿终点2的方向运动。

7 重复该操作直到完整加工编程的表面。在最后一条路径结束时，数控系统以快移速度**FMAX**将刀具返回起点1。

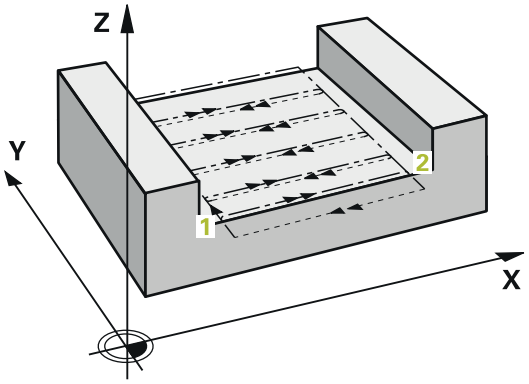
8 如果需要一次以上进刀，数控系统以定位进给速率沿主轴坐标轴将刀具移到下个切入深度。

9 重复该操作直到完成全部进刀。最后一次进刀时，以精加工进给速率铣削编程的精加工余量。

10 循环结束时，刀具以**FMAX**快移速度退刀至**第二安全高度**。

加工策略Q389=2和Q389 =3

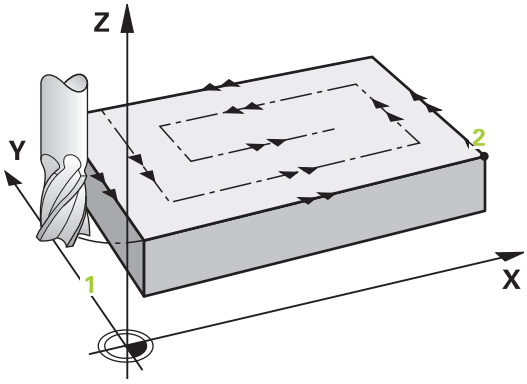
如果编程了横向限制，数控系统可能无法在轮廓外运动。如为该情况，该循环执行以下操作：



1 数控系统以快移速度**FMAX**将刀具定位在加工面的起点位置。这个位置距工件边的距离为刀具半径，并与侧边相距安全高度**Q357**值。
2 刀具沿刀具轴以快移速度**FMAX**移到安全高度**Q200**位置，并从该位置以**Q207 FEED RATE MILLING**移到第一切入深度**Q202**。
3 数控系统将刀具沿圆弧路径移到起点**1**位置。
4 刀具以编程进给速率**Q207**移到终点**2**并沿圆弧路径离开轮廓。
5 然后，数控系统将刀具以**Q253 F PRE-POSITIONING**移到下一刀路的接近位置。
6 重复步骤3至5直到铣削完成整个表面。
7 如果编程了一个以上的进刀深度，数控系统在最后一道的终点位置将刀具移到安全高度**Q200**并将刀具在加工面上定位到下个接近位置。
8 在最后一次进刀中，数控系统以**Q385 FINISHING FEED RATE**铣削**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。
9 最后一次进刀时，以精加工进给速率铣削编程的精加工余量。
10 在最后一个路径的终点，数控系统退刀至第二安全高度**Q204**，然后移到循环前最后编程的位置。

- 接近和离开路径的圆弧路径取决于**Q220 CORNER RADIUS**。
- 数控系统用编程的宽度、刀具半径、最大的路径行距系数**Q370**和距侧边的安全高度**Q357**计算偏移量。

加工方式Q389=4



循环顺序

1 从当前位置开始，数控系统以快移速度**FMAX**将刀具定位在加工面的起点1位置。加工面上的起点距工件边的距离为刀具的半径，并与工件边相距安全高度值。

2 然后，数控系统以快移速度**FMAX**将刀具定位在主轴坐标轴方向的安全高度位置。

3 然后，刀具沿主轴坐标轴以铣削进给速率**Q207**移到数控系统计算的第一切入深度。

4 然后，刀具以编程的**铣削进给速率**沿相切接近路径移到铣削路径的起点位置。

5 数控系统以铣削进给速率和更小的铣削路径由外向内加工水平表面。相同的行距系数保持刀具与工件的连续接触。

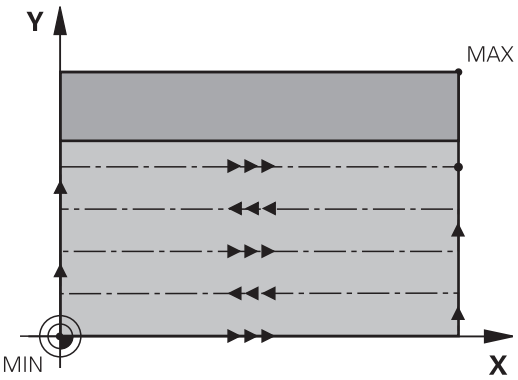
6 重复该操作直到完整加工编程的表面。在最后一条路径结束时，数控系统以快移速度**FMAX**将刀具返回起点1。

7 如果需要一次以上进刀，数控系统以定位进给速率沿主轴坐标轴将刀具移到下个切入深度。

8 重复该操作直到完成全部进刀。最后一次进刀时，以精加工进给速率铣削编程的精加工余量。

9 循环结束时，刀具以**FMAX**快移速度退刀至**第二安全高度**。

限制



限值用于限制水平表面的加工，例如在加工过程中考虑侧壁或肩部。由限值定义的侧壁被加工至最终尺寸，最终尺寸由水平表面的起点或侧边长度确定。粗加工期间，数控系统考虑侧边余量，精加工期间，用该余量进行刀具的预定位。

注意

注意

碰撞危险！

如果在循环中输入正值的深度值，该数控系统反向计算预定位。刀具沿刀具轴方向用快移速度运动到工件表面**下方**的安全高度位置！

- 将深度输入为负值
- 用机床参数**displayDepthErr**（201003号）指定输入正深度时，该数控系统是否显示出错信息，显示为on（开启）或不显示为off（关闭）。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动沿刀具轴预定位刀具。必须确保准确地编程**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 如果切削刃长度小于循环中编程的切入深度**Q202**，数控系统减小切入深度至刀具表中定义的**LCUTS**切削刃长度值。
- 循环**233**监测刀具的输入信息或刀具表中的**LCUTS**切削刃长度。如果刀具或切削刃长度不足以执行该精加工操作，数控系统将该操作分为多个加工步骤。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果小于加工深度，数控系统将显示出错信息。

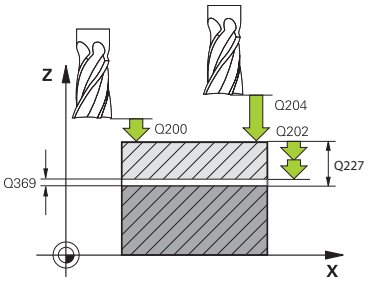
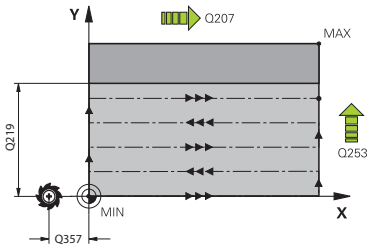
编程说明

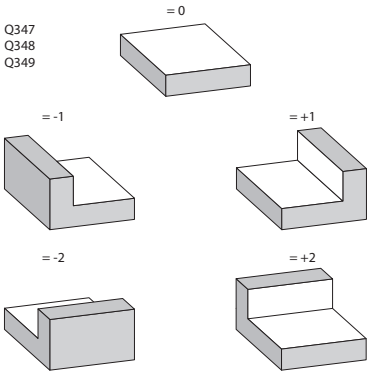
- 在半径补偿R0情况下，在加工面上将刀具预定位在起点位置。注意加工方向。
- 如果输入相同的**Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**和**Q386 END POINT 3RD AXIS**值，数控系统不执行该循环（编程的深度 = 0）。
- 如果定义**Q370 TOOL PATH OVERLAP** >1，从第一条加工路径开始考虑编程的行距系数。
- 如果在加工方向**Q350**上编程（**Q347**，**Q348**或**Q349**）限制，该循环将在进刀方向增加圆角半径**Q220**。指定的表面被完整加工。

输入**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**，使其值可避免与工件或夹具碰撞。

循环参数

帮助图形	参数
	Q215 加工方式 (0/1/2)? 定义加工方式： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工 仅当定义了相应的精加工余量（**Q368**、**Q369**）时才执行侧面精加工和底面精加工 输入：**0**，**1**，**2**
	Q389 加工方式（0-4）？ 指定数控系统如何加工表面： **0**：折线加工，在被加工表面外用定位进给速率换道 **1**：折线加工，在被加工表面边沿以铣削进给速率换道 **2**：逐行加工，退刀并在被加工面表面外以定位进给速率换道 **3**：逐行加工，退刀并在被加工表面边沿以定位进给速率换道 **4**：螺旋加工，由外向内均匀进刀 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q350 铣削方向？ 加工面上的轴，其定义加工方向： **1**：基本轴 = 加工方向 **2**：辅助轴 = 加工方向 输入：**1**，**2**
	Q218 第一个边的长度? 被加工面沿加工面基本轴的长度，相对第一轴的起点。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 第二个边的长度? 被加工面沿加工面辅助轴的长度。用代数符号指定相对**STARTNG PNT 2ND AXIS**的第一换道方向。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
	**Q227 起始点的第三轴坐标?** 计算进刀量的工件表面坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 终点的第三轴坐标? 主轴坐标轴的坐标，在此位置端面铣削表面。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q369 底面的精铣余量? 最后一次进刀使用的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q202 最大切入深度? 每刀进刀量。输入大于0的增量值。 输入：**0...99999.9999**
	Q370 路径行距系数? 最大行距系数k。数控系统用第二侧边长（**Q219**）和刀具半径计算实际行距，以便在加工时使用相同的行距。 输入：**0.0001...1.9999**
	**Q207 铣削进给速率?** 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q385 精加工进给率? 最后一次进刀铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q253 预定位的进给率? 接近起点和移到下一道时的刀具运动速度，单位mm/min。如果正在将刀具横向移入材料（**Q389**=1）内，数控系统用铣削横向进给速率**Q207**。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q357 到侧边的安全距离? 参数**Q357**影响以下情况： **接近第一进刀深度：** **Q357**是刀具到工件的横向距离。 **用Q389 = 0至3粗加工方式粗加工：**如果在延长方向上无设置限制，被加工面沿**Q350 MILLING DIRECTION**延长**Q357**的尺寸。 **侧边精加工：**路径沿**Q350 MILLING DIRECTION**延长**Q357**的尺寸。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q200 安全高度？ 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）不发生碰撞的主轴坐标值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	**Q347 第1限值？** 选择工件的一侧，该侧的平表面被侧壁分开（不能用螺旋加工法）。根据侧壁位置，数控系统相对起点坐标或侧边长度限制水平表面的加工： **0**：无限制 **-1**：在负基本轴方向上限制 **+1**：在正基本轴方向上限制 **-2**：在负辅助轴方向上限制 **+2**：在正辅助轴方向上有限制 输入：**-2**，**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q348 第2限值？ 参见参数**Q347**（第一限制） 输入：**-2**，**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q349 第3限值？ 参见参数**Q347**（第一限制） 输入：**-2**，**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q220 转角半径? 限制处的角点半径（**Q347**至**Q349**） 输入：**0...99999.9999**
	Q368 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q338 精加工的进刀量? 每次精加工切削时刀具沿主轴坐标轴的进刀量。 **Q338** =0：一次进刀精加工 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q367 表面位置 (-1/0/1/2/3/4)？ 调用该循环时，相对刀具位置的表面位置： **-1**：刀具位置 = 当前位置 **0**：刀具位置 = 凸台中心 **1**：刀具位置 = 左下角 **2**：刀具位置 = 右下角 **3**：刀具位置 = 右上角 **4**：刀具位置 = 左上角 输入：**–1**，**0**，**+1**，**+2**，**+3**，**+4**

举例

```
11 CYCL DEF 233 FACE MILLING ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q389=+2              ;MILLING STRATEGY ~
    Q350=+1              ;MILLING DIRECTION ~
    Q218=+60             ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+20             ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q227=+0              ;STARTNG PNT 3RD AXIS ~
    Q386=+0              ;END POINT 3RD AXIS ~
    Q369=+0              ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q202=+5              ;MAX. PLUNGING DEPTH ~
    Q370=+1              ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q357=+2              ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q347=+0              ;1ST LIMIT ~
    Q348=+0              ;2ND LIMIT ~
    Q349=+0              ;3RD LIMIT ~
    Q220=+0              ;CORNER RADIUS ~
    Q368=+0              ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q338=+0              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q367=-1              ;SURFACE POSITION
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.24 SL循环

一般信息

SL循环可由多达12个子轮廓（型腔或凸台）组成复杂轮廓。可以在子程序中定义各子轮廓。数控系统用循环**14 CONTOUR GEOMETRY**指定的子轮廓列表（子程序编号）计算整个轮廓。

编程和操作说明：
- SL循环程序的存储能力有限。 一个SL循环中轮廓元素最大编程数量为16384个。
- SL循环执行全面和复杂的内部计算并给出加工操作结果。为了安全，必须在运行程序前，用仿真功能校验程序。这是确定数控系统所计算的程序是否符合预期的简单方法。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

子程序特点
- 无接近和离开运动的封闭式轮廓
- 允许坐标变换；如果在子轮廓中编程坐标变换，那么在后续子程序中保持有效，但需要在循环调用后不被重置。
- 如果刀具路径在轮廓内，数控系统将其视为型腔，例如以半径补偿RR顺时针地加工轮廓
- 如果刀具路径在轮廓外，数控系统将其视为凸台，例如以半径补偿RL顺时针地加工轮廓
- 子程序中不允许含主轴坐标轴的坐标值。
- 必须将两个轴编程在子程序的第一个NC数控程序段内
- 如果使用Q参数，只在受影响的轮廓子程序内执行计算和赋值操作
- 无加工循环、进给速率和M功能

循环工作特性
- 每个循环开始前，数控系统自动将刀具定位在安全高度位置。循环调用前，必须将刀具移到安全位置
- 由于刀具围绕凸台运动而不是越过凸台，因此，不间断地铣削进刀深度的每一层
- 可编程内角半径，刀具不停，避免刀痕（适用于粗加工最外道或侧边精加工）
- 沿相切圆弧接近轮廓精加工侧边
- 对于底面精加工，刀具再次沿相切圆弧接近工件（例如，Z轴为主轴坐标轴，圆弧在Z/X平面中）
- 可用顺铣或逆铣方式彻底加工轮廓。

可在循环**20 CONTOUR DATA**中集中输入加工数据，例如铣削深度、余量和安全高度。

主程序：用SL循环加工

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
...
13 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
16 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING
...
17 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

14.3.25 循环20CONTOUR DATA

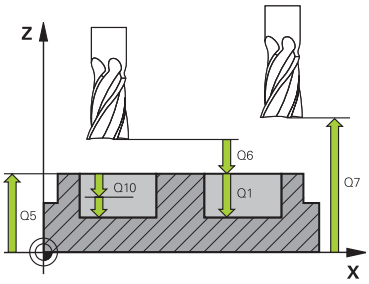
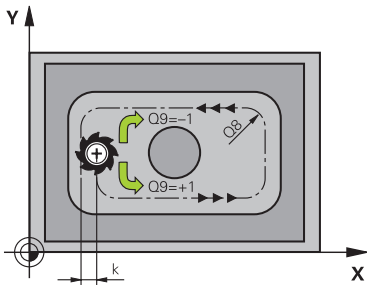
应用

用循环**20**指定加工数据，在子程序中用这些加工数据描述子轮廓。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**20**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 循环**20**中所输入的加工数据适用于循环**21**至**24**。
- 如果在**Q**参数程序中使用SL循环，循环参数**Q1**至**Q20**将不能用作程序参数。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该数控系统在深度0处执行该循环。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1 铣削深度?** 工件表面与型腔底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q2 路径行距系数? **Q2** x 刀具半径 = 步长系数k 输入：**0.0001...1.9999**
	Q3 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q4 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 工件表面坐标? 绝对式工件顶面的坐标 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 安全高度 ? 刀尖与工件顶面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 第二安全高度 ? 刀具与工件不发生碰撞的高度（工序中的中间定位位置和循环结束时的退刀位置）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q8 内角点半径?**： 内“角”倒圆半径；输入值为相对刀具中心的路径，用其计算轮廓元素间的平滑运动。 **Q8不是插在轮廓元素间的圆角，不能将其视为独立轮廓元素。** 输入：**0...99999.9999**
	Q9 旋转方向? 顺时针 = -1 型腔的加工方向 **Q9** = –1 逆铣型腔和凸台 **Q9** = +1 顺铣型腔和凸台 输入：**-1**，**0**，**+1**

举例

```
11 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q2=+1           ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q3=+0.2         ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q4=+0.1         ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q5=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q7=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q8=+0           ;ROUNDING RADIUS ~
    Q9=+1           ;ROTATIONAL DIRECTION
```

14.3.26 循环21PILOT DRILLING

应用

如果加工轮廓，用循环**21 PILOT DRILLING**，然后用非中心切削的端铣刀（ISO 1641）粗加工。该循环钻一个孔，该孔位于将用循环进行粗加工的位置，例如用循环**22**。对于刀具的进刀点，循环**21**考虑侧边精加工余量和底面精加工余量以及粗加工刀的半径。进刀点也可作为粗加工的起点。

编程循环**21**调用指令前，需要编程另外两个循环：

- 循环**21 PILOT DRILLING**在平面上确定钻孔位置需要循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**
- 循环**21 PILOT DRILLING**确定参数，例如孔深和安全高度，需要循环**20 CONTOUR DATA**

循环顺序

1 数控系统首先将刀具定位在平面上（位置取决于循环**14**或**选择轮廓**功能已定义的轮廓和粗加工刀信息）
2 然后，刀具以快移速度**FMAX**移至安全高度位置。（指定循环**20 CONTOUR DATA**中的安全高度）
3 刀具从当前位置用编程进给速率**F**钻孔到第一切入深度。
4 然后，以快移速度**FMAX**将刀具退至起点位置并再次进刀到第一切入深度减去预停距离t后的尺寸
5 预停距离由数控系统自动计算：
   - 位于孔总深度达30 mm：t = 0.6 mm
   - 位于孔总深度超过30 mm，t = 孔深 / 50
   - 最大预停距离：7 mm
6 然后，刀具用编程进给速率**F**再次进刀。
7 数控系统重复该操作（步骤1至4）直至达到总孔深。考虑底面精加工余量
8 最后，刀具沿刀具轴退刀至第二安全高度或退刀至循环前的最后编程位置。 该特性取决于机床参数**posAfterContPocket**（201007号）。

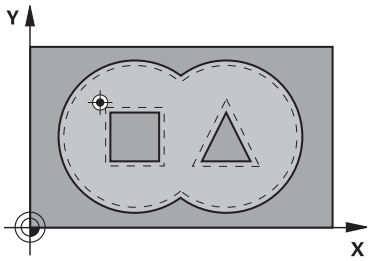
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 计算进刀点时，该数控系统不考虑**TOOL CALL**（刀具调用）程序段中编程的差值**DR**。
- 在宽度较窄的部位，该数控系统可能无法用一把大于粗加工刀的刀具执行预钻孔加工。
- 如果**Q13**=0，数控系统用主轴中的当前刀具数据。

关于机床参数的说明

- 用机床参数**posAfterContPocket**（201007号）定义加工后刀具如何运动。如果编程了**ToolAxClearanceHeight**，循环结束后，严禁在平面内用增量方式定位刀具，应使用绝对位置。

循环参数

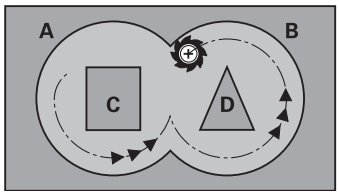
帮助图形	参数
	**Q10 切入深度?** 每刀的进刀量（负号代表负加工方向）。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 切入进给速率? 切入时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q13或**QS13 粗加刀号/刀名** 粗加工刀的刀号或刀名。可用操作栏选项从刀具表直接传输刀具。 输入：**0...999999.9** 或者最多不超过**255**个字符

举例

```
11 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ~
    Q10=-5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q13=+0              ;ROUGH-OUT TOOL
```

14.3.27 循环22ROUGH-OUT

应用



用循环**22 ROUGH-OUT**功能定义粗加工技术参数。

编程循环**22**调用指令前，需要编程其它循环：

- 循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**
- 循环**20 CONTOUR DATA**
- 根据需要，循环**21 PILOT DRILLING**

循环顺序

1 数控系统将刀具定位在刀具进刀点的上方并考虑侧边精加工余量
2 达到第一切入深度后，刀具用编程的铣削进给速率**Q12**向外铣削轮廓
3 切除朝向型腔轮廓（在此为：A/B）方向的凸台轮廓（在此为：C/D）。
4 然后，数控系统将刀具移至下个切入深度并重复粗加工操作直到达到编程深度
5 最后，刀具沿刀具轴退刀至第二安全高度或退刀至循环前的最后编程位置。 该特性取决于机床参数**posAfterContPocket**（201007号）。

注意

注意

碰撞危险！

如果已将**posAfterContPocket**参数（201007号）设置为**ToolAxClearanceHeight**，在循环完成时，该数控系统仅沿刀具轴方向将刀具定位在第二安全高度位置。该数控系统不将刀具定位在加工面上。

- ▶ 循环结束后，用加工面的所有坐标定位刀具，例如**L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ 必须确保在循环后用绝对位置编程；禁止编程增量式行程运动

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 半精加工期间，该数控系统不考虑已定义的粗加工刀磨损值**DR**。
- 如果操作中激活了**M110**，补偿的内圆弧进给速率相应减小。
- 该循环监测定义的刀具可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q1**，数控系统将显示出错信息。

该循环可能要求采用中心刃端铣刀（ISO 1641）或循环**21**预钻孔功能。

编程说明

- 如果切除内锐角和用大于1的行距系数，可能残留部分材料。需要用测试图形特别检查最内路径并根据需要略微修改行距系数。这样可以重新分配切削路径，通常可以得到所需结果。
- 用参数**Q19**和刀具表中**ANGLE**（角）和**LCUTS**列中数据定义循环**22**的切入工作特性：
  - 如果定义**Q19**=0，即使为当前刀具定义了切入角（**ANGLE**（角）），刀具也只进行垂直切入
  - 如果定义**ANGLE**（角） = 90°，数控系统将垂直切入。往复进给速率**Q19**被用作切入进给速率
  - 如果在循环**22**中定义了往复进给速率**Q19**，并且刀具表中的**ANGLE**（角）的定义值在0.1至89.999之间，数控系统用定义的**ANGLE**（角）将刀具螺旋切入
  - 如果在循环**22**中定义了往复进给速率且在刀具表中未定义**ANGLE**（角），数控系统将显示出错信息
  - 如果几何条件不允许螺旋切入（槽几何），数控系统尽可能往复切入（用**LCUTS**和**ANGLE**（角）计算往复运动长度（往复运动长度 = **LCUTS** / tan **ANGLE**））

关于机床参数的说明

- 用机床参数**posAfterContPocket**（201007号）定义轮廓型腔加工后刀具如何运动。
  - **PosBeforeMachining**：返回到起点
  - **ToolAxClearanceHeight**：将刀具沿刀具轴移到第二安全高度。

循环参数

帮助图形	参数
	Q10 切入深度? 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 切入进给速率? 沿主轴坐标轴的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q12 粗加工进给率? 加工面上的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q18或**QS18 粗铣刀具?** 数控系统进行的轮廓粗加工的刀号或刀名。可用操作栏从刀具表直接传输粗加工刀具。此外，可用操作栏中名称输入刀具名。退出输入框时，数控系统自动插入右引号。如果无粗加工，输入“0”；如果输入刀名或刀号，数控系统将只在无法用该粗加工刀加工的部位进行粗加工。如果无法从侧面接近需要粗加工的部位，数控系统将用往复切入方式铣削；为此，必须在TOOL.T刀具表中输入刀具长度**LCUTS**并在刀具表中用**ANGLE**（角）定义刀具的最大切入角。 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符
	Q19 往复运动进给速率? 往复进给速率，单位mm/min 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q208 退出的进给率? 加工操作后退刀时的刀具运动速度，单位mm/min。如果输入**Q208** = 0，数控系统将以**Q12**定义的退刀速度退刀。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q401 按百分比降低进给速率 %? 在粗加工中，一旦刀具的全圆周都进入被加工件，数控系统降低加工进给速率（**Q12**）的百分比。如果使用慢进给速率功能，可定义足够大的粗加工进给速率，使循环**20**中指定的路径行距系数（**Q2**）达到理想的切削条件。那么，数控系统在过渡位置和狭窄位置将按照定义值降低进给速率，缩短总加工时间。 输入：**0.0001...100**
	Q404 半精加方式 (0/1)? 如果半精加刀具半径等于或大于粗加工刀具半径的一半，定义数控系统如何在半精加工期间移动刀具。 **0**：在需半精加工的部位之间，数控系统在当前深度沿轮廓移动刀具 **1**：在需半精加的部位之间，数控系统将刀具退至安全高度位置，然后移到下个需粗加工部位的起点位置 输入：**0**，**1**

举例

```
11 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ~
    Q10=-5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500            ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q18=+0              ;COARSE ROUGHING TOOL ~
    Q19=+0              ;FEED RATE FOR RECIP. ~
    Q208=+99999         ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q401=+100           ;FEED RATE FACTOR ~
    Q404=+0             ;FINE ROUGH STRATEGY
```

14.3.28 循环23FLOOR FINISHING

应用

循环**23 FLOOR FINISHING**功能用于精加工轮廓，在加工中考虑循环**20**中编程的底面精加工余量。如果空间充分，刀具平滑接近待加工的平面（垂直相切圆弧）。如果空间不足，数控系统将刀具沿垂直方向移至深度位置。然后，刀具切除粗加工后的精加工余量。

编程循环**23**调用指令前，需要编程其它循环：

- 循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**
- 循环**20 CONTOUR DATA**
- 根据需要，循环**21 PILOT DRILLING**
- 循环**22 ROUGH-OUT**，根据需要

循环顺序

1 数控系统用快移速度FMAX将刀具运动到第二安全高度。
2 然后，刀具以快移速度**Q11**沿刀具轴运动。
3 如果空间充足，刀具平滑地接近待加工面（沿垂直相切圆弧）。如果空间不足，数控系统将刀具沿垂直方向移至深度位置
4 该刀切削粗加工留下的精加工余量。
5 最后，刀具沿刀具轴退刀至第二安全高度或退刀至循环前的最后编程位置。 该特性取决于机床参数**posAfterContPocket**（201007号）。

注意

注意

碰撞危险！

如果已将**posAfterContPocket**参数（201007号）设置为**ToolAxClearanceHeight**，在循环完成时，该数控系统仅沿刀具轴方向将刀具定位在第二安全高度位置。该数控系统不将刀具定位在加工面上。

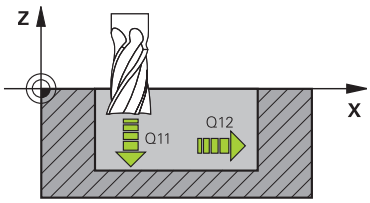
- 循环结束后，用加工面的所有坐标定位刀具，例如**L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- 必须确保在循环后用绝对位置编程；禁止编程增量式行程运动

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 该数控系统自动计算精加工的起点。起点取决于型腔中可用的空间。
- 预定位至最终深度的接近半径被永久定义，与刀具的切入角无关。
- 如果操作中激活了**M110**，补偿的内圆弧进给速率相应减小。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q15**，数控系统将显示出错信息。

关于机床参数的说明

- 用机床参数**posAfterContPocket**（201007号）定义轮廓型腔加工后刀具如何运动。
  - **PosBeforeMachining**：返回到起点
  - **ToolAxClearanceHeight**：将刀具沿刀具轴移到第二安全高度。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q11 切入进给速率?** 切入时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q12 粗加工进给率? 加工面上的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q208 退出的进给率? 加工操作后退刀时的刀具运动速度，单位mm/min。如果输入**Q208** = 0，数控系统将以**Q12**定义的退刀速度退刀。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ~
    Q11=+150          ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500          ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q208=+99999       ;RETRACTION FEED RATE
```

14.3.29 循环24SIDE FINISHING

应用

循环**24 SIDE FINISHING**功能用于精加工轮廓，在加工中考虑循环**20**中编程的侧边精加工余量。用顺铣或逆铣模式执行该循环。

编程循环**24**调用指令前，需要编程其它循环：

- 循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**
- 循环**20 CONTOUR DATA**
- 根据需要，循环**21 PILOT DRILLING**
- 循环**22 ROUGH-OUT**，根据需要

循环顺序

1 数控系统将刀具定位在工件表面上方的接近位置的起点。平面中的这个位置是数控系统接近轮廓时由沿相切圆弧路径移动刀具得到的位置。
2 然后，数控系统用切入进给速率将刀具移到第一切入深度
3 沿相切圆弧接近轮廓并加工到终点。分别精加工每个子轮廓
4 接近精加工轮廓或从精加工轮廓退离时，刀具沿相切螺旋圆弧运动。螺旋线的起始高度为安全高度**Q6**的1/25，但最大的余下最后的切入深度高于最终深度
5 最后，刀具沿刀具轴退刀至第二安全高度或退刀至循环前的最后编程位置。 该特性取决于机床参数**posAfterContPocket**（201007号）。

数控系统计算的起点还取决于加工顺序。如果用**GOTO**按键选择精加工循环，然后启动NC数控程序，起点位置可能不同于用定义的顺序执行NC数控程序的位置。

注意

注意

碰撞危险！

如果已将**posAfterContPocket**参数（201007号）设置为**ToolAxClearanceHeight**，在循环完成时，该数控系统仅沿刀具轴方向将刀具定位在第二安全高度位置。该数控系统不将刀具定位在加工面上。

- 循环结束后，用加工面的所有坐标定位刀具，例如**L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- 必须确保在循环后用绝对位置编程；禁止编程增量式行程运动

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果循环**20**未定义余量，数控系统显示出错信息“刀具半径太大”。
- 如果执行循环**24**，但未用循环**22**进行粗加工，那么将粗加工铣刀半径输入为“0”。
- 数控系统自动计算精加工的起点。起点位置取决于型腔的可用空间以及循环**20**中编程的余量。
- 如果操作中激活了**M110**，补偿的内圆弧进给速率相应减小。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q15**，数控系统将显示出错信息。
- 可用砂轮执行该循环。

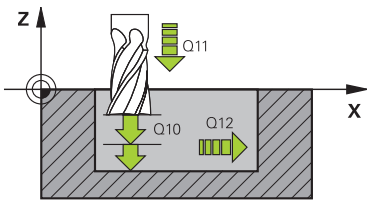
编程说明

- 侧边的精加工余量（**Q14**）与精加工铣刀半径之和必须小于侧边余量（**Q3**，循环**20**）与粗加工铣刀半径之和。
- 侧边**Q14**的精加工余量是精加工后留下的余量。因此，必须小于循环**20**的余量。
- 循环**24**也用于轮廓铣削。这时，必须执行以下操作：
  - 将待铣削的轮廓定义为单个凸台（无型腔边界）
  - 在循环**20**中，输入精加工余量（**Q3**），其值大于精加工余量**Q14** + 所用刀具半径之和

关于机床参数的说明

- 用机床参数**posAfterContPocket**（201007号）定义轮廓型腔加工后刀具如何运动：
  - **PosBeforeMachining**：返回到起点。
  - **ToolAxClearanceHeight**：将刀具沿刀具轴移到第二安全高度。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q9 旋转方向? 顺时针 = -1** 加工方向： **+1**：逆时针 **–1**：顺时针 输入：**-1**，**+1**
	Q10 切入深度? 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 切入进给速率? 切入时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q12 粗加工进给率? 加工面上的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q14 侧面精铣余量? 侧边**Q14**的精加工余量是精加工后留下的余量。该余量必须小于循环**20**的余量值。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q438或**QS438 粗加工刀刀号/刀名？** 数控系统粗加工轮廓型腔使用的刀具名或刀具号。可用操作栏从刀具表直接传输粗加工刀具。此外，可用操作栏中名称输入刀具名。退出输入框时，数控系统自动插入右引号。 **Q438 = –1**：数控系统假定最后使用的刀具是粗加工刀（默认特性） **Q438 = 0**：如果无粗加工，输入半径为0的刀具号。通常，其刀具号为0。 输入：**-1...+32767.9** 或者**255**个字符

举例

```
11 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ~
    Q9=+1                ;ROTATIONAL DIRECTION ~
    Q10=+5               ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150             ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500             ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q14=+0               ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q438=-1              ;ROUGH-OUT TOOL
```

14.3.30 循环270CONTOUR TRAIN DATA

应用

用该循环指定循环**25 CONTOUR TRAIN**的多个属性。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**270**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 如果使用循环**270**，不能在轮廓子程序中定义任何半径补偿。
- 在循环**25**前定义循环**270**。

循环参数

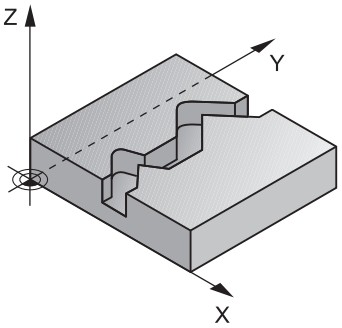
帮助图形	参数
	Q390 接近/離開 的形式? 接近/离开类型的定义： **1**：沿相切圆弧接近轮廓。 **2**：沿相切直线接近轮廓。 **3**：垂直接近轮廓 **0**和**4**：不接近或离开。 输入：**1**，**2**，**3**
	Q391 半径补偿 (0=R0/1=RL/2=RR)? 半径补偿的定义： **0**：无半径补偿，加工定义的轮廓 **1**：左侧补偿，加工定义的轮廓 **2**：右侧补偿，加工定义的轮廓 输入：**0**，**1**，**2**
	Q392 接近半径/离开半径? 只有选择了沿圆弧路径相切接近时才有效（**Q390** = 1）。接近/离开圆弧的半径 输入：**0...99999.9999**
	Q393 中心角? 只有选择了沿圆弧路径相切接近时才有效（**Q390** = 1）。接近圆弧的角长 输入：**0...99999.9999**
	Q394 距辅助点距离? 只有选择了沿直线或垂直方向相切接近时才有效（**Q390** = 2或**Q390** = 3）。到辅助点的距离，刀具由该辅助点接近轮廓。 输入：**0...99999.9999**

举例

```
11 CYCL DEF 270 CONTOUR TRAIN DATA ~
    Q390=+1          ;TYPE OF APPROACH ~
    Q391=+1          ;RADIUS COMPENSATION ~
    Q392=+5          ;RADIUS ~
    Q393=+90         ;CENTER ANGLE ~
    Q394=+0          ;DISTANCE
```

14.3.31 循环25CONTOUR TRAIN

应用



该循环与循环**14 CONTOUR GEOMETRY**一起使用可加工开放式和封闭式轮廓。

循环**25 CONTOUR TRAIN**功能的加工优势明显优于使用定位程序段的轮廓加工功能：

- 数控系统监测加工操作，避免底切和轮廓损伤（执行前，进行轮廓的图形仿真）
- 如果选择的刀具半径过大，轮廓角点可能需要修复加工
- 可全部用顺铣或逆铣加工。即使被镜像的轮廓，这种铣削也保持有效
- 刀具可以来回多次铣削进刀运动：提高加工速度
- 可以输入余量值，以重复地进行粗铣加工和精铣加工。

注意

注意

碰撞危险！

如果已将**posAfterContPocket**参数（201007号）设置为**ToolAxClearanceHeight**，在循环完成时，该数控系统仅沿刀具轴方向将刀具定位在第二安全高度位置。该数控系统不将刀具定位在加工面上。

- 循环结束后，用加工面的所有坐标定位刀具，例如**L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- 必须确保在循环后用绝对位置编程；禁止编程增量式行程运动

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统仅考虑循环**14 CONTOUR GEOMETRY**中的第一个标签。
- SL循环程序的存储能力有限。 一个SL循环中轮廓元素最大编程数量为16384个。
- 如果操作中激活了**M110**，补偿的内圆弧进给速率相应减小。
- 可用砂轮执行该循环。

编程说明

- 不需要循环**20 CONTOUR DATA**。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

循环参数

帮助图形	参数
	Q1 铣削深度? 工件表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 工件表面坐标? 绝对式工件顶面的坐标 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 第二安全高度 ? 刀具与工件不发生碰撞的高度（工序中的中间定位位置和循环结束时的退刀位置）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 切入深度? 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 切入进给速率? 沿主轴坐标轴的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q12 粗加工进给率? 加工面上的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q15 顺铣或逆铣? 逆铣 = -1 **+1**：顺铣 **–1**：逆铣 **0**：多次进刀，交替顺铣和逆铣 输入：**-1**，**0**，**+1**

帮助图形	参数
	Q18或QS18 粗铣刀具? 数控系统进行的轮廓粗加工的刀号或刀名。可用操作栏从刀具表直接传输粗加工刀具。此外，可用操作栏中名称输入刀具名。退出输入框时，数控系统自动插入右引号。如果无粗加工，输入“0”；如果输入刀名或刀号，数控系统将只在无法用该粗加工刀加工的部位进行粗加工。如果无法从侧面接近需要粗加工的部位，数控系统将用往复切入方式铣削；为此，必须在TOOL.T刀具表中输入刀具长度**LCUTS**并在刀具表中用**ANGLE**（角）定义刀具的最大切入角。 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符
	Q446 接受的剩余材料？ 指定该轮廓可接受余材的最大值，单位mm。例如，如果输入0.01 mm，当厚度等于0.01 mm时，数控系统将停止加工余材。 输入：**0.001...9.999**
	Q447 最大连接距离？ 需半精加工的两个部位间的最大距离。在该距离范围内，刀具将沿轮廓运动，无退刀运动，保持在加工深度位置。 输入：**0...999.999**
	Q448 延长路径？ 在轮廓部位的起点和终点位置延长刀具路径的长度。数控系统只沿平行于轮廓的方向延长刀具路径。 输入：**0...99.999**

举例

```
11 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q5=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q7=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q15=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q18=+0          ;COARSE ROUGHING TOOL ~
    Q446=+0.01      ;RESIDUAL MATERIAL ~
    Q447=+10        ;CONNECTION DISTANCE ~
    Q448=+2         ;PATH EXTENSION
```

14.3.32 循环275TROCHOIDAL SLOT

应用

该循环与循环**14 （轮廓）**一起使用，可用摆线铣削技术完整加工开放式和封闭式槽或轮廓槽。

在摆线铣削中，由于切削力分布均匀，能有效避免刀具磨损，因此可同时使用较大的切削深度和较高的切削速度。如果使用可转位刀片，可利用整个切削长度，提高每刀刃的切削量。而且，摆线铣削也易于机床操作人员使用。如果将该铣削方式与数控系统的自适应进给控制**AFC**（软件选装项）功能一起使用，将可节省大量时间。

更多信息: "自适应进给控制（AFC，选装项45）", 1028 页

根据选择的循环参数，提供以下加工方式：

- 完整加工：粗加工，侧边精加工
- 仅粗加工
- 仅侧边精加工

主程序：用SL循环加工

```
0 BEGIN CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
...
13 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT
...
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

循环顺序

粗加工封闭式槽

对于封闭式槽，轮廓描述必须从直线程序段（**L**程序段）开始。

1 根据定位规则，刀具运动到轮廓描述的起点位置并用往复运动以刀具表中定义的切入角运动到第一进刀深度。用参数**Q366**指定切入方式。

2 数控系统用圆弧运动粗加工槽直到达到轮廓终点。圆弧运动期间，数控系统沿加工方向使刀具运动定义的进刀量（**Q436**）。用参数**Q351**定义顺铣还是逆铣的圆弧运动。

3 在轮廓终点位置，数控系统将刀具移到第二安全高度和使刀具返回轮廓描述的起点位置。

4 重复该操作直到达到编程的槽深

精加工封闭式槽

5 如果定义了精加工余量，数控系统精加工槽壁，如果要求多次进刀，精加工中多次进刀。数控系统从定义的起点开始相切接近槽壁。考虑顺铣或逆铣。

粗加工开放式槽

开放槽的轮廓描述必须从用接近程序段（**APPR**）开始。

1 根据定位规则要求，刀具移动到由**APPR**程序段中的参数定义的加工操作的起点并垂直切入到第一切入深度。

2 数控系统用圆弧运动粗加工槽直到达到轮廓终点。圆弧运动期间，数控系统沿加工方向使刀具运动定义的进刀量（**Q436**）。用参数**Q351**定义顺铣还是逆铣的圆弧运动。

3 在轮廓终点位置，数控系统将刀具移到第二安全高度和使刀具返回轮廓描述的起点位置。

4 重复该操作直到达到编程的槽深

精加工开放式槽

5 如果定义了精加工余量，数控系统精加工槽壁（如果要求多次进刀）。数控系统从**APPR**程序段定义的起点开始接近槽壁。考虑顺铣或逆铣

注意

注意

碰撞危险！

如果已将**posAfterContPocket**参数（201007号）设置为**ToolAxClearanceHeight**，在循环完成时，该数控系统仅沿刀具轴方向将刀具定位在第二安全高度位置。该数控系统不将刀具定位在加工面上。

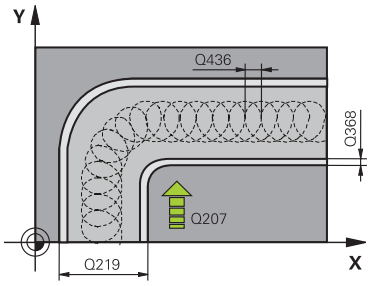
- 循环结束后，用加工面的所有坐标定位刀具，例如**L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- 必须确保在循环后用绝对位置编程；禁止编程增量式行程运动

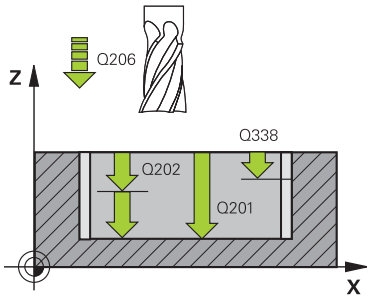
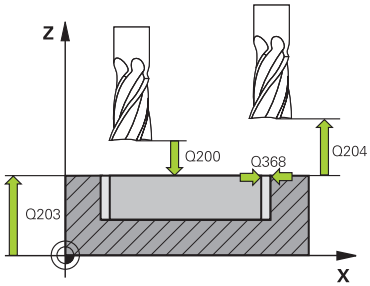
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- SL循环程序的存储能力有限。 一个SL循环中轮廓元素最大编程数量为16384个。
- 结合使用循环**275**，数控系统不需要循环**20 CONTOUR DATA**。

编程说明

- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 如果用循环**275 TROCHOIDAL SLOT**功能，可在循环**14 CONTOUR GEOMETRY**中仅定义一个轮廓子程序。
- 在轮廓子程序中用所有可用的路径功能定义槽的中心线。
- 封闭槽的起点不允许在轮廓角点位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工方式 (0/1/2)?** 定义加工方式： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工 仅当定义了相应的精加工余量（**Q368**、**Q369**）时才执行侧面精加工和底面精加工 输入：**0**，**1**，**2**
	Q219 槽宽度? 输入槽宽。平行于加工面的辅助轴。如果输入的槽宽等于刀具直径，数控系统将只执行粗加工（槽铣削）。 粗加工的最大槽宽：刀具直径的两倍 输入：**0...99999.9999**
	Q368 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q436 每转进给量 ? 刀具每转一圈数控系统使刀具沿加工方向运动的距离值。 该值有绝对式效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	**Q201 深度?** 工件表面与槽底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 切入深度? 每刀的进刀量。输入大于0的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q206 切入进给速率? 移到深度时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q338 精加工的进刀量? 每次精加工切削时刀具沿主轴坐标轴的进刀量。 **Q338** =0：一次进刀精加工 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q385 精加工进给率? 侧面和底面精加工时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	**Q200 安全高度 ?** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）间刀具轴上的距离，此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q366 切入方式 (0/1/2)? 切入方式类型： **0** = 垂直切入。数控系统垂直切入，不考虑刀具表中定义的切入角ANGLE（角） **1** = 无作用 **2** = 往复切入。在刀具表中，必须将当前刀具的切入角ANGLE（角）定义为非0值。否则，数控系统将显示出错信息 输入：**0**，**1**，**2** 或**PREDEF**

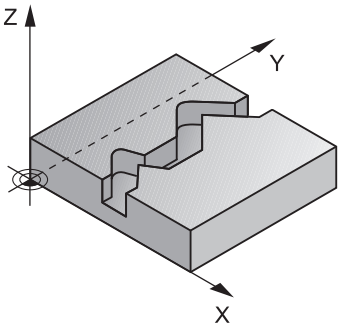
帮助图形	参数
	Q369 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q439 进给速率参考（0-3）? 指定编程进给速率的参考值： **0**：相对刀具中心路径的进给速率 **1**：仅在侧面精加工期间，进给速率才相对切削刃；其它情况时，均相对刀具中心路径 **2**：侧面精加工**和**底面精加工期间，进给速率相对切削刃；其它情况时，均相对刀具中心路径 **3**：进给速率只相对切削刃 输入：**0**，**1**，**2**，**3**

举例

```
11 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q219=+10         ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q436=+2          ;INFEED PER REV. ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0          ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2          ;PLUNGE ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q439=+0          ;FEED RATE REFERENCE
12 CYCL CALL
```

14.3.33 循环276THREE-D CONT. TRAIN

应用



该循环与循环**14 CONTOUR GEOMETRY**和循环**270 CONTOUR TRAIN DATA**一起使用，可加工开放式和封闭式轮廓。也能进行余料自动检测。之后，可以完成全部加工，例如用较小的刀具加工内角。

与循环**25 CONTOUR TRAIN**不同，循环**276 THREE-D CONT. TRAIN**还计算轮廓子程序中定义的计算刀具轴坐标。因此，该循环能加工三维轮廓。

我们建议将循环**270 CONTOUR TRAIN DATA**编程在循环**276 THREE-D CONT. TRAIN**前。

循环顺序

无进刀加工轮廓：铣削深度Q1 = 0

1 刀具运动到加工的起点。该起点由第一轮廓点、选定的铣削模式（顺铣或逆铣）和循环**270 CONTOUR TRAIN DATA**定义的参数（例如接近类型）确定。然后，数控系统将刀具移到第一切入深度
2 根据已定义的循环**270 CONTOUR TRAIN DATA**，刀具接近该轮廓，然后进行完整加工直到终点
3 在轮廓终点，按照循环**270 （轮廓链数据）**的定义退刀**CONTOUR TRAIN DATA**
4 最后，数控系统将刀具退至第二安全高度。

进行进刀加工轮廓：铣削深度Q1不等于0且定义了切入深度Q10

1 刀具运动到加工的起点。该起点由第一轮廓点、选定的铣削模式（顺铣或逆铣）和循环**270 CONTOUR TRAIN DATA**定义的参数（例如接近类型）确定。然后，数控系统将刀具移到第一切入深度
2 根据已定义的循环**270 CONTOUR TRAIN DATA**，刀具接近该轮廓，然后完整加工直到终点
3 如果选择了用顺铣和逆铣加工（**Q15**=0），数控系统将执行往复运动。将在轮廓起点和终点位置执行进刀运动（切入）。如果**Q15**不等于0，刀具运动到第二安全高度位置并返回到加工的起点位置。数控系统从该位置将刀具移到下一个切入深度
4 执行**270 CONTOUR TRAIN DATA**中定义的退离
5 重复该操作直到达到编程深度。
6 最后，数控系统将刀具退至第二安全高度

注意

注意

碰撞危险！

如果已将**posAfterContPocket**参数（201007号）设置为**ToolAxClearanceHeight**，在循环完成时，该数控系统仅沿刀具轴方向将刀具定位在第二安全高度位置。该数控系统不将刀具定位在加工面上。

- 循环结束后，用加工面的所有坐标定位刀具，例如**L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- 必须确保在循环后用绝对位置编程；禁止编程增量式行程运动

注意

碰撞危险！

如果调用该循环前，将刀具定位在障碍物的背面，可能发生碰撞。

- 循环调用前，定位刀具使刀具在接近轮廓起点的过程中不发生碰撞
- 当调用循环时，如果刀具位置低于第二安全高度，该数控系统将生成出错信息

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果为进行轮廓接近和离开，编程**APPR**和**DEP**程序段，数控系统监测这些程序段的执行是否损坏轮廓。
- 如果使用循环**25 CONTOUR TRAIN**功能，在循环**14 CONTOUR GEOMETRY**中仅定义一个子程序。
- 我们建议将循环**270 CONTOUR TRAIN DATA**与循环**276**一起使用。然而，不需要使用循环**20 CONTOUR DATA**。
- SL循环程序的存储能力有限。 一个SL循环中轮廓元素最大编程数量为16384个。
- 如果操作中激活了**M110**，补偿的内圆弧进给速率相应减小。

编程说明

- 轮廓子程序中的第一NC数控程序段必须含X轴、Y轴和Z轴全部三个轴的坐标值。
- 深度参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH=0，数控系统将使用轮廓子程序中指定的刀具轴坐标。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

循环参数

帮助图形	参数
	Q1 铣削深度? 工件表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 第二安全高度 ? 刀具与工件不发生碰撞的高度（工序中的中间定位位置和循环结束时的退刀位置）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 切入深度? 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 切入进给速率? 沿主轴坐标轴的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q12 粗加工进给率? 加工面上的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q15 顺铣或逆铣? 逆铣 = -1 **+1**：顺铣 **–1**：逆铣 **0**：多次进刀，交替顺铣和逆铣 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q18或**QS18 粗铣刀具?** 数控系统进行的轮廓粗加工的刀号或刀名。可用操作栏从刀具表直接传输粗加工刀具。此外，可用操作栏中名称输入刀具名。退出输入框时，数控系统自动插入右引号。如果无粗加工，输入“0”；如果输入刀名或刀号，数控系统将只在无法用该粗加工刀加工的部位进行粗加工。如果无法从侧面接近需要粗加工的部位，数控系统将用往复切入方式铣削；为此，必须在TOOL.T刀具表中输入刀具长度**LCUTS**并在刀具表中用**ANGLE**（角）定义刀具的最大切入角。 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符

帮助图形	参数
	Q446 接受的剩余材料？ 指定该轮廓可接受余材的最大值，单位mm。例如，如果输入0.01 mm，当厚度等于0.01 mm时，数控系统将停止加工余材。 输入：**0.001...9.999**
	Q447 最大连接距离？ 需半精加工的两个部位间的最大距离。在该距离范围内，刀具将沿轮廓运动，无退刀运动，保持在加工深度位置。 输入：**0...999.999**
	Q448 延长路径？ 在轮廓部位的起点和终点位置延长刀具路径的长度。数控系统只沿平行于轮廓的方向延长刀具路径。 输入：**0...99.999**

举例

```
11 CYCL DEF 276 THREE-D CONT. TRAIN ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q7=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q15=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q18=+0          ;COARSE ROUGHING TOOL ~
    Q446=+0.01      ;RESIDUAL MATERIAL ~
    Q447=+10        ;CONNECTION DISTANCE ~
    Q448=+2         ;PATH EXTENSION
```

14.3.34 OCM循环

OCM循环

一般信息

参见机床手册！
机床制造商激活该功能。

使用OCM循环（**精优轮廓铣削**），将子轮廓组成为复杂轮廓。这些循环提供的功能更强大，强于循环**22**至**24**。OCM循环还提供以下功能：

- 粗加工中，数控系统精确地保持指定的刀尖角
- 除型腔外，还能加工凸台和开放式型腔

编程和操作说明：

- 在一个OCM循环中，可编程多达16 384个轮廓元素。
- OCM循环执行全面和复杂的内部计算并提供加工操作的结果。为了安全，必须 图形化地校验程序！这是确定数控系统所计算的程序是否符合预期的简单方法。

接触角

粗加工时，数控系统精确地保持指定的刀尖角。可用行距系数隐含地指定刀尖角。最大行距系数为1.99；几乎相当于180角°。

轮廓

用**轮廓定义 / 选择轮廓**功能或用OCM形状循环**127x**定义轮廓。

也能在循环**14**中定义封闭式型腔。

在循环**271 OCM CONTOUR DATA**或**127x**形状循环中集中输入加工尺寸，例如铣削深度、余量和第二安全高度。

轮廓定义 / 选择轮廓：

在**轮廓定义/选择轮廓**中，第一轮廓可为型腔或边界。可将下一个轮廓编程凸台或型腔。要编程开放式型腔，使用边界和凸台。

执行以下操作：

- 编写**CONTOUR DEF**（轮廓定义）程序
- 将第一轮廓定义为型腔并将第二轮廓定义为凸台
- 定义循环**271 OCM CONTOUR DATA**
- 在循环参数**Q569**中，编程数据1
- > 数控系统将第一个轮廓解释为型腔内的开放式边界。因此，后续将编程的开放式边界和凸台合并为开放式型腔。
- 定义循环**272 OCM ROUGHING**

编程注意事项：

- 然后定义轮廓，将不考虑第一轮廓外的轮廓。
- 子轮廓的第一深度为循环深度。这是编程轮廓的最大深度。其他子轮廓的深度不能超过该循环的深度。因此，应从最深的型腔开始编程子轮廓。

OCM形状循环：

OCM形状循环中定义的形状可为型腔、凸台或边界。用循环**128x**编程凸台或开放式型腔。

执行以下操作：

- 用循环**127x**编程形状
- 如果第一个形状为凸台或开放式型腔，必须编程边界循环**128x**。
- 定义循环**272 OCM ROUGHING**

更多信息: "阵列定义的OCM循环", 358 页

加工操作

粗加工中，这些循环允许使用较大刀具进行第一次粗加工，然后使用较小刀具加工余下材料。对于精加工，将考虑已进行粗加工的材料。

举例

定义Ø20 mm粗加工刀具。对于粗加工，加工后的最小内圆角半径为10 mm（本例中，将不考虑内圆角的循环参数**Q578**（半径））。下一步，将精加工轮廓。为此，定义Ø10 mm精加工刀具。在此情况下，最小内圆角半径可为5 mm。根据**Q438**，精加工循环也考虑以前的加工步骤，因此，最小的精加工内圆角半径为10 mm。故此，可保护精加工刀具，避免负载过大。

主程序：用OCM循环加工

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF
...
13 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA
...
16 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE
...
25 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM
```

14.3.35 循环271OCM CONTOUR DATA（选装项167）

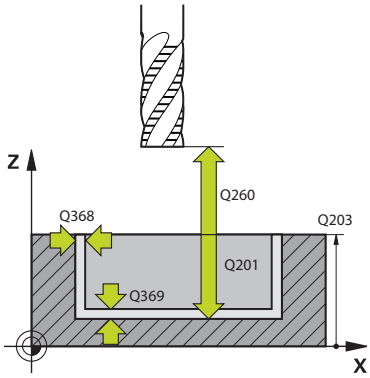
应用

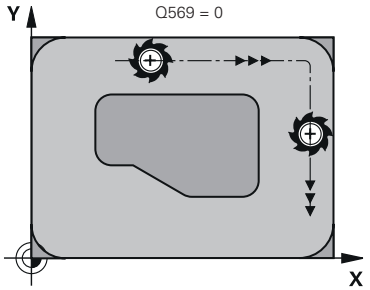
用循环**271 OCM CONTOUR DATA**编程轮廓的加工数据或描述子轮廓的子程序。此外，循环**271**可定义型腔的开放式边界。

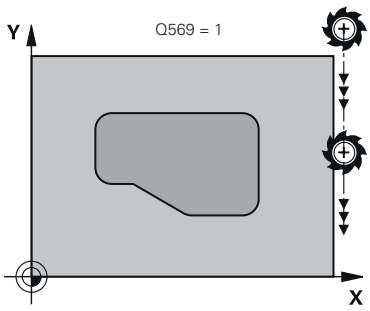
注意

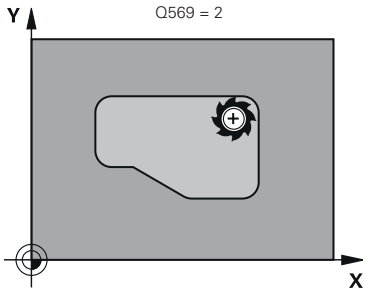
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**271**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 在循环**271**中输入的加工数据适用于循环**272**至**274**。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 深度? 工件表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+0**
	Q368 侧面精铣余量? 加工面上的精加工余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q369 底面的精铣余量? 底面的精铣余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴坐标，在此位置不碰撞工件（中间位置和循环结束时退刀）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q578 内角点半径系数？ 用刀具半径加上刀具半径与**Q578**的乘积计算轮廓的内圆角半径。 输入：**0.05...0.99**
	Q569 第一个型腔为边界？ 定义边界： **0**：将**轮廓定义**中的第一个轮廓理解为型腔。 **1**：将**在轮廓定义**中的第一个轮廓理解为开放式边界。以下轮廓必须为凸台 **2**：将**轮廓定义**中的第一个轮廓理解为“边界块”。以下轮廓必须为型腔 输入：**0**，**1**，**2**







举例

```
11 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~
    Q203=+0                ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20               ;DEPTH ~
    Q368=+0                ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0                ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2              ;INSIDE CORNER FACTOR ~
    Q569=+0                ;OPEN BOUNDARY
```

14.3.36 循环272OCM ROUGHING（选装项167）

应用

用循环**272 OCM ROUGHING**功能定义粗加工的技术参数。

此外，可用**OCM**切削数据计算器。计算的切削数据可实现更高材料切除速度，因此，可提高生产力。

更多信息: "OCM切削数据计算器（选装项167）", 555 页

要求

编程循环**272**调用指令前，需要编程其它循环：

- **轮廓定义 / 选择轮廓**或循环**14 CONTOUR GEOMETRY**
- 循环**271 OCM CONTOUR DATA**

循环顺序

1 用定位规则将刀具移到起点位置
2 数控系统根据预定位规则和编程的轮廓自动确定起点位置
3 数控系统移至第一切入深度。切入深度和加工轮廓的顺序取决于切入方式**Q575**。
   根据循环**271 OCM CONTOUR DATA**中的定义，参数**Q569 OPEN BOUNDARY**，数控系统的切入操作如下所示：
   - **Q569 = 0**或**2**：刀具用螺旋线或往复运动切入材料中。考虑侧边的精加工余量。
     更多信息: "切入工作特性Q569 = 0或2", 550 页
   - **Q569 = 1**：刀具在开放式边界外垂直切入到第一切入深度
4 达到第一切入深度后，刀具用编程的铣削进给速率**Q207**向外或向内铣削轮廓（取决于**Q569**）
5 在下一步操作中，刀具移到下一个切入深度和重复进行粗加工步骤直到完成编程的轮廓。
6 最后，刀具沿刀具轴退至第二安全高度
7 如有更多轮廓，数控系统将重复此加工操作。然后，数控系统将刀具移至轮廓位置，其起点距当前刀具位置最近（取决于进刀方式**Q575**）。

切入工作特性Q569 = 0或2

数控系统通常尽可能用螺旋路径切入。如果不可能，将尽可能用往复运动切入。

切入工作特性取决于：

- **Q207 FEED RATE MILLING**
- **Q568 PLUNGING FACTOR**
- **Q575 INFEED STRATEGY**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$（刀具半径**R** + 刀具差值**DR**）

螺旋线：

计算螺旋路径如下：

$Helicalradius = R_{corr} - RCUTS$

切入运动结束时，刀具进行半圆运动，为加工所产生的切屑留出充分空间。

往复

计算往复运动如下：

$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$

切入运动结束时，刀具进行直线运动，为加工所产生的切屑留出充分空间。

注意

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

在铣削路径的计算中，该循环不含圆角半径**R2**。即使使用很小的行距系数，轮廓底面仍可能留下余材。在后续加工操作中，余材可损坏工件和刀具！

- 执行仿真功能，校验加工顺序和轮廓
- 如果可能，可用无圆角半径**R2**的刀具

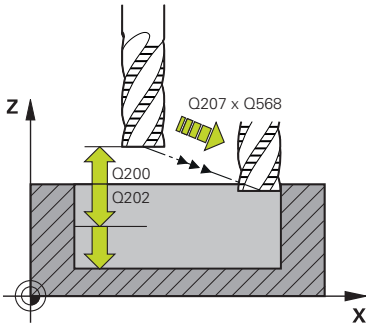
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果切入深度大于**LCUTS**，将受限制和数控系统显示警告信息。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

必要时，用中心切削刃（center-cut）的立铣刀（ISO 1641）。

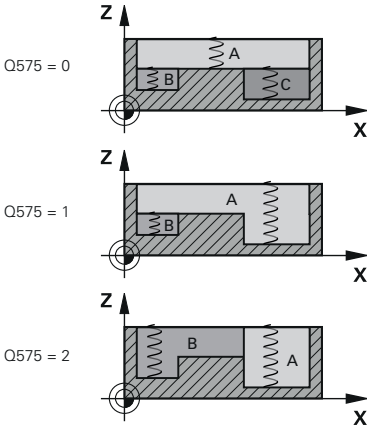
编程说明

- **轮廓定义 / 选择轮廓**将重置上次所用的刀具半径。如果在**轮廓定义 / 选择轮廓**后，用**Q438** = –1运行该加工循环，数控系统假定尚未进行预加工。
- 如果路径行距系数**Q370 < 1**，建议切入系数**Q579**的参数值小于1。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q202 切入深度?** 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q370 路径行距系数? **Q370** x 刀具半径 = 直线上的横向进刀量k。数控系统尽可能精确地保持该值。 输入：**0.04...1.99** 或**PREDEF**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q568 切入进给速率系数？ 数控系统用该系数降低进给速率**Q207**进行向下进给切入材料。 输入：**0.1...1**
	Q253 预定位的进给率? 接近起点加工时的刀具运动速度，单位mm/min。将在坐标面的下方使用该进给速率，但在定义的材料外。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q200 安全高度？ 刀具下沿与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q438或**QS438 粗加工刀刀号/刀名？** 数控系统粗加工轮廓型腔使用的刀具名或刀具号。可用操作栏从刀具表直接传输粗加工刀具。此外，可用操作栏中名称输入刀具名。退出输入框时，数控系统自动插入右引号。 **–1**：数控系统假定循环**272**最后使用的刀具是粗加工刀（默认特性） **0**：如果无粗加工，输入半径为0的刀具号。通常，其刀具号为0。 输入：**-1...+32767.9** 或者最多不超过**255**个字符

帮助图形	参数
	Q577 接近/离开半径系数？ 将乘以接近或离开半径的系数。将**Q577**乘以刀具半径。计算结果是接近和离开半径。 输入：**0.15...0.99**
	Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**
	Q576 主轴转速？ 粗加工刀使用的主轴转速，单位每分钟转数（rpm）。 **0**：将使用**刀具调用**程序段的主轴转速 **> 0**：如果值大于零，将使用此主轴转速 输入：**0...99999**
	Q579 切入速度系数？ 为向下进刀到材料中，数控系统减小**SPINDLE SPEED Q576**的系数。 输入：**0.2...1.5**

帮助图形	参数
	**Q575 进刀策略（0/1）？** 向下进刀类型： **0**：数控系统从上向下加工轮廓 **1**：数控系统从下向上加工轮廓。数控系统可能不从最深的轮廓开始。数控系统自动计算加工顺序。总切入路径长度常常比加工策略**2**短。 **2**：数控系统从下向上加工轮廓。数控系统可能不从最深的轮廓开始。此加工策略计算的加工顺序可最大限度地使用切削刃长度。因此，总切入路径长度的结果常常大于加工策略**1**的结果。根据**Q568**，也可能缩短加工时间。 输入：**0**，**1**，**2**

总切入路径是全部切入运动的总和。

举例

```
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q370=+0.4        ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q568=+0.6        ;PLUNGING FACTOR ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q438=-1          ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q577=+0.2        ;APPROACH RADIUS FACTOR ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q576=+0          ;SPINDLE SPEED ~
    Q579=+1          ;PLUNGING FACTOR S ~
    Q575=+0          ;INFEED STRATEGY
```

14.3.37 OCM切削数据计算器（选装项167）

OCM切削数据计算器的基础知识

概要

OCM切削数据计算器用于确定循环**272 OCM ROUGHING**的切削数据。计算结果取决于材质和刀具性能。计算的切削数据可实现更高材料切除速度，因此，可提高生产力。

此外，可用机械负载和热负载滑块在OCM切削数据计算器上特别影响刀具的负载。可以提高过程可靠性、减小刀具磨损和提高生产力。

要求

参见机床手册！

要最大限度地使用切削数据计算结果，需要主轴达到足够高的性能和机床需要足够稳定。

- 该输入值是假定工件已被牢固固定在位。
- 该输入值是假设刀具已被牢固固定在刀座中。
- 正在使用的刀具必须与被加工材料相称。

如果切削深度较大和扭转角度较大，沿刀具轴方向将产生较大拉力。必须确保底面的精加工余量充分。

保持切削条件稳定

仅将切削数据用于循环**272 OCM ROUGHING**。

仅该循环可确保刀具的接触角不超过被加工轮廓所允许的接触角。

排屑

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果不能理想地排屑，金属材料切除量较大时，可能卡在狭窄型腔中。因此，刀具可能破损！

- ▶ 必须确保按照OCM切削数据计算器推荐的理想方式排屑。

过程冷却

OCM切削数据计算器推荐在干式切削中用压缩空气冷却，可将这种方法用于大多数材料。压缩空气必须对准切削位置。最好通过刀座冷却。如果不可行，铣削时也可用内冷系统冷却。

但是，使用内冷刀具加工时，排屑可能不充分。可缩短刀具使用寿命。

操作

打开切削数据计算器

- 选择循环**272 OCM ROUGHING**
- 选择操作栏中的**OCM切削数据计算器**

关闭切削数据计算器

Apply

- 选择**应用**
> 数控系统将所确定的切削数据用在所需的循环参数中。
> 保存当前输入信息，再次打开切削数据计算器时将仍在。

或者

取消

- 选择**取消**
> 不保存当前输入信息。
> 数控系统不将任何数据用于该循环。

OCM切削数据计算器为这些循环参数计算相关数据：

- 切入深度（Q202）
- 行距系数（Q370）
- 主轴转速（Q576）
- 顺铣或逆铣（Q351）

如果使用OCM切削数据计算器功能，那么后续应避免在循环中修改这些参数。

可填写的表单

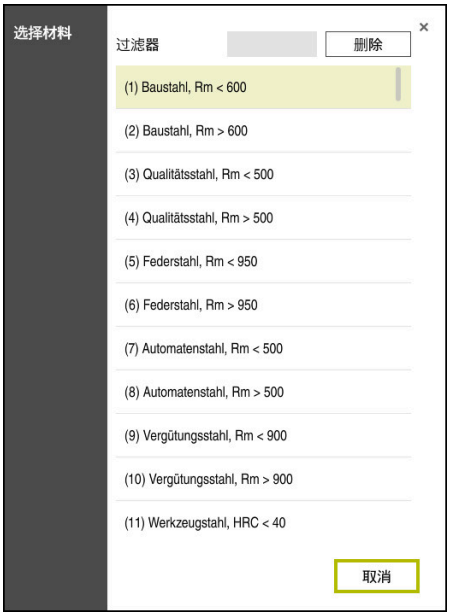


数控系统的可填写表单使用不同的颜色和符号：

- 暗灰色背景：需要输入
- 输入框红色边框和信息符：无输入信息或输入不正确
- 灰色背景：不允许输入

> 工件材质的输入框为高亮灰色。只能用选择列表选择。也可在刀具表中选择刀具。

工件材质



执行以下操作，选择工件材质：

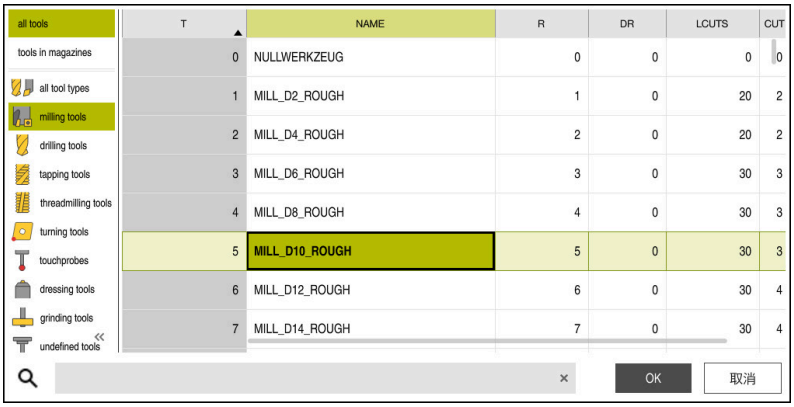
- ▶ 选择**选择材料**按钮
- > 数控系统打开选择列表，其中包括不同类型的钢、铝和钛材质。
- ▶ 选择工件材质

  或者
- ▶ 在搜索掩码中输入搜索词
- > 数控系统显示材质或材质族的搜索结果。用**删除**按钮，返回到初始选择列表。

编程和操作说明：

- 如果需要的材质未在该表中，选择适当材质族或切削性能类似的材质
- 工件材质表**ocm.xml**文件位于 **TNC:\system_calcprocess**目录下

刀具



可在刀具表**tool.t**中选择刀具或手动输入数据选择刀具。
执行以下操作选择刀具：

- ▶ 选择**选择刀具**按钮
- > 数控系统打开当前刀具表**tool.t**。
- ▶ 选择刀具

  或者
- ▶ 在搜索框中输入刀具名或刀具号
- ▶ 用**确定**确认
- > 数控系统使用**tool.t**表中的**直径**、**齿数**和**齿长**
- ▶ 定义**扭转角**

执行以下操作选择刀具：

- ▶ 输入**直径**
- ▶ 定义**齿数**
- ▶ 输入**齿长**
- ▶ 定义**扭转角**

输入对话	说明
直径	粗加工刀直径，单位mm 选择粗加工刀后，自动应用该值。 输入：**1...40**
齿数	粗加刀的刀齿数 选择粗加工刀后，自动应用该值。 输入：**1...10**
扭转角	粗加工刀的扭转角，单位° 如果扭转角不同，输入平均值。 输入：**0...80**

编程和操作说明：

- 可随时修改**直径**、**齿数**和**齿长**数据。修改后的数据**不**写入刀具表**tool.t**！
- 在刀具说明中提供扭转角信息，例如刀具制造商刀具样本中。

限制

为进行限制，需要定义主轴最高转速和最高铣削速度。将计算的切削数据限制为这些值。

输入对话	说明
最高主轴转速	机床和夹紧情况允许的最高主轴转速，单位rpm： 输入：**1...99999**
最高铣削速度	机床和夹紧情况允许的最高铣削速度（进给速率），单位mm/min： 输入：**1...99999**

工艺参数

对于工艺参数，需要定义切入深度（Q202）和机械负载和热负载：

输入对话	说明
切入深度（Q202）	切入深度（>0 mm至[刀具直径的6倍]） 起动OCM切削参数计算器时，使用循环参数**Q202**的数据。 输入：**0.001...99999.999**,
刀具的机械负载	选择机械负载的滑块（该值通常在70%与100%之间） 输入：**0%...150%**
刀具的热负载	选择热负载的滑块 根据刀具的高温耐磨性能（涂层）设置滑块。 ■ HSS：弱高温耐磨性 ■ VHM（非涂层或常规涂层的整体硬质合金铣刀）：中等高温耐磨性 ■ 涂层（全涂层的整体硬质合金铣刀）：强高温耐磨性 ■ 滑块仅在绿色背景的范围内有效。该限制取决于最高主轴转速、最大进给速率和选定的材质。 ■ 如果滑块在红色范围内，数控系统将用最大允许值。 输入：**0%...200%**

更多信息: "工艺参数 ", 561 页

切削数据

数控系统显示切削数据区的计算值。

以下切削数据不仅适用于切入深度**Q202**，也适用于相应的循环参数：

切削数据：	用于循环参数：
行距系数（Q370）	**Q370** = **TOOL PATH OVERLAP**
铣削进给（Q207），单位mm/min	**Q207** = **FEED RATE MILLING**
主轴转速（Q576），单位rpm	**Q576** = **SPINDLE SPEED**
顺铣或逆铣（Q351）	**Q351**= **CLIMB OR UP-CUT**

编程和操作说明：

- OCM切削数据计算器计算的数据仅用于顺铣**Q351**=+1。为此，必须将**Q351**=+1用于循环参数。
- OCM切削数据计算器比较切削数据与循环中的输入范围。如果切削数据低于或高于输入范围，将在OCM切削数据计算器中红色高亮显示此参数。如为该情况，不能将切削数据传输给循环。

以下切削数据仅供参考和推荐使用：

- 横向进给，单位mm
- 刀刃进给FZ，单位mm
- 切削速度 VC，单位m/min
- Material removal rate，单位cm^3/min
- Spindle power，单位kW
- 推荐的冷却

可用这些值评估机床能否满足选定的切削条件。

工艺参数

机械负载和热负载的两个滑块影响整个切削刃上切削力和温度。该值越大，金属材料切削速度越高，但负载也越高。移动滑块可调整加工参数。

最大材料切除速度

要达到最大材料切除速度，将机械负载滑块设置在100%处和根据刀具的涂层设置热负载滑块。

如果所定义的限制允许，切削数据将在所设定的机械负载和热负载下使用刀具。对于较大的刀具直径（D>=16 mm），需要很高的主轴功率。

有关理论上需要的主轴功率，参见切削数据输出。

如果超出了允许的主轴功率，可首先将机械负载滑块调整到较小值。根据需要，也能减小切入深度（a_p）。

请注意，在轴速很高情况下，主轴用低于额定的转速工作时，将不能达到额定功率。

如果需要达到较高的材料切除速度，必须确保进行高效率的排屑。

减小的负载和磨损

为减小机械负载和高温磨损，降低机械负载至70%。将热负载减小到相当于刀具涂层的70%。

这些设置可在机械和热平衡下使用刀具。通常，刀具将达到使用寿命极限。机械负载越小，加工过程越平稳，振动越小。

实现高质量的加工效果

如果切削数据未达到满意的切削效果，有多种原因可导致这种情况。

过高的机械负载

如果机械负载过高，必须首先减小切削力。

以下情况表示机械负载过大：

- 刀具的切削刃破损
- 刀具轴损坏
- 过大的主轴扭矩或主轴功率
- 主轴轴承承受过大轴向或径向力
- 不希望的振动或震颤
- 夹紧不牢导致的振动
- 刀具悬长较长导致的振动

过高的热负载

如果热负载过高，必须降低切削温度。

以下情况表示刀具的热负载过高：

- 切削面上严重的月牙洼磨损
- 刀具炽热
- 切削刃融化（难切削材质，例如钛）

材料切除速度太慢

如果加工时间太长且必须缩短，可移动两个滑块提高材料切除速度。

如果机床和刀具仍有潜力，建议首先将切削温度滑块移到更大值。然后，如果可能，还能将切削力滑块移到更大值。

解决问题

下表概要介绍问题的可能类型及其解决方法。

状态	刀具的机械负载滑块刀具的机械负载	刀具的热负载滑块刀具的热负载	其它
振动（例如夹紧力不足或刀具悬长过大）	减少	可能增加	检查夹紧情况
不希望的振动或震颤	减少	-	
刀具轴损坏	减少	-	检查排屑
刀具的切削刃破损	减少	-	检查排屑
严重磨损	可能增加	减少	
刀具炽热	可能增加	减少	检查冷却
加工时间过长	可能增加	首先提高该项	
主轴负载过大	减少	-	
主轴轴承的轴向力过大	减少	-	■ 减小切入深度 ■ 使用小扭转角的刀具
主轴轴承的径向力过大	减少	-	

14.3.38 循环273OCM FINISHING FLOOR（选装项167）

应用

循环**273 OCM FINISHING FLOOR**用于编程精加工操作，精加工循环**271**中编程的底面精加工余量。

要求

编程循环**273**调用指令前，需要编程其它循环：

- **轮廓定义 / 选择轮廓**，或循环**14 CONTOUR GEOMETRY**
- 循环**271 OCM CONTOUR DATA**
- 循环**272 OCM ROUGHING**，如适用

循环顺序

1 数控系统用快移速度**FMAX**将刀具运动到第二安全高度。
2 然后，刀具以快移速度**Q385**沿刀具轴运动
3 如果空间充足，刀具平滑地接近待加工面（沿垂直相切圆弧）。如果空间不足，数控系统将刀具沿垂直方向移至深度位置
4 刀具铣削切除粗加工的余材（精加工余量）
5 最后，刀具沿刀具轴退至第二安全高度

注意

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

在铣削路径的计算中，该循环不含圆角半径**R2**。即使使用很小的行距系数，轮廓底面仍可能留下余材。在后续加工操作中，余材可损坏工件和刀具！

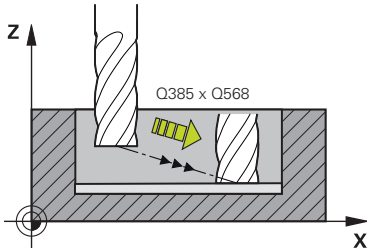
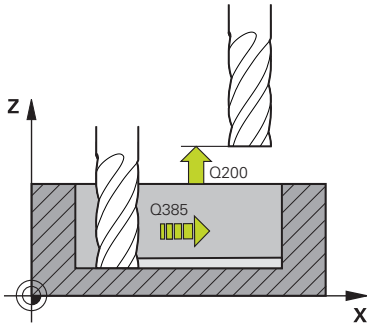
- ▶ 执行仿真功能，校验加工顺序和轮廓
- ▶ 如果可能，可用无圆角半径**R2**的刀具

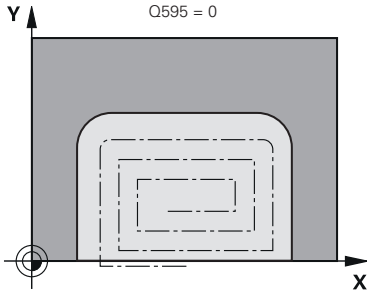
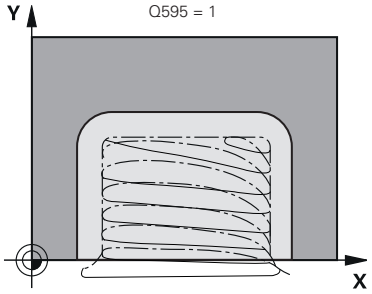
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动计算精加工的起点。起点取决于轮廓上可用的空间。
- 对于用循环**273**的精加工，只允许刀具使用顺铣模式加工。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。

编程说明

- 如果使用大于1的行距系数，可能残留余材。使用程序校验图形功能检查轮廓并根据需要轻微调整行距系数。这样可以重新分布切削路径，通常可以得到所需结果。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q370 路径行距系数?** **Q370** x 刀具半径 = 横向进刀量k。此行距系数被视为最大行距系数。可以减小行距系数，避免在角点位置加工不干净。 输入：**0.0001...1.9999** 或**PREDEF**
	Q385 精加工进给率? 底面精加工时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q568 切入进给速率系数？ 数控系统用该系数降低进给速率**Q385**进行向下进给切入材料。 输入：**0.1...1**
	**Q253 预定位的进给率?** 接近起点加工时的刀具运动速度，单位mm/min。将在坐标面的下方使用该进给速率，但在定义的材料外。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q200 安全高度？ 刀具下沿与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q438或**QS438 粗加工刀刀号/刀名？** 数控系统粗加工轮廓型腔使用的刀具名或刀具号。可用操作栏从刀具表直接传输粗加工刀具。此外，可用操作栏中名称输入刀具名。退出输入框时，数控系统自动插入右引号。 **–1**：数控系统假定最后使用的刀具是粗加工刀（默认特性）。 输入：**-1...+32767.9** 或者最多不超过**255**个字符

帮助图形	参数
	**Q595 Strategy (0/1)?** 精加工的加工策略 **0**：等距方式 = 路径间等距 **1**：接触角不变的加工策略 输入：**0**，**1**
	**Q577 接近/离开半径系数？** 将乘以接近或离开半径的系数。将**Q577**乘以刀具半径。计算结果是接近和离开半径。 输入：**0.15...0.99**

举例

```
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~
    Q370=+1          ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q568=+0.3        ;PLUNGING FACTOR ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q438=-1          ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q595=+1          ;STRATEGY ~
    Q577=+0.2        ;APPROACH RADIUS FACTOR
```

14.3.39 循环274OCM FINISHING SIDE（选装项167）

应用

循环**274 OCM FINISHING SIDE**用于编程精加工操作，精加工循环**271**中编程的侧边精加工余量。用顺铣或逆铣执行该循环。

循环**274**也用于轮廓铣削。

操作步骤为：

- 将待铣削的轮廓定义为单个凸台（无型腔边界）
- 在循环**271**中输入精加工余量（**Q368**），其值应大于精加工余量**Q14** + 所用刀具半径之和

要求

编程循环**274**调用指令前，需要编程其它循环：

- **轮廓定义 / 选择轮廓**，或循环**14 CONTOUR GEOMETRY**
- 循环**271 OCM CONTOUR DATA**
- 循环**272 OCM ROUGHING**，如适用
- 循环**273 OCM FINISHING FLOOR**，如适用

循环顺序

1. 数控系统将刀具定位在工件表面上方的接近位置的起点。平面中的这个位置是数控系统接近轮廓时由沿相切圆弧路径移动刀具得到的位置。
2. 然后，数控系统用切入进给速率将刀具移到第一切入深度
3. 刀具沿轮廓螺旋相切圆弧地接近和运动直到完成整个轮廓加工。分别精加工每个子轮廓
4. 最后，刀具沿刀具轴退至第二安全高度。

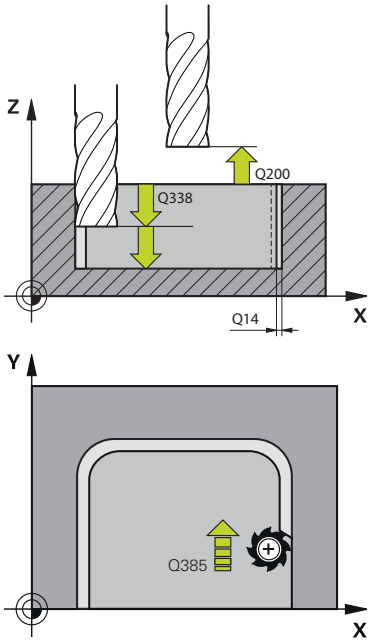
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动计算精加工的起点。起点位置取决于轮廓中的可用空间以及循环**271**中的编程余量。
- 该循环监测所定义刀具的可用长度**LU**。如果**LU**值小于**DEPTH Q201**，数控系统将显示出错信息。
- 可用砂轮执行该循环。

编程说明

- 侧边**Q14**的精加工余量是精加工后留下的余量。必须小于循环**271**中的余量。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q338 精加工的进刀量?** 每次精加工切削时刀具沿主轴坐标轴的进刀量。 **Q338** =0：一次进刀精加工 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q385 精加工进给率? 侧边精加工时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q253 预定位的进给率? 接近起点加工时的刀具运动速度，单位mm/min。将在坐标面的下方使用该进给速率，但在定义的材料外。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q200 安全高度 ? 刀具下沿与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q14 侧面精铣余量? 侧边**Q14**的精加工余量是精加工后留下的余量。该余量必须小于循环**271**的余量值。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q438或**QS438 粗加工刀刀号/刀名 ?** 数控系统粗加工轮廓型腔使用的刀具名或刀具号。可用操作栏从刀具表直接传输粗加工刀具。此外，可用操作栏中名称输入刀具名。退出输入框时，数控系统自动插入右引号。 **–1**：数控系统假定最后使用的刀具是粗加工刀（默认特性）。 输入：**-1...+32767.9** 或者最多不超过**255**个字符
	Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~
    Q338=+0          ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q14=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q438=-1          ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT
```

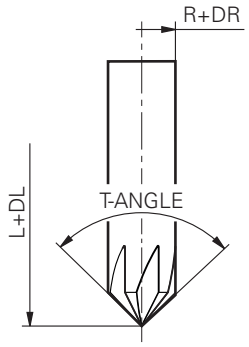
14.3.40 循环277OCM CHAMFERING（选装项167）

应用

循环**277 OCM CHAMFERING**用于在复杂轮廓边沿处去毛刺，这些边沿已用OCM循环进行了粗加工。

该循环考虑相邻轮廓和边界，这些是调用循环**271 OCM CONTOUR DATA**前或12xx标准几何元素的轮廓和边界。

要求



数控系统执行循环**277**前，需要使用相应参数在刀具表中创建该刀具：

- **L** + **DL**：到刀尖的理论总长
- **R** + **DR**：定义总刀具半径
- **T-ANGLE**：刀尖角

此外，编程循环**277**调用前，需要编程其他循环：

- **轮廓定义 / 选择轮廓**，或循环**14 CONTOUR GEOMETRY**
- 循环**271 OCM CONTOUR DATA**或12xx标准几何元素
- 循环**272 OCM ROUGHING**，如适用
- 循环**273 OCM FINISHING FLOOR**，如适用
- 循环**274 OCM FINISHING SIDE**，如适用

循环顺序

1 刀具用快移速度移到**Q260 CLEARANCE HEIGHT**位置。数控系统从循环**271 OCM CONTOUR DATA**或12xx标准几何元素读取该信息
2 然后，刀具运动到起点位置。根据编程的轮廓，自动确定该点。
3 刀具在下一步中用**FMAX**快移速度移到安全高度**Q200**位置
4 然后，刀具垂直切入**Q353 DEPTH OF TOOL TIP**
5 刀具相切或垂直运动地接近轮廓（取决于可用空间）。为加工倒角，刀具使用铣削进给速率**Q207**
6 然后，刀具相切地或垂直地退离轮廓（取决于可用空间）。
7 如果有多个轮廓，数控系统在加工每个轮廓后将刀具定位在第二安全高度位置并移动到下一个起点位置。重复步骤3到6直到将编程的轮廓完全倒角
8 加工结束时，沿刀具轴退刀并移到**Q260（第二安全高度）**位置**CLEARANCE HEIGHT**

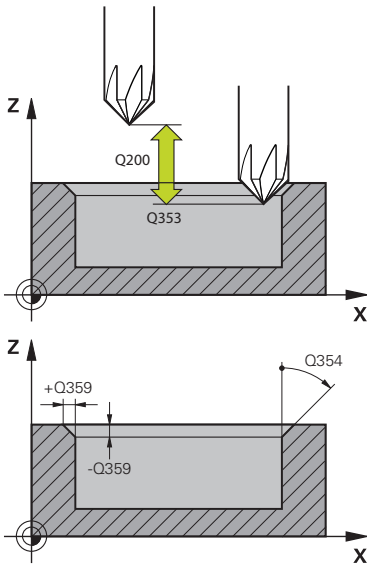
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统自动计算倒角的起点。起点取决于可用空间。
- 测量到理论刀尖位置的刀具长度。
- 数控系统监测刀具半径。用循环**271 OCM CONTOUR DATA**或用**12xx**形状循环加工的相邻侧壁保持完整。
- 注意，数控系统不监测理论刀尖是否碰撞。在仿真操作模式下，数控系统只用理论刀尖进行仿真。其结果是，例如无实际刀尖的刀具，在仿真中轮廓受损，但在NC数控程序中实际没有错误。
- 注意，有效刀具半径必须小于或等于粗加工刀具的半径。否则，数控系统可能无法将各棱边完整倒角。有效刀具半径是刀具切削长度的半径。用**Q353 DEPTH OF TOOL TIP**和**刀尖角（T-ANGLE）**计算有效刀具半径。

编程说明

- 如果**Q353 DEPTH OF TOOL TIP**参数值小于**Q359 CHAMFER WIDTH**参数值，数控系统将显示出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q353 刀尖深度？** 理论刀尖与工件表面坐标间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-999.9999...-0.0001** **Q359 倒角宽度（-/+）？** 倒角宽度或深度： **-**：倒角深度 **+**：倒角宽度 该值提供增量效果。 输入：**-999.9999...+999.9999** **Q207 铣削进给速率?** 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ** **Q253 预定位的进给率?** 定位运动时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF** **Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q438**或**QS438 粗加工刀刀号/刀名？** 数控系统粗加工轮廓型腔使用的刀具名或刀具号。可用操作栏从刀具表直接传输粗加工刀具。此外，可用操作栏中名称输入刀具名。退出输入框时，数控系统自动插入右引号。 **–1**：数控系统假定最后使用的刀具是粗加工刀（默认特性）。 输入：**-1...+32767.9** 或者最多不超过**255**个字符 **Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1** 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 **PREDEF**：数控系统用全局定义（**GLOBAL DEF**）程序段中的数据 （如果输入0，执行顺铣） 输入：**-1**，**0**，**+1** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q354 倒角角度？ 倒角的角度 **0**：倒角角度是刀具表中刀尖角（**T-ANGLE**）的一半 **>0**：倒角角度与刀具表中刀尖角（**T-ANGLE**）值的比较。如果这两个值不相符，数控系统将显示出错信息。 输入：**0...89**

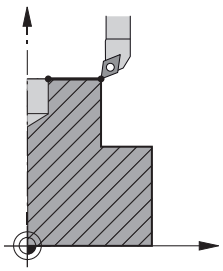
举例

```
11 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING ~
    Q353=-1                 ;DEPTH OF TOOL TIP ~
    Q359=+0.2               ;CHAMFER WIDTH ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q438=-1                 ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q354=+0                 ;CHAMFER ANGLE
```

14.3.41 循环291COUPLG.TURNG.INTERP.（选装项96）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



循环**291**（**COUPLG.TURNG.INTERP.**）将刀具主轴关联到直线轴位置或取消该主轴关联。插补车削时，切削刃定向到圆心。在循环中通过输入坐标值**Q216**与**Q217**定义旋转中心。

循环顺序

Q560=1：

1 数控系统首先执行主轴定向（**M5**）。
2 数控系统定向刀具主轴至指定的旋转中心。考虑主轴定向角**Q336**指定的角度。如果车刀表中给出了“ORI”值，也考虑。
3 现在，刀具主轴与直线轴位置建立了关联。主轴沿基本轴的名义坐标运动。
4 要中断该循环运行，操作人员必须关闭该关联。（循环**291**或结束程序/内部停止。）

Q560=0：

1 数控系统取消激活主轴关联。
2 刀具主轴不能关联到直线轴位置。
3 数控系统结束循环**291**（关联车削插补）的加工
4 如果**Q560**=0，参数**Q336**、**Q216**、**Q217**无关

注意

这个循环只适用于伺服控制主轴的机床。
该数控系统可能监测刀具，确保主轴没有转动时不执行进给速率的定位运动。更多信息，请与机床制造商联系。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**291**为调用生效。
- 本循环也可用于倾斜加工面。
- 注意，循环调用前，轴角必须等于倾斜角！只有这样才能正确关联轴。
- 如果循环**8 MIRROR IMAGE**已激活，数控系统**不**执行插补车削循环。
- 如果循环**26**（**AXIS-SPEC. SCALING**）被激活，该轴的缩放系数不等于1，数控系统将**不能**为车削插补执行该循环。

编程说明

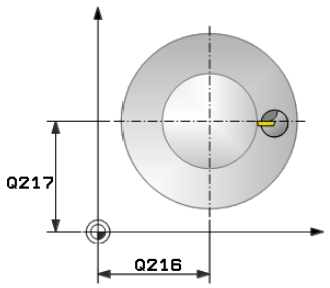
- 不需要编程M3/M4。要描述直线轴的圆弧运动，例如，可用**CC**和**C**程序段编程。
- 编程时，注意不允许主轴中心也不允许可转位刀片向车削轮廓的中心运动。
- 用半径大于0编程外轮廓。
- 用半径大于刀具半径编程内轮廓。
- 为了机床达到轮廓加工速度尽可能高，调用该循环前，用循环**32**定义大公差。用HSC过滤器=1编程循环**32**。
- 定义循环**291**和**CYCL CALL**（循环调用）后，编程需要执行的操作。要描述直线轴的圆弧运动，可用不同的方法，例如用直角坐标或极坐标。
  更多信息: "举例：循环291（车削插补）", 621 页

关于机床参数的说明

- 机床制造商用机床参数**mStrobeOrient**（201005号）定义主轴定向的M功能。
  - 如果此值> 0，数控系统执行此编号的M功能，进行主轴定向（机床制造商定义的PLC功能）。数控系统等待主轴定向停止运动。
  - 如果输入-1，数控系统执行主轴定向停止。
  - 如果输入0，无任何操作。

  在任何情况下，数控系统先输出**M5**。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q560 主轴关联 (0=关闭，1=开启)?** 定义刀具主轴是否关联直线轴位置。如果主轴关联被激活，刀具的切削刃定向到旋转中心。 **0**：主轴关联关闭 **1**：主轴关联开启 输入：**0**，**1**
	Q336 主轴定向的角度? 加工开始前，数控系统将刀具定向到该角度位置。如果使用铣刀，输入角度，使切削刃转动该角度朝向旋转中心。 如果使用车刀并在车刀表（toolturn.trn）中定义了“ORI”值，将考虑主轴定向。 输入：**0...360** 574 页
	Q216 中心的第一轴坐标? 旋转中心在加工面的基本轴上 绝对式输入：**–99999.9999...99999.9999**
	Q217 中心的第二轴坐标? 旋转中心在加工面中的辅助轴上 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q561 转换车刀（0/1） 仅当在车刀表（toolturn.trn）中定义了车刀时才适用。此参数可决定车刀的XL值是否被视为铣刀的半径R。 **0**：无变化；按照车刀表（toolturn.trn）中的描述解释车刀。如为该情况，不能用半径补偿**RR**或**RL**。此外，编程时必须描述无主轴关联情况下的刀具中心点**TCP**的路径运动。这类编程非常复杂。 **1**：车刀表（toolturn.trn）的XL值被解释为铣刀表中的半径R。编程轮廓时，可用半径补偿**RR**和**RL**。建议使用这类编程方式。 输入：**0**，**1**

举例

```
11 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~
    Q560=+0                 ;SPINDLE COUPLING ~
    Q336=+0                 ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q216=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q561=+0                 ;CONVERT FROM TURNING TOOL
```

定义刀具

概要

根据参数**Q560**的输入信息，可激活（**Q560**=1）或取消激活（**Q560**=0）关联车削插补循环。

关闭主轴关联，Q560=0

刀具主轴未与直线轴位置关联。

> **Q560**=0：取消激活**关联车削插补**循环！

开启主轴关联，Q560=1

车削加工由与直线轴位置关联的刀具主轴执行。如果将参数**Q560**设置为1，有多个方法可以在刀具表中定义刀具。本节介绍以下方法：

- 在刀具表（tool.t）中将车刀定义为铣刀
- 在刀具表（tool.t）中将铣刀定义为铣刀（以便以后用作车刀）
- 在车刀表（toolturn.trn）中定义车刀

下面详细介绍刀具定义的三种方法：

- **在刀具表（tool.t）中将车刀定义为铣刀**

  如果没有选装项50，在刀具表（tool.t）中将车刀定义为铣刀。这时，考虑刀具表中的以下数据（包括差值）：长度（L）、半径（R）和角点半径（R2）。车刀的几何数据转换成铣刀的数据。将车刀与主轴中心找正。在循环**Q336**参数中指定主轴定向角。对于外侧加工，主轴定向角等于**Q336**参数值；对于内侧加工，主轴定向角等于**Q336**+180。

  注意

  碰撞危险！

  内侧加工期间，刀座与工件间可能碰撞。不监测刀座。如果刀座导致旋转直径大于刀具直径，有碰撞危险。

  ▶ 选择刀座，确保刀座不导致旋转直径大于刀具直径

- **在刀具表（tool.t）中将铣刀定义为铣刀（以便以后用作车刀）**

  可用铣刀执行车削插补。这时，考虑刀具表中的以下数据（包括差值）：长度（L）、半径（R）和角点半径（R2）。将铣刀切削刃与主轴中心找正。在**Q336**参数中指定该角度。对于外侧加工，主轴定向角等于**Q336**参数值；对于内侧加工，主轴定向角等于**Q336**+180。

- **在车刀表（toolturn.trn）中定义车刀**

  如果用选装项50，在车刀表（toolturn.trn）中定义车刀。这时主轴在考虑刀具的特定数据情况下定向到旋转中心，例如考虑加工类型（车刀表的TO）、定向角（车刀表的ORI）、参数**Q336**和参数**Q561**。

编程和操作说明：

- 如果定义车刀表（toolturn.trn）中的车刀，我们建议用参数**Q561**=1。这样车刀数据将转成铣刀数据，大大方便编程。**Q561**=1时，可在编程中用半径补偿**RR**和**RL**。（但如果编程**Q561**=0，不能用半径补偿**RR**和**RL**描述轮廓。此外，必须编程无主轴关联的刀具中心点运动路径**TCP**。这类编程非常复杂！）

  如果编程参数**Q561**=1，必须按照下面顺序编程，才能完成车削插补操作：

  - R0，取消半径补偿
  - 循环**291**，参数**Q560**=0和**Q561**=0，取消激活主轴关联
  - **CYCL CALL**（循环调用），调用循环**291**
  - **刀具调用**修改参数**Q561**的变换

  如果用参数**Q561**=1编程，只能使用以下类型的刀具：

  - **类型**：**粗加工刀**，**精加工刀**，**圆钮刀**，加工方向**TO**：1或8，**XL**>=0
  - **类型**：**粗加工刀**、**精加工刀**、**圆钮刀**，加工方向**TO**：7：**XL**<=0

用以下方式计算主轴定向角：

加工	TO	主轴定向
插补车削，外侧	1	**ORI** + **Q336**
插补车削，内侧	7	**ORI** + **Q336** + 180
插补车削，外侧	7	**ORI** + **Q336** + 180
插补车削，内侧	1	**ORI** + **Q336**
插补车削，外侧	8	**ORI** + **Q336**
插补车削，内侧	8	**ORI** + **Q336**

插补车削可用以下类型刀具：

- 类型：粗加工刀，加工方向TO：1，7，8
- 类型：精加工刀，加工方向TO：1，7，8
- 类型：圆钮刀，加工方向TO：1，7，8

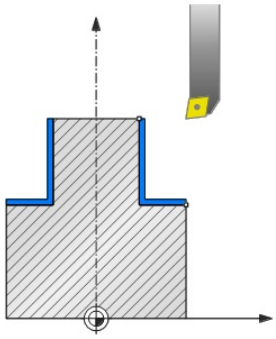
以下类型刀具不能用于插补车削：

- 类型：粗加工刀，加工方向TO：2至6
- 类型：精加工刀，加工方向TO：2至6
- 类型：圆钮刀，加工方向TO：2至6
- 类型：开槽刀
- 类型：开槽车刀
- 类型：螺纹刀

14.3.42 循环292CONTOUR.TURNG.INTRP.（选装项96）

应用

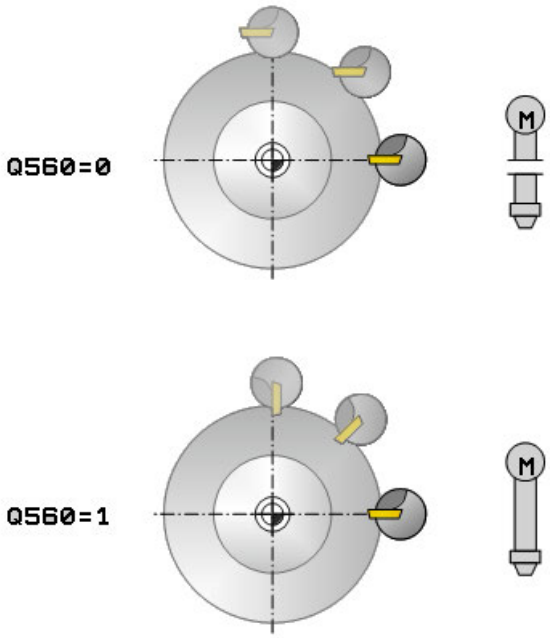
参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



循环**292**（**插补车削，轮廓精加工**）关联刀具主轴与直线轴位置。该循环用于在当前加工面中加工特定旋转对称轮廓。该循环也能在倾斜加工面中运行。旋转中心是该循环调用时在加工面中的起点。执行该循环后，数控系统再次取消激活主轴关联。

使用循环**292**前，首先需要在子程序中定义需要的轮廓并用循环**14**或**选择轮廓**功能引用该轮廓。用单调递减或单调递增方式编程轮廓坐标。 该循环不能加工底切。 如果输入**Q560**=1，车削轮廓且切削刃朝向圆心。如果输入**Q560**=0，铣削轮廓且主轴不朝向圆心。

循环顺序



循环Q560=1：轮廓车削

1 数控系统定向刀具主轴至指定的旋转中心。考虑定义的**Q336**角值。如果车刀表（toolturn.trn）中给出了“ORI”值，也考虑。
2 现在，刀具主轴与直线轴位置建立了关联。主轴沿基本轴的名义坐标运动。
3 数控系统将刀具定位在轮廓起始半径位置**Q491**，考虑所选加工方式（内侧/外侧**Q529**）以及到侧边安全距离**Q357**。 描述的轮廓并不会因为安全高度自动延伸；需要在子程序中对其编程。
4 数控系统用插补车削循环加工定义的轮廓。在插补车削中，加工面直线轴沿圆弧路径运动，这也是主轴坐标轴运动的路径，主轴坐标轴垂直于该表面。
5 在轮廓终点位置，数控系统沿垂直方向退刀至安全高度位置。
6 最后，数控系统将刀具退至第二安全高度。
7 现在，数控系统自动取消激活刀具主轴与直线轴的关联。

循环Q560=0：轮廓铣削

1 循环调用前编程的M3/M4保持有效。
2 不执行主轴停止运动和**不**执行主轴定向。不考虑**Q336**
3 数控系统将刀具定位在轮廓起始半径位置**Q491**，考虑所选加工方式（内侧/外侧Q529）以及到侧边安全距离**Q357**。 描述的轮廓并不会因为安全高度自动延伸；需要在子程序中对其编程。
4 数控系统转动主轴（M3/M4），加工定义的轮廓。加工面基本轴沿圆弧路径运动，主轴坐标轴不含此路径运动。
5 在轮廓终点位置，数控系统沿垂直方向退刀至安全高度位置。
6 最后，数控系统将刀具退至第二安全高度。

注意

这个循环只适用于伺服控制主轴的机床。
该数控系统可能监测刀具，确保主轴没有转动时不执行进给速率的定位运动。更多信息，请与机床制造商联系。

注意

碰撞危险！

刀具与工件之间可能碰撞。该数控系统不能自动对描述的轮廓加大安全高度的尺寸！加工操作开始时，该数控系统用快移速度FMAX将刀具定位在轮廓的起点位置！

- 在子程序中编写轮廓延长
- 必须确保轮廓起点为非加工位置
- 车削轮廓的中心是调用该循环时加工面上的起点

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 该循环为调用生效。
- 该循环不能进行多道粗加工。
- 对于内侧轮廓，数控系统检查当前刀具半径是否小于轮廓开始时**Q491**直径与侧边安全高度**Q357**之和的一半。如果数控系统确定刀具太大，该NC程序将被取消。
- 注意，循环调用前，轴角必须等于倾斜角！只有这样才能正确关联轴。
- 如果循环**8 MIRROR IMAGE**已激活，数控系统**不**执行插补车削循环。
- 如果循环**26**（**AXIS-SPEC. SCALING**）被激活，该轴的缩放系数不等于1，数控系统将**不能**为车削插补执行该循环。
- 用参数**Q449 FEED RATE**编程起始半径处的进给速率。注意，状态栏显示的进给速率为相对**TCP**的速率，可能与**Q449**不同。数控系统进行以下操作，计算状态栏中的进给速率。

  外侧加工**Q529 = 1**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 + R)}{Q491}$$

  内侧加工**Q529 = 0**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 - R)}{Q491}$$

编程说明

- 对轮廓编程无刀具半径补偿（RR/RL）和无APPR或DEP运动的车削加工。
- 请注意用**车削数据修正功能TCS（WPL）**功能无法定义编程的精加工余量。直接在该循环中编程轮廓的精加工余量或在刀具表中定义刀具补偿(DXL，DZL，DRS）。
- 编程时，注意只能用正半径值。
- 编程时，注意不允许主轴中心也不允许可转位刀片向车削轮廓的中心运动。
- 用半径大于0编程外轮廓。
- 用半径大于刀具半径编程内轮廓。
- 为了机床达到轮廓加工速度尽可能高，调用该循环前，用循环**32**定义大公差。用HSC过滤器=1编程循环**32**。
- 如果取消激活主轴关联（**Q560 = 0**），可用极坐标运动特性执行此循环。那么，需要将工件夹紧在回转工作台的中心位置。

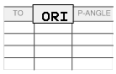
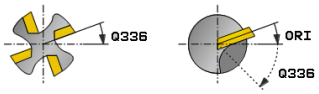
  更多信息: "用POLARKIN功能的极坐标运动特性加工", 1108 页

关于机床参数的说明

- **Q560**=1，数控系统不检查该循环运行时主轴是旋转还是静止。
  （与**CfgGeoCycle** - **displaySpindleError**（201002号）无关）
- 机床制造商用机床参数**mStrobeOrient**（201005号）定义主轴定向的M功能。
  - 如果此值> 0，数控系统执行此编号的M功能，进行主轴定向（机床制造商定义的PLC功能）。数控系统等待主轴定向停止运动。
  - 如果输入-1，数控系统执行主轴定向停止。
  - 如果输入0，无任何操作。

  在任何情况下，数控系统先输出**M5**。

循环参数

帮助图形	参数
 	**Q560 主轴关联 (0=关闭，1=开启)?** 定义是否关联主轴。 **0**：主轴关联关闭（铣削轮廓） **1**：主轴关联开启（车削轮廓） 输入：**0...1**
	Q336 主轴定向的角度? 加工开始前，数控系统将刀具定向到该角度位置。如果使用铣刀，输入角度，使切削刃转动该角度朝向旋转中心。 如果使用车刀并在车刀表（toolturn.trn）中定义了“ORI”值，将考虑主轴定向。 输入：**0...360**
	Q546 相反刀具转动方向？ 当前刀具的主轴旋转方向： **3**：顺时针旋转刀具（M3） **4**：逆时针旋转刀具（M4） 输入：**3**，**4**
	Q529 加工操作 (0/1)? 定义加工内轮廓还是外轮廓： **+1**：内侧加工 **0**：外侧加工 输入：**0**，**1**
	Q221 表面余量？ 加工面中余量 输入：**0...99.999**
	Q441 每转进给量 [mm/rev]？ 在转动一圈中，数控系统移动刀具的尺寸。 输入：**0,001...99.999**
	Q449 进给速率 / 切削速度?（mm/min） 相对轮廓起点的进给速率**Q491**。根据刀具半径和**Q529 MACHINING OPERATION**调整刀具中心点路径的进给速率。数控系统用这些参数确定轮廓起点直径处的编程切削速度。 **Q529 = 1**：内侧加工时，降低刀具中心点路径的进给速率。 **Q529 = 0**：外侧加工时，提高刀具中心点路径的进给速率。 输入：**1...99999** 或**FAUTO**

帮助图形	参数
	Q491 轮廓起点 (半径)? 轮廓起点的半径（例如，如果刀具轴为Z轴，X轴坐标）。 该值有绝对式效果。 输入：**0.9999...99999.9999**
	Q357 到侧边的安全距离? 刀具接近第一切入深度时，到工件侧边的安全距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q445 第二安全高度？ 刀具与工件间无法碰撞的绝对高度。循环结束时刀具退至该位置处。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

举例

```
11 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. ~
    Q560=+0          ;SPINDLE COUPLING ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q546=+3          ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~
    Q529=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q221=+0          ;SURFACE OVERSIZE ~
    Q441=+0.3        ;INFEED ~
    Q449=+2000       ;FEED RATE ~
    Q491=+50         ;CONTOUR START RADIUS ~
    Q357=+2          ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q445=+50         ;CLEARANCE HEIGHT
```

加工变量

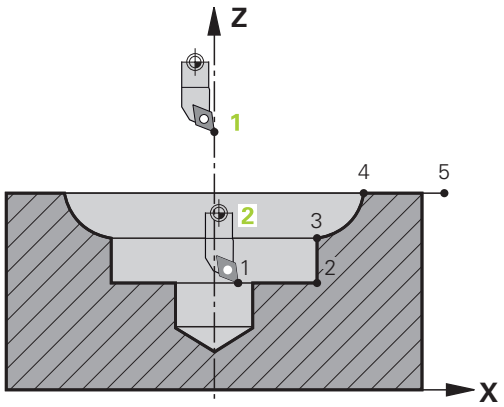
使用循环**292**前，首先需要在子程序中定义需要的车削轮廓并用循环**14**或**选择轮廓**功能引用该轮廓。描述旋转对称件横截面上的车削轮廓。根据刀具坐标轴，用以下坐标定义车削轮廓：

使用的刀具坐标轴	轴向坐标	径向坐标
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

举例：如果正在使用刀具轴Z轴，沿Z轴的轴向编程车削轮廓和沿X轴的轮廓半径程序。

可用该循环进行内侧加工和外侧加工。"注意", 579 页章中的部分说明如后面的图示。也可见"举例： 插补车削循环292", 624 页中的举例

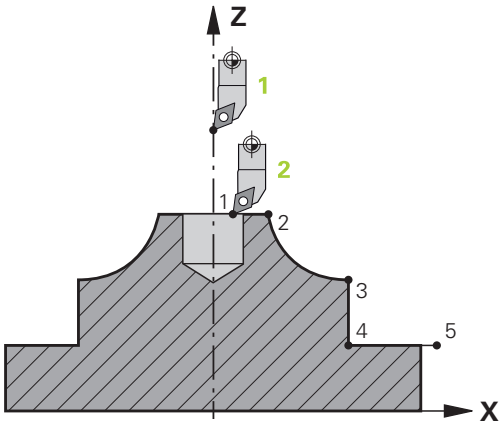
内侧加工



- 循环调用时，旋转中心位于加工面中的刀具位置（ 1 ）
- **一旦循环启动，严禁将可转位刀片或主轴中心移到旋转中心。**描述轮廓时需要注意这一点！（ 2 ）
- 描述的轮廓并不会因为安全高度自动延伸；需要在子程序中对其编程。
- 在加工操作的起点位置，数控系统以快移速度沿刀具坐标轴方向将刀具移到轮廓起点位置。**必须确保轮廓起点位置无材料。**

  编程内侧轮廓时，还需要考虑以下因素：
  - 编程单调递增的径向和轴向坐标（例如，1至5）
  - 或编程单调递减的径向和轴向坐标（例如，5至1）
  - 用半径大于刀具半径编程内轮廓。

外侧加工



- 循环调用时，旋转中心位于加工面中的刀具位置（1）
- **一旦循环启动，严禁将可转位刀片或主轴中心移到旋转中心。**描述轮廓时需要注意这一点！（2）
- 描述的轮廓并不会因为安全高度自动延伸；需要在子程序中对其编程。
- 在加工操作的起点位置，数控系统以快移速度沿刀具坐标轴方向将刀具移到轮廓起点位置。**必须确保轮廓起点位置无材料。**

  编程外侧轮廓时，还需要考虑以下因素：
  - 编程单调递增的径向坐标值和单调递减的轴向坐标（例如，1至5）
  - 或编程单调递减的径向坐标和单调递增的轴向坐标（例如，5至1）
  - 用半径大于0编程外轮廓。

定义刀具

概要

根据参数**Q560**的输入信息，可铣削（**Q560**=0）或车削（**Q560**=1）轮廓。对两种加工模式中每一种模式，可用不同方法在刀具表中定义刀具。本节介绍以下方法：

关闭主轴关联，Q560=0

铣削：像通常一样，输入刀具长度、半径、盘铣刀半径等参数，在刀具表中定义铣刀

开启主轴关联，Q560=1

车削：车刀的几何数据转换成铣刀的数据。现在有下面三种方法：

- 在刀具表（tool.t）中将车刀定义为铣刀
- 在刀具表（tool.t）中将铣刀定义为铣刀（以便以后用作车刀）
- 在车刀表（toolturn.trn）中定义车刀

下面详细地讲解这三种定义刀具的方法：

- **在刀具表（tool.t）中将车刀定义为铣刀**

  如果没有选装项50，在刀具表（tool.t）中将车刀定义为铣刀。这时，考虑刀具表中的以下数据（包括差值）：长度（L）、半径（R）和角点半径（R2）。将车刀找正主轴中心。在循环**Q336**参数中指定主轴定向角。对于外侧加工，主轴定向角等于**Q336**；和对于内侧加工，主轴定向角等于**Q336**+180。

注意

碰撞危险！

内侧加工期间，刀座与工件间可能碰撞。不监测刀座。如果刀座导致旋转直径大于刀具直径，有碰撞危险。

▶ 选择刀座，确保刀座不导致旋转直径大于刀具直径

- **在刀具表（tool.t）中将铣刀定义为铣刀（以便以后用作车刀）**
  可用铣刀执行车削插补。这时，考虑刀具表中的以下数据（包括差值）：长度（L）、半径（R）和角点半径（R2）。将铣刀切削刃找正主轴中心。在**Q336**参数中指定该角度。对于外侧加工，主轴定向角等于**Q336**；和对于内侧加工，主轴定向角等于**Q336**+180。
- **在车刀表（toolturn.trn）中定义车刀**
  如果用选装项50，在车刀表（toolturn.trn）中定义车刀。如为该情况，在考虑刀具的特定数据情况下，将主轴定向到旋转中心，例如考虑加工类型（车刀表的TO）、定向角（车刀表的ORI）和参数**Q336**。
  用以下方式计算主轴定向角：

加工	TO	主轴定向
插补车削，外侧	1	ORI + **Q336**
插补车削，内侧	7	ORI + **Q336** + 180
插补车削，外侧	7	ORI + **Q336** + 180
插补车削，内侧	1	ORI + **Q336**
插补车削，外侧	8,9	ORI + **Q336**
插补车削，内侧	8,9	ORI + **Q336**

插补车削可用以下类型刀具：

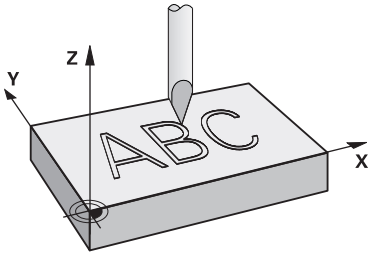
- **类型**：**粗加工刀**，加工方向**TO**：1或7
- **类型**：**精加工刀**，加工方向**TO**：1或7
- **类型**：**圆钮刀**，加工方向**TO**：1或7

以下类型刀具不能用于插补车削：

- **类型**：**粗加工刀**，加工方向**TO**：2至6
- **类型**：**精加工刀**，加工方向**TO**：2至6
- **类型**：**圆钮刀**，加工方向**TO**：2至6
- **类型**：**开槽刀**
- **类型**：**开槽车刀**
- **类型**：**螺纹刀**

14.3.43 循环225ENGRAVING

应用



可用该循环在工件平面上雕刻文字。可沿直线或沿圆弧雕刻文字。

循环顺序

1 如果刀具低于**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**，数控系统将首先移到**Q204**参数值位置。
2 数控系统在加工面上将刀具定位在第一个字符的起点位置。
3 数控系统雕刻文字。
   - 如果**Q202 MAX. PLUNGING DEPTH**大于**Q201 DEPTH**，数控系统将在一次进刀运动中雕刻每一个字符。
   - 如果**Q202 MAX. PLUNGING DEPTH**小于**Q201 DEPTH**，数控系统将在多次进刀运动中雕刻每一个字符。数控系统将在完整铣削一个字符后，再铣削下一个字符。
4 数控系统雕刻一个字符后，将刀具退刀至工件表面上方的安全高度**Q200**位置。
5 重复加工步骤2和3，雕刻全部字符。
6 最后，数控系统将刀具退至第二安全高度**Q204**。

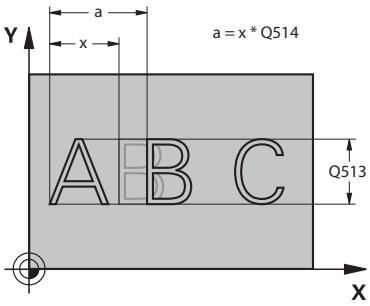
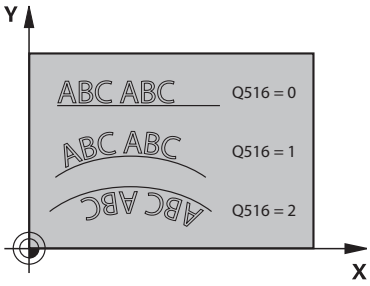
注意

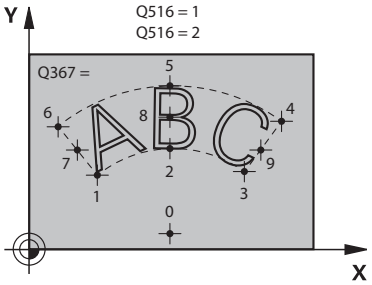
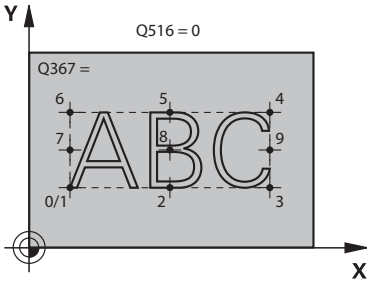
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

编程说明

- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 需雕刻的文字也能用字符串变量（**QS**）传送。
- 参数**Q347**影响字母的旋转位置。
  如果**Q374** = 0°至180°，从左向右雕刻字符。
  如果**Q374**大于180°，雕刻方向相反。

循环参数

帮助图形	参数
	**QS500 雕刻文字?** 需要雕刻的文字用双引号包围。用数字键盘的**Q**按键定义字符串变量。字符键盘的**Q**按键代表普通文字输入。 输入：最多不超过**255**个字符
	Q513 字符高度? 被雕刻字符的高度，单位mm 输入：**0...999.999**
	Q514 字符间隔系数? 所用字体为比例字体。如果编程**Q514** = 0，每个字符自己的宽度各不相同，数控系统相应地进行雕刻。如果**Q514**不等于0，数控系统缩放字符间的间距。 输入：**0...10**
	Q515 字体? 默认情况下，数控系统用**DeJaVuSans**字体。
	**Q516 直线/圆弧文字(0-2)?** **0**：沿直线雕刻文字 **1**：沿圆弧雕刻文字 **2**：沿内圆弧雕刻文字（圆周方向：从下方看不一定清晰） 输入：**0**，**1**，**2**
	Q374 旋转角度? 如果文字沿圆弧排列，圆弧的中心角。如果文字沿直线排列，雕刻的角度。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q517 圆弧文字半径? 圆弧半径，单位mm，数控系统在该圆弧上雕刻文字。 输入：**0...99999.9999**
	Q207 铣削进给速率? 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q201 深度? 工件表面与雕刻底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
 	**Q206 切入进给速率?** 切入时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU** **Q200 安全高度？** 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二个调整间隙?** 刀具与工件（夹具）不发生碰撞的主轴坐标值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q367 文字位置参考（0-6）？** 在这里输入文字位置的参考。根据文字应沿圆弧还是沿直线雕刻（参数**Q516**），输入以下值：

圆	直线
0 = 圆心	0 = 左下
1 = 左下	1 = 左下
2 = 中下	2 = 中下
3 = 右下	3 = 右下
4 = 右上	4 = 右上
5 = 中上	5 = 中上
6 = 左上	6 = 左上
7 = 左中	7 = 左中
8 = 文字中心	8 = 文字中心
9 = 右中	9 = 右中

输入：**0...9**

帮助图形	参数
	Q574 最大文字长度？ 输入最大文字长度。数控系统也考虑字符高度参数**Q513**。 如果**Q513 = 0**，数控系统雕刻文字的长度与参数**Q574**中定义的长度完全相同。将相应地缩放字符高度。 如果**Q513 > 0**，数控系统检查实际文字长度是否大于**Q574**中输入的最大文字长度。如为该情况，数控系统显示出错信息。 输入：**0...999.999**
	Q202 最大切入深度? 每刀的最大进刀深度。如果此值小于**Q201**，在多步操作中执行此加工操作。 输入：**0...99999.9999**

举例

```
11 CYCL DEF 225 ENGRAVING ~
    QS500=""                ;ENGRAVING TEXT ~
    Q513=+10                ;CHARACTER HEIGHT ~
    Q514=+0                 ;SPACE FACTOR ~
    Q515=+0                 ;FONT ~
    Q516=+0                 ;TEXT ARRANGEMENT ~
    Q374=+0                 ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q517=+50                ;CIRCLE RADIUS ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q201=-2                 ;DEPTH ~
    Q206=+150               ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q367=+0                 ;TEXT POSITION ~
    Q574=+0                 ;TEXT LENGTH ~
    Q202=+0                 ;MAX. PLUNGING DEPTH
```

允许雕刻的字符：

除可用小写字母、大写字母和数字外，还可用以下特殊字符：**# $ % & ‘ ( ) * + , - ./ : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE**

> 该数控系统用特殊字符**%**和****代表特殊功能。如果要雕刻这些字符，将要雕刻的文字输入两次，例如**%%**）。

雕刻德语变音字符ß、ø、@或CE字符时，在需雕刻的字符前输入字符%：

输入	代数符号
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	

非打印字符

除文字外，也可以定义部分用于格式化的非打印字符。在非打印字符前输入特殊字符****。

有以下格式功能：

输入	字符
\n	换行
\t	水平制表位（制表位宽度固定为八个字符）
\v	垂直制表位（制表位宽度永久固定为一行）

雕刻系统变量

除标准字符外，还能雕刻部分系统变量。用系统变量**%**。

还能雕刻当前日期、当前时间或当前日历周。为此，输入**%time<x>**。**<x>**定义格式，例如08代表DD.MM.YYYY。（同**SYSSTR ID10321**功能）

注意，输入日期格式1至9时，必须输入前导符0，例如**%time08**。

输入	字符
%time00	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
%time01	D.MM.YYYY h:mm:ss
%time02	D.MM.YYYY h:mm
%time03	D.MM.YY h:mm
%time04	YYYY-MM-DD hh:mm:ss
%time05	YYYY-MM-DD hh:mm
%time06	YYYY-MM-DD h:mm
%time07	YY-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.YYYY
%time09	D.MM.YYYY
%time10	D.MM.YY
%time11	YYYY-MM-DD
%time12	YY-MM-DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	ISO 8601日历周

属性：

- 由七天组成
- 周一为周初
- 顺序数字编号
- 第一个日历周（01周）是格力高纪年法第一个星期四所在周。

雕刻NC数控程序的程序名和路径

用循环**225**雕刻NC数控程序的程序名和路径。

正常定义循环**225**。雕刻的文字的首字符为**%**。

可以雕刻当前或被调用NC数控程序的程序名或路径。为此，定义**%main<x>**或**%prog<x>**。（功能与**SYSSTR ID10010 NR1/2**相同）

提供以下格式功能：

输入	含义	举例
%main0	当前NC数控程序的完整路径	**TNC:\MILL.h**
%main1	当前NC数控程序目录的路径	**TNC:**
%main2	当前NC数控程序的程序名	**铣削**
%main3	当前NC数控程序的文件类型	**.H**
%prog0	被调用NC数控程序的完整路径	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	被调用NC数控程序目录的路径	**TNC:**
%prog2	被调用NC程序的程序名	**HOUSE**
%prog3	当前NC数控程序的文件类型	**.H**

雕刻计数器值

循环**225**可雕刻当前计数值（**状态**工作状态的PGM选项卡中的所示值）。

为此，正常编程循环**225**并输入以下文字进行雕刻，例如：**%count2**

%count后的数字代表数控系统将雕刻的位数。最大为9位。

举例：如果在该循环中编程**%count9**，当时计数器值为3，该数控系统将雕刻：000000003

更多信息: "计数功能定义计数器", 1200 页

使用注意事项

- 仿真，数控系统仅仿真NC数控程序中直接指定的计数器值。不考虑程序运行中的计数器值。

14.3.44 循环232FACE MILLING

应用

用循环**232**端面铣削水平表面，铣削中多次进刀，同时考虑精加工余量。有三种可用的加工方法：

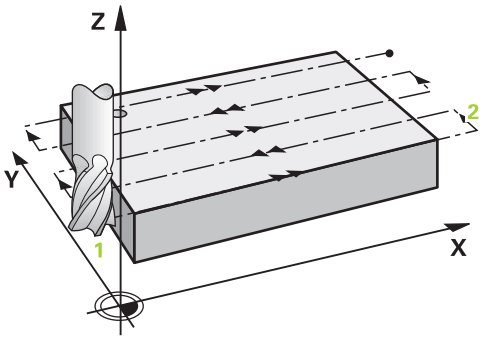
- **加工方式Q389=0**：折线加工，在被加工的表面外叠加
- **加工方式Q389=1**：折线加工，在被加工表面的边沿处换道
- **加工方式Q389=2**：平行线加工，用定位进给速率退刀和换道

循环顺序

1 从当前位置，数控系统用快移速度**FMAX**和定位规则将刀具移到起点**1**位置：如果当前位置沿主轴坐标轴到工件的距离大于第二安全高度，数控系统首先将刀具定位在加工面上，再沿主轴坐标轴定位刀具。否则，将首先移至第二安全高度，然后再在加工面上运动。加工面上的起点距工件边刀具半径的距离，并与工件边相距安全高度值。

2 然后，刀具用定位进给速率沿主轴坐标轴移至数控系统计算的第一切入深度处。

加工方式Q389=0



3 然后，刀具以编程铣削进给速率进刀到终点**2**。终点在表面**外**。该数控系统用编程起点，编程长度和编程的距侧边安全距离和刀具半径计算终点位置。

4 该数控系统以预定位进给速率将刀具偏置到下一道的起点位置处。偏置距离用编程宽度，刀具半径和最大铣削行距系数计算得到。

5 然后沿起点**1**的方向返回。

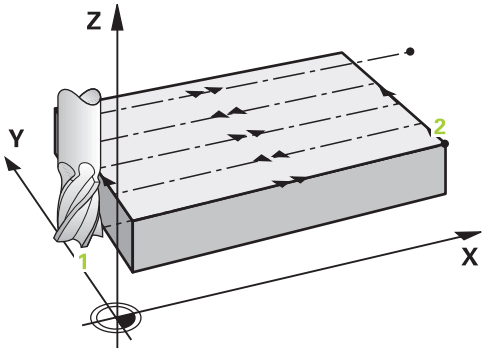
6 重复这个过程直到加工完编程表面。加工完上一道时，刀具切入下一个加工深度。

7 为了避免无效运动，然后再逆向加工表面。

8 重复以上步骤直到完成全部进给。最后一次进给时，仅以精铣进给速率铣削输入的精铣余量。

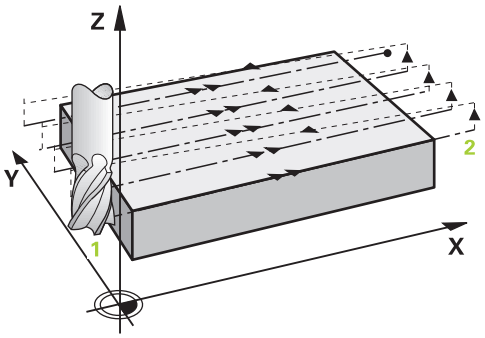
9 循环结束时，刀具以**FMAX**快移速度退刀至第二安全高度。

加工方式Q389=1



3 然后，刀具以编程铣削进给速率进刀到终点2。终点在表面的**边沿**位置。数控系统用编程起点，编程长度和刀具半径计算终点位置。
4 该数控系统以预定位进给速率将刀具偏置到下一道的起点位置处。偏置距离用编程宽度，刀具半径和最大铣削行距系数计算得到。
5 然后沿起点1的方向返回。在工件的边沿位置再次运动到下道。
6 重复这个过程直到加工完编程表面。加工完上一道时，刀具切入下一个加工深度。
7 为了避免无效运动，然后再逆向加工表面。
8 重复该操作直到完成全部进刀。最后一次进刀时，以精加工进给速率铣削编程的精加工余量。
9 循环结束时，刀具以**FMAX**快移速度退刀至第二安全高度。

加工方式Q389=2



3 然后，刀具以编程铣削进给速率进刀到终点2。终点在表面外。该数控系统用编程起点，编程长度和编程的距侧边安全距离和刀具半径计算终点位置。
4 该数控系统将刀具沿主轴坐标轴定位在当前进给深度上方安全高度处，然后用预定位进给速率将刀具直接返回下一道的起点。该数控系统用编程宽度、刀具半径和最大铣削行距系数计算偏置量。
5 然后，刀具返回到当前进刀深度，并沿终点2方向运动
6 重复该操作直到完整加工编程的表面。加工完上一道时，刀具切入下一个加工深度。
7 为了避免无效运动，然后再逆向加工表面。
8 重复以上步骤直到完成全部进给。最后一次进给时，仅以精铣进给速率铣削输入的精铣余量。
9 循环结束时，刀具以**FMAX**快移速度退刀至第二安全高度。

注意

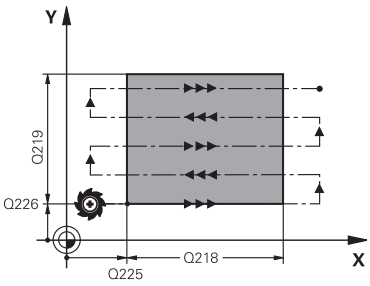
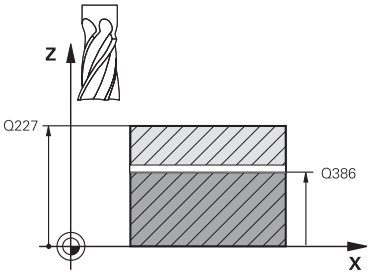
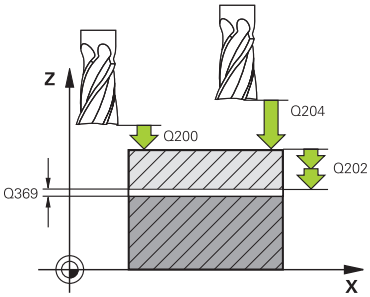
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

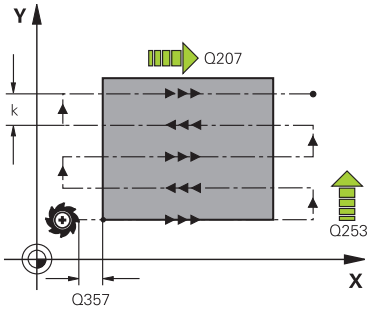
编程说明

- 如果输入相同的**Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**和**Q386 END POINT 3RD AXIS**值，数控系统不执行该循环（编程的深度 = 0）。
- 编程**Q227**，使其大于**Q386**。否则，数控系统将显示出错信息。

输入**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**，使其值可避免与工件或夹具碰撞。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q389 加工方式 (0/1/2)?** 定义数控系统如何加工表面： **0**：折线加工，在被加工表面外用定位进给速率换道 **1**：折线加工，在被加工表面边沿以铣削进给速率换道 **2**：逐行加工，用定位进给速率退刀和换道 输入：**0**，**1**，**2**
	Q225 起始点的第一轴坐标? 定义被加工面在加工面基本轴上的起点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 起始点的第二轴坐标? 定义被加工面在加工面辅助轴上的起点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q227 起始点的第三轴坐标?** 计算进刀量的工件表面坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 终点的第三轴坐标? 主轴坐标轴的坐标，在此位置端面铣削表面。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q218 第一个边的长度? 被加工面在加工面基本轴上的长度。用代数符号指定相对**第一轴起点**的第一铣削路径的方向。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 第二个边的长度? 被加工面沿加工面辅助轴的长度。用代数符号指定相对**STARTNG PNT 2ND AXIS**的第一换道方向。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q202 最大切入深度?** 每刀**最大**进刀量。数控系统用刀具轴起点与终点间的差值计算实际切入深度（考虑精加工余量），保持每次切入的深度均匀。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q369 底面的精铣余量? 最后一次进刀使用的值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q370 最大搭叠系数? 最大行距系数k。数控系统用第二侧边长（**Q219**）和刀具半径计算实际行距，以便在加工时使用相同的行距。如果在刀具表中输入了半径R2（例如用面铣刀时的铣刀半径），数控系统相应地减少行距系数。 输入：**0.001...1.999**

帮助图形	参数
	**Q207 铣削进给速率?** 铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q385 精加工进给率? 最后一次进刀铣削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q253 预定位的进给率? 接近起点和移到下一道时的刀具运动速度，单位mm/min。如果正在将刀具横向移入材料（**Q389**=1）内，数控系统用铣削横向进给速率**Q207**。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q200 安全高度？ 刀尖与刀具轴起点间的距离。如果用加工策略**Q389** = 2铣削，数控系统将刀具移到下道起点的当前切入深度之上的安全高度位置。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

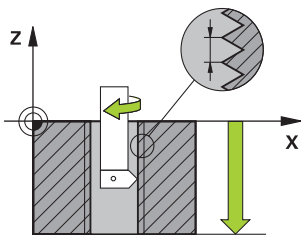
帮助图形	参数
	Q357 到侧边的安全距离? 参数**Q357**影响以下情况： **接近第一进刀深度：** **Q357**是刀具到工件的横向距离。 **用Q389 = 0至3粗加工方式粗加工：**如果在延长方向上无设置限制，被加工面沿**Q350 MILLING DIRECTION**延长**Q357**的尺寸。 **侧边精加工：**路径沿**Q350 MILLING DIRECTION**延长**Q357**的尺寸。 输入：**0...99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 刀具与工件（夹具）不发生碰撞的主轴坐标值。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 232 FACE MILLING ~
    Q389=+2          ;STRATEGY ~
    Q225=+0          ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q226=+0          ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    Q227=+2.5        ;STARTNG PNT 3RD AXIS ~
    Q386=0           ;END POINT 3RD AXIS ~
    Q218=+150        ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+75         ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q202=+5          ;MAX. PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q370=+1          ;MAX. OVERLAP ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q357=+2          ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
```

14.3.45 循环18THREAD CUTTING

应用



循环**18 THREAD CUTTING**用伺服控制的主轴将刀具从当前位置以当前速度运动到指定的深度。一旦达到螺纹终点，主轴停止转动。必须分别编程接近和离开运动。

注意

注意

碰撞危险！

如果编程循环**18**调用前未编程预定位步骤，可能碰撞。循环**18**不执行接近和离开运动。

- 该循环开始前，预定位刀具。
- 调用该循环后，刀具从当前位置运动到输入的深度位置

注意

碰撞危险！

如果启动该循环前已启动主轴，循环**18**将关闭主轴并将在主轴静止情况下执行！结束时，如果循环启动前主轴已启动，循环**18**将再次启动主轴。

- 开始启动该循环前，必须编程主轴定向！（例如，用**M5**）
- 在循环**18**结束处，数控系统还原为循环开始时的状态。也就是说，如果在该循环前主轴被关闭，循环**18**结束时，数控系统再次关闭主轴。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

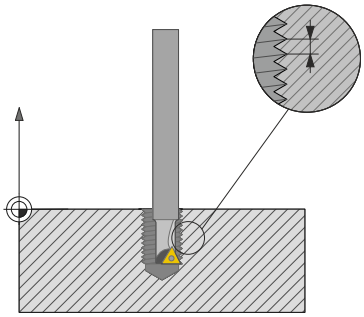
编程说明

- 调用此循环前，编程主轴停止（例如用M5）。数控系统在循环开始时自动激活主轴转动并在结束时自动取消激活主轴转动。
- 循环参数“螺纹深度”的代数符号决定加工方向。

关于机床参数的说明

- 用机床参数**CfgThreadSpindle**（113600号）定义以下各项：
  - **sourceOverride**（113603号）：主轴倍率调节旋钮（进给速率倍率调节未激活）和进给速率倍率调节旋钮（主轴转速倍率调节未激活）；那么，数控系统根据需要调整主轴转速
  - **thrdWaitingTime**（113601号）：主轴停止后，刀具在螺纹底面停顿指定的时间。
  - **thrdPreSwitch**（113602号）：达到螺纹底部前，主轴停止运动该时间。
  - **limitSpindleSpeed**（113604号）：主轴转速限制
    真：对于较小的螺纹深度，限制主轴转速，因此，主轴用恒速运转大约1/3的时间
    非真：限制未激活

循环参数

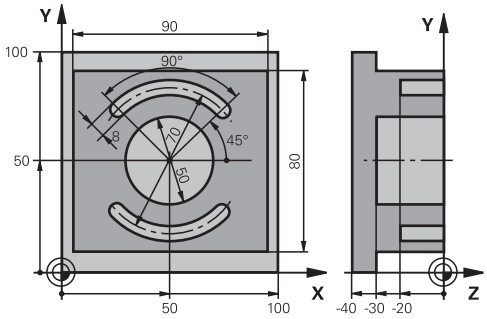
帮助图形	参数
	**孔总深度?** 输入相对当前位置的螺纹深度。 该值提供增量效果。 输入：**-999999999...+999999999** **螺纹螺距?** 输入螺纹螺距。这里输入的代数符号区别右旋和左旋螺纹： **+** = 右旋螺纹（负孔深的M3） **–** = 左旋螺纹（负孔深的M4） 输入：**-99.9999...+99.9999**

举例

```
11 CYCL DEF 18.0 THREAD CUTTING
12 CYCL DEF 18.1 DEPTH-20
13 CYCL DEF 18.2 PITCH+1
```

14.3.46 编程举例

举例： 铣型腔、凸台和槽

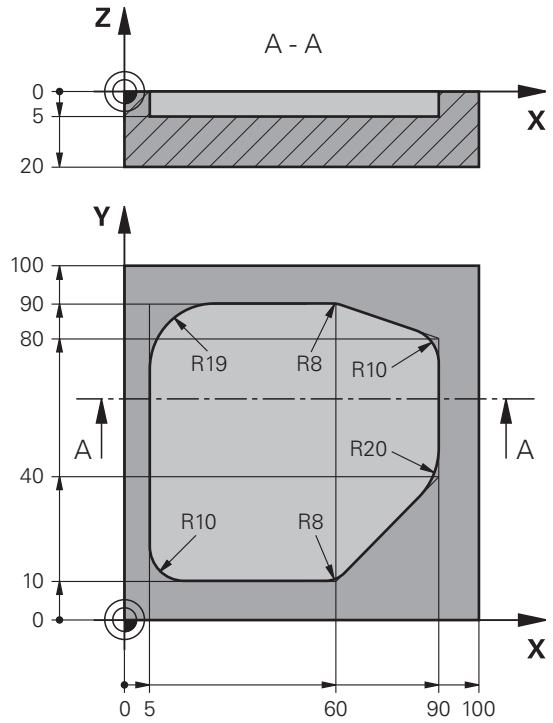


0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; 刀具调用：粗加工/精加工
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退刀
5 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~	
Q218=+90 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q424=+100 ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~	
Q219=+80 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q425=+100 ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~	
Q220=+0 ;CORNER RADIUS ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q367=+0 ;STUD POSITION ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-30 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+20 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q437=+0 ;APPROACH POSITION ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q338=+10 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 外加工的循环调用
7 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	

Q223=+50 ;CIRCLE DIAMETER ~	
Q368=+0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-30 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+5 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q366=+1 ;PLUNGE ~	
Q385=+750 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0 ;FEED RATE REFERENCE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 圆弧型腔的循环调用
9 TOOL CALL 3 Z S5000	; 刀具调用：槽铣刀
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q219=+8 ;SLOT WIDTH ~	
Q368=+0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q375=+70 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q367=+0 ;REF. SLOT POSITION ~	
Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q376=+45 ;STARTING ANGLE ~	
Q248=+90 ;ANGULAR LENGTH ~	
Q378=+180 ;STEPPING ANGLE ~	
Q377=+2 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+5 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q366=+2 ;PLUNGE ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE ~	

Q439=+0 ;FEED RATE REFERENCE	
12 CYCL CALL	; 槽的循环调用
13 L Z+100 R0 FMAX	; 退刀，程序结束
14 M30	
15 END PGM C210 MM	

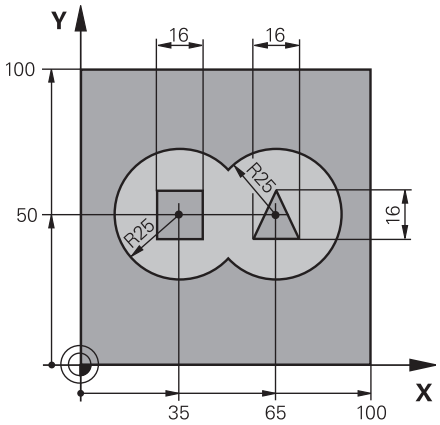
举例：用SL循环粗加工和半精加工一个型腔



0 BEGIN PGM 1078634 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 15 Z S4500	; 刀具调用：粗加工刀（直径：30）
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退刀
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-5 ;MILLING DEPTH ~	
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q4=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q7=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q8=+0.2 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
8 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+200 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	

Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q401=+90 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+1 ;FINE ROUGH STRATEGY	
9 CYCL CALL	; 循环调用：粗加工
10 L Z+200 R0 FMAX	; 退刀
11 TOOL CALL 4 Z S3000	; 刀具调用：半精加工刀具（直径：8）
12 L Z+100 R0 FMAX M3	
13 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+15 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+200 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q401=+90 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+1 ;FINE ROUGH STRATEGY	
14 CYCL CALL	; 循环调用：半精加工
15 L Z+200 R0 FMAX	; 退刀
16 M30	; 程序结束
17 LBL 1	; 轮廓子程序
18 L X+5 Y+50 RR	
19 L Y+90	
20 RND R19	
21 L X+60	
22 RND R8	
23 L X+90 Y+80	
24 RND R10	
25 L Y+40	
26 RND R20	
27 L X+60 Y+10	
28 RND R8	
29 L X+5	
30 RND R10	
31 L X+5 Y+50	
32 LBL 0	
33 END PGM 1078634 MM	

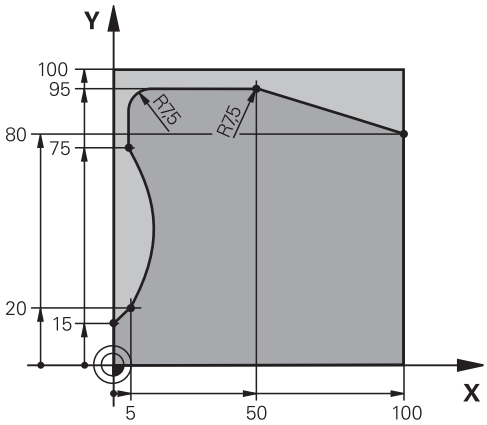
举例：预钻孔，粗加工和精加工SL循环叠加的轮廓



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 204 Z S2500	; 刀具调用：钻头（直径：12）
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; 退刀
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-20 ;MILLING DEPTH ~	
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q3=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q4=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q7=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q8=+0.1 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=-1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
8 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q13=+0 ;ROUGH-OUT TOOL	
9 CYCL CALL	; 循环调用：预钻孔
10 L Z+100 R0 FMAX	; 退刀
11 TOOL CALL 6 Z S3000	; 刀具调用：粗加工/精加工（D12）
12 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+350 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+150 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE ~	

Q401=+100 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+0 ;FINE ROUGH STRATEGY	
13 CYCL CALL	; 循环调用：粗加工
14 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+200 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE	
15 CYCL CALL	; 循环调用：底面精加工
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ~	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+400 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL	
17 CYCL CALL	; 循环调用：侧边精加工
18 L Z+100 R0 FMAX	; 退刀
19 M30	; 程序结束
20 LBL 1	; 轮廓子程序1：左侧型腔
21 CC X+35 Y+50	
22 L X+10 Y+50 RR	
23 C X+10 DR-	
24 LBL 0	
25 LBL 2	; 轮廓子程序2：右侧型腔
26 CC X+65 Y+50	
27 L X+90 Y+50 RR	
28 C X+90 DR-	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; 轮廓子程序3：左侧方形凸台
31 L X+27 Y+50 RL	
32 L Y+58	
33 L X+43	
34 L Y+42	
35 L X+27	
36 LBL 0	
37 LBL 4	; 轮廓子程序4：右侧三角凸台
38 L X+65 Y+42 RL	
39 L X+57	
40 L X+65 Y+58	
41 L X+73 Y+42	
42 LBL 0	
43 END PGM 2 MM	

举例： 轮廓链



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; 刀具调用（直径：20）
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退刀
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
7 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN ~	
Q1=-20 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q7=+250 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+200 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q15=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q446=+0.01 ;RESIDUAL MATERIAL ~	
Q447=+10 ;CONNECTION DISTANCE ~	
Q448=+2 ;PATH EXTENSION	
8 CYCL CALL	; 循环调用
9 L Z+250 R0 FMAX	; 退刀，程序结束
10 M30	
11 LBL 1	; 轮廓子程序
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

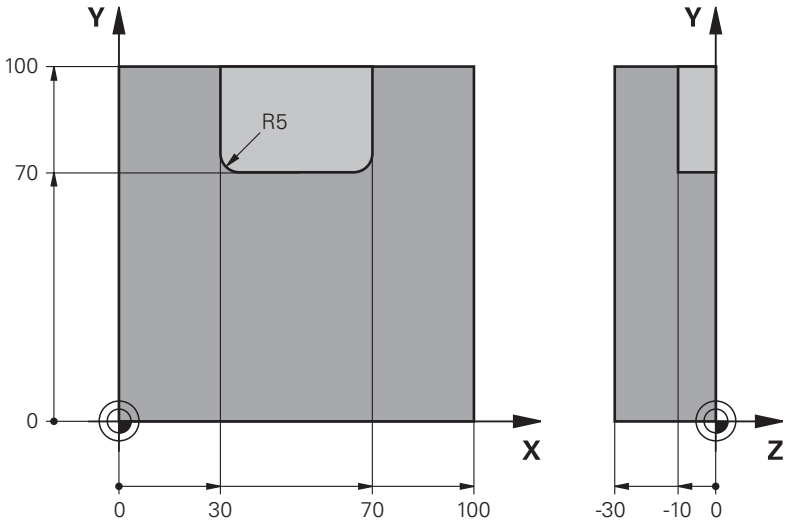
18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM 3 MM	

举例：用OCM循环的开放式型腔和和半精加工

以下NC数控程序用于说明OCM循环的用法。编程由凸台和边界定义的开放式型腔。加工开放式型腔，包括粗加工和精加工。

程序执行顺序

- 刀具调用：粗加工刀（Ø 20 mm）
- 编程**CONTOUR DEF**（轮廓定义）程序
- 定义循环**271**
- 定义和调用循环**272**
- 刀具调用：粗加工刀（Ø 8 mm）
- 定义和调用循环**272**
- 刀具调用：精加工刀（Ø 6 mm）
- 定义和调用循环**273**
- 定义和调用循环**274**



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	; 刀具调用（直径：20 mm）
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+1 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+10 ;PLUNGING DEPTH ~	

Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q438=+0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+6500 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+0 ;INFEED STRATEGY	
8 CYCL CALL	; 循环调用
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; 刀具调用（直径：8 mm）
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+10 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6000 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+10 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+0 ;INFEED STRATEGY	
12 CYCL CALL	; 循环调用
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; 刀具调用（直径：6 mm）
14 L Z+100 R0 FMAX M3	
15 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~	
Q370=+0.8 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q385= AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1 ;STRATEGY ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR	
16 CYCL CALL	; 循环调用
17 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	

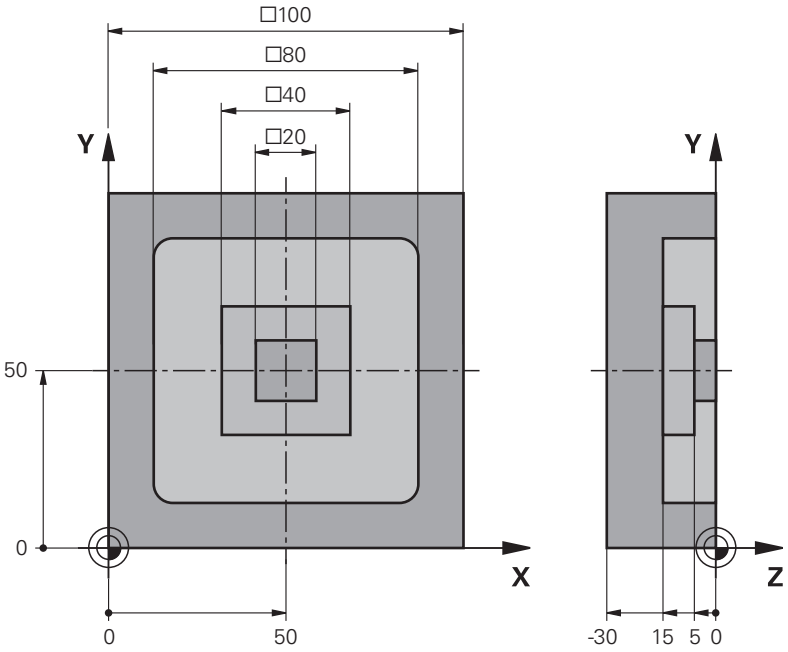
Q338=+0 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385= AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
18 CYCL CALL	; 循环调用
19 M30	; 程序结束
20 LBL 1	; 轮廓子程序1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; 轮廓子程序2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

举例：用OCM循环编程多个深度

以下NC数控程序用于说明OCM循环的用法。定义一个型腔和两个不同高度的凸台。加工轮廓，包括粗加工和精加工。

程序执行顺序

- 刀具调用：粗加工刀（Ø 10 mm）
- 编程**CONTOUR DEF**（轮廓定义）程序
- 定义循环**271**
- 定义和调用循环**272**
- 刀具调用：精加工刀（Ø 6 mm）
- 定义和调用循环**273**
- 定义和调用循环**274**



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	; 刀具调用（直径：10 mm）
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-15 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+0 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	

Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
8 CYCL CALL	; 循环调用
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; 刀具调用（直径：6 mm）
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~	
Q370=+0.8 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q385= AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1 ;STRATEGY ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR	
12 CYCL CALL	; 循环调用
13 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+0 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385= AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=+5 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
14 CYCL CALL	; 循环调用
15 M30	; 程序结束
16 LBL 1	; 轮廓子程序1
17 L X-40 Y-40	
18 L X+40	
19 L Y+40	
20 L X-40	
21 L Y-40	
22 LBL 0	

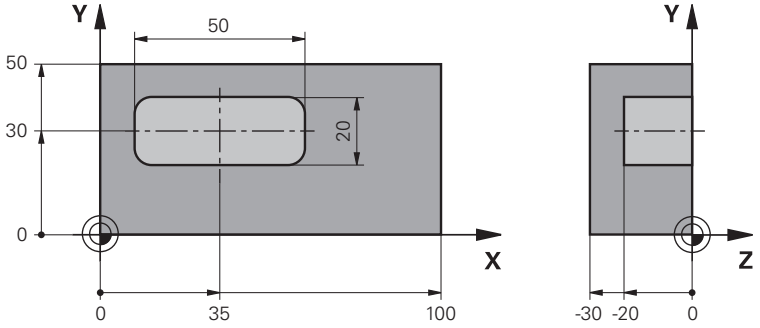
23 LBL 2	; 轮廓子程序2
24 L X-10 Y-10	
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; 轮廓子程序3
31 L X-20 Y-20	
32 L Y+20	
33 L X+20	
34 L Y-20	
35 L X-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

举例：用OCM循环进行端面铣削和半精加工

以下NC数控程序用于说明OCM循环的用法。端面铣削由边界和凸台定义的表面。
此外，铣削型腔，其中含小粗加工刀的余量。

程序执行顺序

- 刀具调用：粗加工刀（Ø 12 mm）
- 编程**CONTOUR DEF**（轮廓定义）程序
- 定义循环**271**
- 定义和调用循环**272**
- 刀具调用：粗加工刀（Ø 8 mm）
- 定义循环**272**并再次调用



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	; 刀具调用（直径：12 mm）
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 ~	
P3 = LBL 2 ;	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+2 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-22 ;DEPTH ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+1 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+24 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+8000 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	

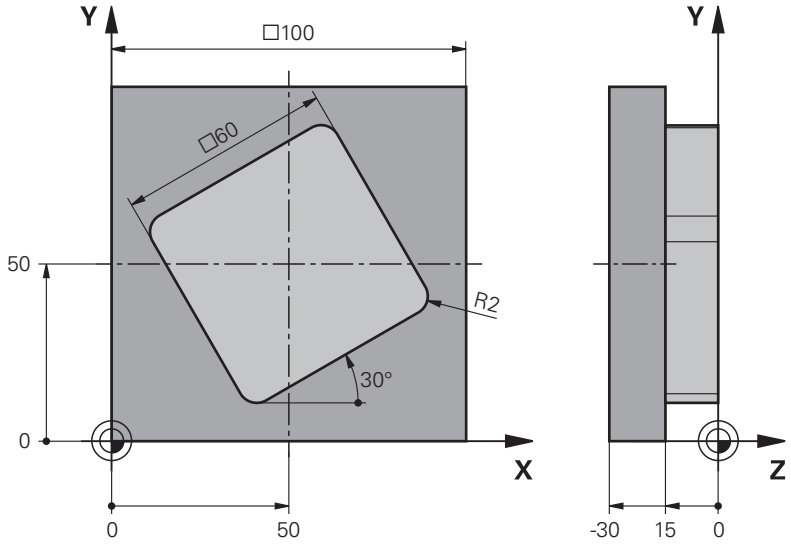
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+8000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; 循环调用
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; 刀具调用（直径：8 mm）
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+25 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207= 6500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+6 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; 循环调用
13 M30	; 程序结束
14 LBL 1	; 轮廓子程序1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	; 轮廓子程序2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

举例：用OCM形状循环的轮廓

以下NC数控程序用于说明OCM循环的用法。加工中包括凸台的粗加工和精加工。

程序执行顺序

- 刀具调用：粗加工刀（Ø 8 mm）
- 定义循环**1271**
- 定义循环**1281**
- 定义和调用循环**272**
- 刀具调用：精加工刀（Ø 8 mm）
- 定义和调用循环**273**
- 定义和调用循环**274**



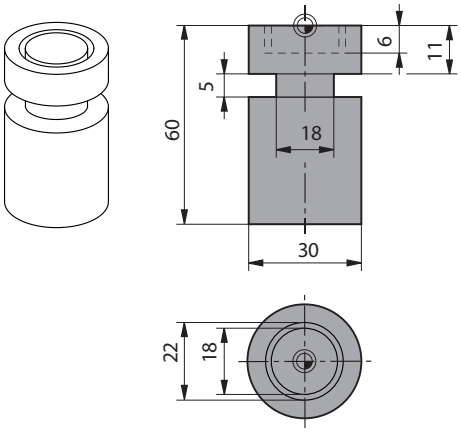
0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; 刀具调用（直径：8 mm）
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE ~	
Q650=+1 ;FIGURE TYPE ~	
Q218=+60 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q219=+60 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q660=+0 ;CORNER TYPE ~	
Q220=+2 ;CORNER RADIUS ~	
Q367=+0 ;POCKET POSITION ~	
Q224=+30 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR	

6 CYCL DEF 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ~	
Q651=+100 ;LENGTH 1 ~	
Q652=+100 ;LENGTH 2 ~	
Q654=+0 ;POSITION REFERENCE ~	
Q655=+0 ;SHIFT 1 ~	
Q656=+0 ;SHIFT 2	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.424 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6800 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 定位和循环调用
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	; 刀具调用（直径：8 mm）
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~	
Q370=+0.8 ;TOOL PATH OVERLAP	
Q385= AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+4 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1 ;STRATEGY ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 定位和循环调用
13 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+15 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385= AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=+4 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 定位和循环调用

15 M30	; 程序结束
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

举例：循环291（车削插补）

以下NC数控程序介绍循环**291（关联车削插补）**的用法。**COUPLG.TURNG.INTERP.** 该程序示例介绍如何加工轴向凹槽和径向凹槽。



刀具

- toolturn.trn中定义的车削刀具：刀号10：TO:1，ORI：0，类型：粗加工，轴向凹槽加工的刀具
- toolturn.trn中定义的车削刀具：刀号11：TO:8，ORI：0，类型：粗加工，径向凹槽加工的刀具

程序执行顺序

- 刀具调用：轴向凹槽的刀具
- 插补车削开始：说明和调用循环**291**；**Q560** = 1
- 插补车削结束：说明和调用循环**291**；**Q560**=0
- 刀具调用：径向凹槽的槽加工刀
- 插补车削开始：说明和调用循环**291**；**Q560** = 1
- 插补车削结束：说明和调用循环**291**；**Q560**=0

> 转换参数**Q561**，在仿真图中，将车刀显示为铣刀。

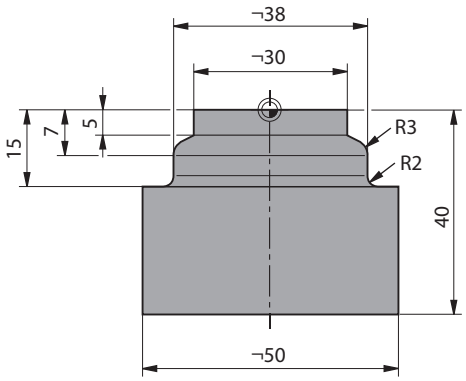
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	; 刀具调用：轴向凹槽刀
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	; 退刀
5 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
6 CYCL CALL	; 调用循环
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	; 将刀具定位加工面上
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	; 将刀具定位在主轴坐标轴上

10 LBL 1	; 在水平面上加工凹槽（进刀量：0.2 mm，深度：6 mm）
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	; 从凹槽退刀（步距：0.4 mm）
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	; 退刀至第二安全高度，取消激活半径补偿
17 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+0 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
18 CYCL CALL	; 调用循环
19 TOOL CALL 11	; 刀具调用：径向凹槽刀
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	; 退刀
22 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
23 CYCL CALL	; 调用循环
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	; 将刀具定位加工面上
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	; 将刀具定位在主轴坐标轴上
27 LBL 3	; 在外圆周上加工凹槽（进刀量：0.2 mm，深度：6 mm）
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	; 从凹槽退刀（步距：0.4 mm）
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	

40 L Z+200 R0 FMAX	; 退刀至第二安全高度，取消激活半径补偿
41 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+0 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
42 CYCL CALL	; 调用循环
43 TOOL CALL 11	; 重复**刀具调用**，重置参数Q561的转换
44 M30	
45 END PGM 5 MM	

举例： 插补车削循环292

以下NC数控程序说明循环**292（关联车削插补）**的用法。**CONTOUR.TURNG.INTRP.** 该程序示例介绍如何用铣削主轴旋转加工外轮廓。



程序执行顺序

- 刀具调用：铣刀D20
- 循环**32 TOLERANCE**
- 引用循环**14**定义的轮廓
- 循环**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	; 刀具调用：端铣刀D20
*** - ...**	; 用循环32定义公差
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
7 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
8 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~	
Q529=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q221=+0 ;SURFACE OVERSIZE ~	
Q441=+1 ;INFEED ~	
Q449=+15000 ;FEED RATE ~	
Q491=+15 ;CONTOUR START RADIUS ~	
Q357=+2 ;CLEARANCE TO SIDE ~	
Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	; 沿刀具轴预定位，主轴开启
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; 在加工面上预定位到旋转中心位置，调用循环
11 M30	; 程序结束
12 LBL 1	; LBL1中含轮廓

13 L Z+2 X+15	
14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	
20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

14.4 铣车复合加工模式循环

14.4.1 概要

数控系统提供以下车削加工循环：

特殊循环

循环		调用	更多信息
800	**ADJUST XZ SYSTEM**（选装项50） ■ 将刀具移到相对车削主轴的恰当位置	**DEF**定义生效	630 页
801	**RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**（选装项50） ■ 循环**800**的重置	**DEF**定义生效	635 页
892	**CHECK UNBALANCE**（选装项50） ■ 检查车削主轴的动平衡	**DEF**定义生效	636 页

纵向车削循环

循环		调用	更多信息
811	**SHOULDER, LONGITDNL.**（选装项50） ■ 矩形轴肩的纵向车削	**CALL**定义生效	640 页
812	**SHOULDER, LONG. EXT.**（选装项50） ■ 矩形轴肩的纵向车削 ■ 轮廓角点处的倒圆 ■ 在轮廓开始和结束处倒角或倒圆 ■ 平面与圆周面的夹角	**CALL**定义生效	643 页
813	**TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL**（选装项50） ■ 带切入元素轴肩的纵向车削	**CALL**定义生效	647 页
814	**TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.**（选装项50） ■ 带切入元素轴肩的纵向车削 ■ 轮廓角点处的倒圆 ■ 在轮廓开始和结束处倒角或倒圆 ■ 平面与圆周面的夹角	**CALL**定义生效	651 页
810	**TURN CONTOUR LONG.**（选装项50） ■ 任何形状车削轮廓的纵向车削 ■ 平行地切除材料	**CALL**定义生效	655 页
815	**CONTOUR-PAR TURNING**（选装项50） ■ 任何形状车削轮廓的纵向车削 ■ 平行于轮廓地切除材料	**CALL**定义生效	660 页

端面车削循环

循环		调用	更多信息
821	**SHOULDER, FACE**（选装项50） ■ 矩形轴肩的端面车削	**CALL**定义生效	663 页

循环		调用	更多信息
822	**SHOULDER, FACE, EXT.**（选装项50） ■ 矩形轴肩的端面车削 ■ 轮廓角点处的倒圆 ■ 在轮廓开始和结束处倒角或倒圆 ■ 平面与圆周面的夹角	**CALL**定义生效	666 页
823	**TURN TRANSVERSE PLUNGE**（选装项50） ■ 带切入元素轴肩的端面车削	**CALL**定义生效	670 页
824	**TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.**（选装项50） ■ 带切入元素轴肩的端面车削 ■ 轮廓角点处的倒圆 ■ 在轮廓开始和结束处倒角或倒圆 ■ 平面与圆周面的夹角	**CALL**定义生效	674 页
820	**TURN CONTOUR TRANSV.**（选装项50） ■ 任何形状车削轮廓的端面车削	**CALL**定义生效	678 页

凹槽车削循环

循环		调用	更多信息
841	**SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.**（选装项50） ■ 矩形槽在纵向的凹槽车削	**CALL**定义生效	683 页
842	**ENH.REC.TURNNG, RAD.**（选装项50） ■ 槽在纵向的凹槽车削 ■ 轮廓角点处的倒圆 ■ 在轮廓开始和结束处倒角或倒圆 ■ 平面与圆周面的夹角	**CALL**定义生效	687 页
851	**SIMPLE REC TURNG, AX**（选装项50） ■ 槽在横向的凹槽车削	**CALL**定义生效	692 页
852	**ENH.REC.TURNING, AX.**（选装项50） ■ 槽在横向的凹槽车削 ■ 轮廓角点处的倒圆 ■ 在轮廓开始和结束处倒角或倒圆 ■ 平面与圆周面的夹角	**CALL**定义生效	696 页
840	**RECESS TURNG, RADIAL**（选装项50） ■ 任何形状槽在纵向的凹槽车削	**CALL**定义生效	701 页
850	**RECESS TURNG, AXIAL**（选装项50） ■ 任何形状槽在横向的凹槽车削 ■ 轮廓角点处的倒圆 ■ 在轮廓开始和结束处倒角或倒圆 ■ 平面与圆周面的夹角	**CALL**定义生效	706 页

开槽循环

循环		调用	更多信息
861	**SIMPLE RECESS, RADL.**（选装项50） ■ 矩形槽的径向开槽加工	**CALL**定义生效	711 页
862	**EXPND. RECESS, RADL.**（选装项50） ■ 矩形槽的径向开槽加工 ■ 轮廓角点处的倒圆 ■ 在轮廓开始和结束处倒角或倒圆 ■ 平面与圆周面的夹角	**CALL**定义生效	715 页
871	**SIMPLE RECESS, AXIAL**（选装项50） ■ 矩形槽的轴向开槽加工	**CALL**定义生效	720 页
872	**EXPND. RECESS, AXIAL**（选装项50） ■ 矩形槽的轴向开槽加工 ■ 轮廓角点处的倒圆 ■ 在轮廓开始和结束处倒角或倒圆 ■ 平面与圆周面的夹角	**CALL**定义生效	725 页
860	**CONT. RECESS, RADIAL**（选装项50） ■ 任何形状槽的径向开槽加工	**CALL**定义生效	731 页
870	**CONT. RECESS, AXIAL**（选装项50） ■ 任何形状槽的轴向开槽加工	**CALL**定义生效	736 页

螺纹切削循环

循环		调用	更多信息
831	**THREAD LONGITUDINAL**（选装项50） ■ 螺纹的纵向车削	**CALL**定义生效	741 页
832	**THREAD EXTENDED**（选装项50） ■ 螺纹和圆锥螺纹的纵向或端面车削 ■ 接近路径和非加工运动路径的定义	**CALL**定义生效	745 页
830	**THREAD CONTOUR-PARALLEL**（选装项50） ■ 任何形状螺纹的纵向或端面车削 ■ 接近路径和非加工运动路径的定义	**CALL**定义生效	750 页

延伸的车削循环

循环		调用	更多信息
882	**SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**（选装项50和 158） ■ 不同倾斜角的复杂轮廓粗加工	**CALL**定义生效	755 页
883	**TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**（选装项50和158） ■ 不同倾斜角的复杂轮廓精加工	**CALL**定义生效	760 页

14.4.2 使用车削循环

使用车削循环

车削循环中，该数控系统考虑刀具的切削几何参数（**TO**、**RS**、**P-ANGLE**、**T-ANGLE**），避免损坏已定义的轮廓元素。如果当前刀具无法加工整个轮廓，该数控系统将显示警告信息。

车削循环可用于内尺寸加工，也能用于外尺寸加工。根据特定循环情况，数控系统通过起点位置或循环调用时的刀具位置检测加工位置（内尺寸/外尺寸加工）。部分循环中，也能直接在循环中输入加工位置。修改加工位置后，检查刀具位置和旋转方向。

如果在循环前编程**M136**，该数控系统将循环中的进给速率值理解为mm/rev单位；如果不用**M136**，理解为mm/min。

如果在倾斜加工中执行车削循环（**M144**），刀具相对轮廓的角度改变。该数控系统自动考虑这些变化，因此也监测倾斜状态下的加工，避免轮廓损坏。

部分循环可加工在子程序中编程的轮廓。可用Klartext对话式轮廓编程功能编程这些轮廓。调用循环前，必须编程循环**14（轮廓）**，定义子程序号。

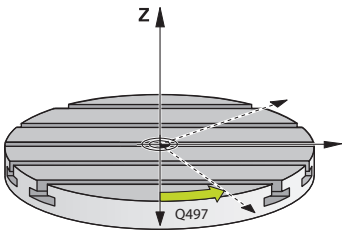
必须用循环调用（**CYCL CALL**）功能或**M99**功能调用车削循环81x - 87x以及880、882和883。编程循环调用前，必须编程：

- 车削模式：**操作模式车削**
- 用**TOOL CALL**（刀具调用）调用刀具
- 定义车削主轴方向，例如**M303**
- 速度或加工速度的选择：**车削参数转速功能**
- 如果用每转进给速率mm/rev，**M136**
- 将刀具定位在适当的起点位置，例如**L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- 调整坐标系和找正刀具：**CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM**

14.4.3 循环800ADJUST XZ SYSTEM

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。
该循环与机床有关。



要执行车削加工，需要相对车削主轴正确定位刀具。为此，可用循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**。

对于车削加工，刀具与车削主轴间的倾斜角十分重要，例如，只有倾斜角正确才能加工底切轮廓。为进行倾斜加工，循环**800**提供多种方式可找正坐标系：

- 如果已为倾斜加工定位好倾斜轴，可用循环**800**将坐标系定向到倾斜轴的位置（**Q530=0**）。在此情况下，必须确保编程**M144**或**M128/TCPM**以正确计算方向
- 循环**800**根据倾斜角**Q531**计算倾斜轴需要的角度，根据**INCLINED MACHINING Q530**参数选定的加工策略，数控系统用补偿运动（**Q530=1**）或不用补偿运动（**Q530=2**）定位倾斜轴
- 循环**800**用倾斜角**Q531**计算需要的倾斜轴角度，但不定位倾斜轴（**Q530=3**）。循环结束后，需要手动定位倾斜轴，使其位于计算值的位置**Q120**（A轴）、**Q121**（B轴）和**Q122**（C轴）

如果铣削主轴的坐标轴与车削主轴的坐标轴相互平行，可用**进动角Q497**定义坐标系围绕主轴坐标轴（Z轴）的任何所需旋转。如果由于空间限制或如果需要优化加工过程的可视性，需要将刀具定位在特定位置，可能需要使用该功能。如果车削主轴和铣削主轴坐标轴不平行，只有两个进动角可实际用于加工。数控系统选择最接近输入值**Q497**的角度。

循环**800**定位铣削主轴，使切削刃相对车削轮廓对正。也可以用镜像版刀具（**REVERSE TOOL Q498**）；将铣削主轴偏置180°。这样，可用刀具加工内圆和外圆。用定位程序段将切削刃定位在车削主轴的中心，例如用**L Y+0 R0 FMAX**。

- 如果改变倾斜轴位置，需要再次执行循环**800**找正坐标系。
- 加工前，检查刀具方向。

偏心车削

有时，夹持工件的位置无法使旋转轴与车削主轴的坐标轴对正。例如，大型工件或非旋转对称件就是该情况。循环**800**的**Q535**偏心车削功能也可用于这类车削加工。

偏心车削期间，一个以上直线轴与车削主轴关联。数控系统用关联的直线轴进行圆弧补偿运动，补偿偏心量。

这个功能必须由机床制造商实施和调试。

如果加工速度较快和偏心量较大，需要编程较大的直线轴进给速率，以执行同步运动。如果无法满足这些进给速率要求，可能损坏轮廓。因此，如果超出最高进给轴速度或加速度的80 %，数控系统将生成出错信息。如为该情况，降低速度。

操作信息

注意

碰撞危险！

关联和取消关联期间，数控系统执行补偿运动。检查碰撞可能。

- ▶ 必须在主轴静止期间执行关联和取消关联。

注意

碰撞危险！

偏心车削期间，碰撞监测（DCM）功能不可用。偏心车削时，该数控系统显示相应的警告信息。

- ▶ 注意可能碰撞！

注意

碰撞危险！

根据不平衡状况，工件旋转产生离心力，造成振动（共振）。振动不利于加工并缩短刀具的使用寿命。

- ▶ 选择切削数据，确保切削中无振动（共振）。

- 实际加工前，先试切削一次，确保保持所需速度。
- 该数控系统将补偿运动导致的直线轴位置只显示位置的实际值。

作用

数控系统用循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**可找正工件坐标系并相应地定向刀具。循环**800**保持有效直到被循环**801**重置，或直到再次定义循环**800**。循环**800**的部分循环功能被其它因素隐含地重置：

- 镜像刀具数据（**Q498 REVERSE TOOL**）被**刀具调用**重置
- 程序结束时或中断时（内部停止），重置**ECCENTRIC TURNING Q535**功能

注意

机床制造商配置机床。如果在该配置中，将刀具轴定义为运动特性模型中的坐标轴，进给速率倍率调节旋钮可用于与循环**800**相关的运动。
机床制造商可配置网格，定位刀具主轴。

注意

碰撞危险！

如果在车削模式下，将铣削主轴定义为NC数控轴，数控系统可从轴位置推导出刀具反向。然而，如果将铣削主轴定义为主轴，可能失去刀具反向的定义！
在其中的任何一种情况下，执行以下操作：

- 用**刀具调用**程序段，再次反向刀具

注意

碰撞危险！

如果**Q498**=1并另外编程**退刀角功能TCS**，根据具体配置，结果可能不同。如果将刀具主轴定义为进给轴，刀具反向期间在转动中将包括**退刀**。如果将刀具主轴定义为运动特性变换，刀具反向期间在转动中将**不**包括**退刀**。

- 在 **程序运行**操作模式**单程序段**中仔细测试NC数控程序或程序块**Single block**
- 根据需要，修改SPB角度的代数符号。

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 刀具必须夹紧在正确位置和进行测量。
- 循环**800**仅基于刀具位置定位第一旋转轴。如果激活了**M138**，那么这将限制已定义旋转轴的选择。如果要将其它旋转轴移到特定位置，在运行循环**800**前，相应地定位这些轴。

  更多信息: "使用M138进行加工操作期间考虑旋转轴", 1150 页

编程说明

- 只有选择了车刀，才能镜像刀具数据（**Q498 REVERSE TOOL**）。
- 要重置循环**800**，编程循环**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**。
- 循环**800**限制偏心车削允许的主轴最高转速。该限制由机床的相关配置（由机床制造商定义）和偏心量大小决定。 编程循环**800**前，可用**车削参数修正功能SMAX**编程速度限制。如果速度限制值小于循环**800**计算的速度限制值，将用较小值。要重置循环**800**，编程循环**801**。也将重置该循环设置的速度限制。之后，含**车削参数功能SMAX**程序段调用前的编程速度限制再次生效。
- 如果需要围绕工件主轴旋转工件，应使用预设表中的工件主轴偏移值。不允许基本旋转，数控系统生成出错信息。
- 如果参数**Q530**（倾斜加工）设置为0（必须先定位摆动轴），那么，必须提前编程**M144**或**TCPM/M128**。
- 如果参数**Q530**（倾斜加工）使用设置1：移动、2：转动和3：不动，那么，根据机床配置，激活功能**M144**或TCPM

  更多信息: "车削（选装项50）", 193 页

循环参数

帮助图形	参数
	Q497 进动角？ 数控系统定位刀具的角度。 输入：**0.0000...359.9999**
	Q498 镜像刀（0=否/1=是）？ 镜像刀具进行内尺寸/外尺寸加工。 输入：**0**，**1**
	Q530 倾斜加工？ 为倾斜加工定位摆动轴位置： **0**：保持倾斜轴位置不动（必须提前定位轴） **1**：自动定位倾斜轴并定向刀尖（移动）。工件与刀具间的相对位置保持不变。数控系统用直线轴执行补偿运动 **2**：自动定位倾斜轴，不定向刀尖（转动） **3**：不能定位倾斜轴。在单独定位程序段中定位倾斜轴（不动）。数控系统在参数**Q120**（A轴）、**Q121**（B轴）和**Q122**（C轴）中保存位置值。 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q531 入射角？ 定位刀具的倾斜角 输入：**-180...+180**
	Q532 Feed rate for positioning? 自动定位期间，倾斜轴的运动速度 输入：**0.001...99999.999**, 或**FMAX**
	Q533 优选入射角方向？ **0**：与当前位置相距最近的解 **-1**：在范围0°至-179.9999°间的解 **+1**：在范围0°至+180°间的解 **-2**：在范围-90°至-179.9999°间的解 **+2**：+90°至+180°间的解 输入：**-2**，**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q535 偏心车削？ 关联轴进行偏心车削操作： **0**：取消激活轴关联 **1**：激活轴关联。旋转中心位于当前预设点位置 **2**：激活轴关联。旋转中心位于当前原点 **3**：不改变轴的关联 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q536 偏心车削不停止？ 轴被关联前中断程序运行： **0**：再次关联轴前停止。在停止状态下，数控系统打开窗口，在窗口中显示各个轴的偏心量和最大变形量。然后，可用**NC-Start**或选择**ABBRUCH**功能继续加工操作 **1**：轴被关联，不提前停止 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q599 or **QS599 退刀路径/宏？** 执行旋转轴或刀具坐标轴定位前，退刀： **0**：不退刀 **-1**：**M140 MB MAX**的最大退刀，参见 "用M140沿刀具轴退刀", 1151 页 **>0**：退刀路径，单位**mm**或**inch** **"..."**：NC数控程序的路径，在用户宏程序中调用此NC数控程序。 **更多信息:** "用户宏程序", 634 页 输入：**-1...9999** 对于文字输入，最多**255**个字符，或**QS**参数

举例

```
11 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~
    Q497=+0          ;PRECESSION ANGLE ~
    Q498=+0          ;REVERSE TOOL ~
    Q530=+0          ;INCLINED MACHINING ~
    Q531=+0          ;ANGLE OF INCIDENCE ~
    Q532=+750        ;FEED RATE ~
    Q533=+0          ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q535=+3          ;ECCENTRIC TURNING ~
    Q536=+0          ;ECCENTRIC W/O STOP ~
    Q599=-1          ;RETRACT
```

用户宏程序

用户宏程序是另一种NC数控程序。

用户宏程序中含多个指令序列。使用宏程序可以定义多个NC数控功能，在数控系统上执行。用户可以创建宏程序，将其保存为NC数控程序。

宏程序的使用方法与NC数控程序相同，例如，都用**程序调用**功能调用。可将宏程序定义为NC数控程序，文件类型为*.h。

- 海德汉推荐在宏程序中使用QL参数。QL参数是局部有效的参数，只适用于一个NC数控程序。如果在宏程序中使用其它类型的变量，那么任何修改都将影响调用的NC数控程序。要在调用的NC数控程序中进行明确的改变，用编号1200至1399的Q或QS参数。
- 可在宏程序内读取循环参数值。
  更多信息: "变量：Q，QL，QR和QS参数", 1164 页

退刀用户宏程序示例

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	; 重置TCPM
2 L Z-1 R0 FMAX M91	; 用M91运动
3 FN 10: IF +Q533 NE +0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	; 如果Q533（循环800的优选方向）不等于0，那么，跳转到LBL "DEF_DIRECTION"
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	; 读取系数数据（REF坐标系的名义位置）并保存在QL1中
5 QL0 = 500 * SGN QL1	; SGN = 检查代数符号
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	; 跳转到LBL MOVE
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	; SGN = 检查代数符号
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	; 用M91退刀
11 END PGM RET MM	

14.4.4 循环801RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。
该循环与机床有关。

循环**801**重置以下用循环**800**编程的设置：

- 进动角**Q497**
- 反向刀具**Q498**

如果执行了循环**800**的偏心车削功能，请注意： 循环**800**限制偏心车削允许的主轴最高转速。该限制由机床的相关配置（由机床制造商定义）和偏心量大小决定。 编程循环**800**前，可用**车削参数修正功能SMAX**编程速度限制。如果速度限制值小于循环**800**计算的速度限制值，将用较小值。要重置循环**800**，编程循环**801**。也将重置该循环设置的速度限制。之后，含**车削参数功能SMAX**程序段调用前的编程速度限制再次生效。

循环**801**不将刀具定向到起点位置。如果刀具被循环**800**定向，重置后保持其位置不变。

注意

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**801RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**，用于重置循环**800ADJUST XZ SYSTEM**所进行的设置。

编程说明

- 要重置循环**800**，编程循环**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**。
- 循环**800**限制偏心车削允许的主轴最高转速。该限制由机床的相关配置（由机床制造商定义）和偏心量大小决定。 编程循环**800**前，可用**车削参数修正功能SMAX**编程速度限制。如果速度限制值小于循环**800**计算的速度限制值，将用较小值。要重置循环**800**，编程循环**801**。也将重置该循环设置的速度限制。之后，含**车削参数功能SMAX**程序段调用前的编程速度限制再次生效。

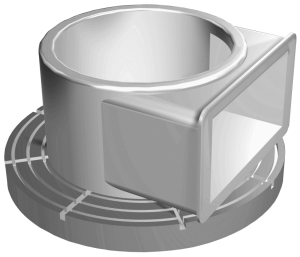
循环参数

帮助图形	参数
	循环**801**无循环参数。用**END**按键结束循环输入。

14.4.5 循环892CHECK UNBALANCE

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



车削非对称工件，例如泵体，有不平衡问题。根据转速、质量和工件形状，这可能导致机床承受极大负载。数控系统的循环**892 CHECK UNBALANCE**用于检查车削主轴的动平衡。该循环用两个参数。**Q450**代表最大动平衡和**Q451**代表主轴最高转速。**如果超过最大动平衡量，显示出错信息并中断NC数控程序运行。**如果未超过最大动平衡量，数控系统继续执行NC数控程序运行。该功能用于保护机床机械系统。如果检测到严重不平衡，用户需要采取措施。

注意

机床制造商配置循环**892**。
机床制造商定义循环**892**的功能。
动平衡检测期间，车削主轴转动。
该功能也可运行在拥有一个以上车削主轴配置的机床上。更多信息，请与机床制造商联系。
需要检查每一机床型号的数控系统内部的不平衡检测功能是否可用。如果车削主轴不平衡程度对相邻轴影响很小，可能无法用所确定的结果计算有实际意义的不平衡值。这时，必须用带外部传感器的系统监测不平衡。

注意

碰撞危险！

装夹一个新工件时，都必须检查不平衡量。 如果需要，用配重补偿动平衡。 如果未补偿严重的非平衡负载，可导致机床损坏。

- 开始新加工循环前，运行循环**892**。
- 如果需要，用配重补偿非平衡负载。

注意

碰撞危险！

加工期间，随着材料的切除，将改变工件内的质量分布。这可能造成不平衡，因此，在加工步骤之间，建议执行不平衡测试。 如果未补偿严重的非平衡负载，可导致机床损坏

- 必须确保在两个加工步骤之间运行循环**892**。
- 如果需要，用配重补偿非平衡负载。

注意

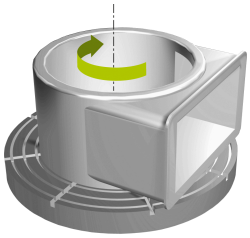
碰撞危险！

严重的非平衡负载，特别是质量也较大时，可损坏机床。选择转速时，考虑工件质量和动平衡质量。

- 如果工件质量较大或严重不平衡，严禁高速运动。

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果循环**892 CHECK UNBALANCE**中断了NC数控程序运行，那么，我们建议使用“手动测量动平衡”循环。用此循环，数控系统可确定动平衡并计算配重质量和位置。
  更多信息: "车削加工的不平衡", 203 页

循环参数

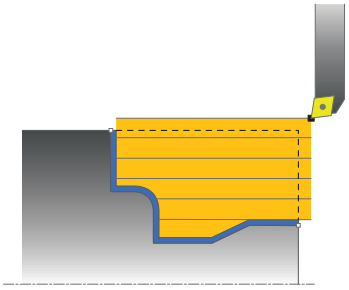
帮助图形	参数
	**Q450 最大允许跳动？** 指定正弦动平衡信号的最大跳动量，单位毫米（mm）。该信号源自测量轴的跟随误差和主轴旋转。 输入：**0...99999.9999** **Q451 旋转速度？** 输入转速，单位每分钟圈数。从较低初始转速开始测试动平衡（例如，50 rpm）。然后，用指定的步距值（例如，25 rpm）自动、逐渐提高转速，直到达到参数**Q451**定义的最高转速。主轴转速倍率调节功能被禁用。 输入：**0...99999**

举例

```
11 CYCL DEF 892 CHECK UNBALANCE ~
    Q450=+0          ;MAXIMUM RUNOUT ~
    Q451=+50         ;SPEED
```

14.4.6 车削循环基础知识

参见机床手册！
要使用这个循环，必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。
必须已激活选装项50。



刀具预定位对循环的工作区影响很大，因此影响加工时间。粗加工期间，循环起点对应于循环调用时的刀具位置。计算被加工部位时，数控系统考虑循环中定义的起点和终点或循环中定义的轮廓。如果起点在被加工部位内，那么，在部分循环中，数控系统需要首先先将刀具定位在安全高度位置。

循环**81x**的材料切除方向为纵向到旋转轴，循环**82x**为横向到旋转轴。在循环**815**中，与轮廓平行地运动。

该循环可用于内圆和外圆加工。为此，数控系统用刀具位置或循环定义确定该信息。

更多信息: "使用车削循环", 629 页

对于加工已定义轮廓的循环（循环**810**、**820**和**815**），编程轮廓设定的方向决定加工方向。

车削循环中，可定义粗加工，精加工或完整加工方式。

注意

碰撞危险！

精加工期间，车削循环自动将刀具定位在起点位置。 接近方式与调用刀具时的位置有关。 决定性因素是调用刀具时刀具在轮廓的轮廓线内还是在轮廓的轮廓线外。 轮廓的轮廓线编程为轮廓，加大的安全高度。 如果刀具在轮廓的轮廓线内，该循环使刀具用定义的进给速度直接运动至起始位置。 这可能损坏轮廓。

- 将刀具定位在距起点足够远的位置处，避免损坏轮廓。
- 如果刀具在轮廓的轮廓线外，用快移速度运动至轮廓的轮廓线位置，如果在轮廓线内用编程的进给速度运动。

在车削循环中，数控系统监测切削刃长度**CUTLENGTH**。如果车削循环中编程的切削深度大于刀具表中定义的切削刃长度，数控系统显示报警信息。在此情况下，将在加工循环中自动减小切削深度。

使用FreeTurn刀具

数控系统可用FreeTurn刀具及循环**81x**和**82x**加工轮廓。用此方法只需一把刀具便可执行大量常规车削操作。由于这款刀具应用灵活，数控系统无需频繁换刀，因此可显著缩短加工时间。

要求

- 必须正确定义刀具。
  "FreeTurn刀具的车削操作"

注意

碰撞危险！

车刀的刀柄长度限制被加工直径。加工期间，可能碰撞！

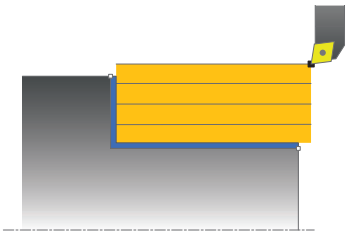
- ▶ 用仿真功能检查加工顺序

NC数控程序只需调用FreeTurn切削刃，无需任何其它调整。
更多信息: "举例：用FreeTurn刀具车削", 771 页

14.4.7 循环811SHOULDER, LONGITDNL.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于执行直角轴肩的纵车加工。

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。 车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。 如果刀具在循环被调用时在被加工轮廓外，该循环进行外尺寸加工。 如果刀具在被加工轮廓内，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

该循环加工刀具位置到循环中定义的终点位置间部位。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿纵向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀进刀值。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

1 该数控系统将刀具沿Z轴运动至安全高度**Q460**的位置。用快移速度运动。
2 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。
3 数控系统以定义的进给速率**Q505**完成精加件的轮廓。
4 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
5 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

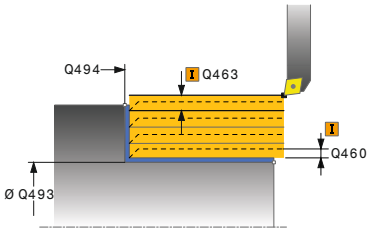
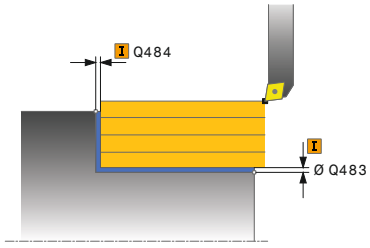
注意

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 最大切削深度? 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

帮助图形	参数
	Q506 轮廓平滑（0/1/2）？ **0**：每次切削后沿轮廓（进刀区内） **1**：最后一刀切削后轮廓平滑（整个轮廓）；45°退刀 **2**：无轮廓平滑；45°退刀 输入：**0**，**1**，**2**

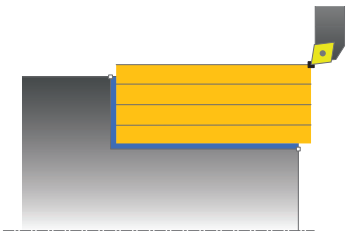
举例

```
11 CYCL DEF 821 SHOULDER, LONGITDNL. ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+50         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q463=+3          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0          ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.8 循环812SHOULDER, LONG. EXT.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于执行轴肩的纵车加工。 扩展功能：

- 可在轮廓起点和轮廓终点位置插入倒角或圆弧。
- 在循环中定义端面的或圆周面的角度
- 在轮廓边角处插入倒圆

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果起始直径**Q491**大于最终直径**Q493**，该循环加工外尺寸。如果起始直径**Q491**小于最终直径**Q493**，该循环加工内尺寸。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点在被加工区内，该数控系统使刀具沿X轴然后沿Z轴移至安全高度位置，然后在该位置开始循环。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿纵向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀进刀值。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

如果起点在被加工部位内，该数控系统先将刀具移动到安全高度位置。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。
2 数控系统用定义的进给速率**Q505**完成精加工件的轮廓（轮廓起点到轮廓终点）。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

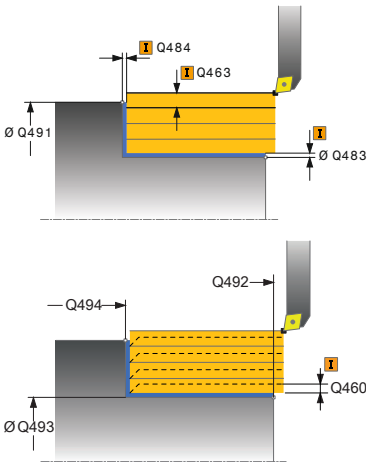
注意

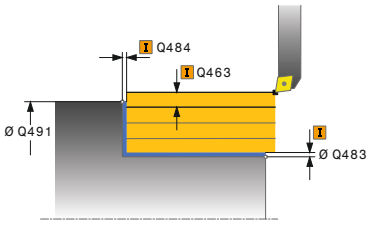
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q491 轮廓起点处直径？ 轮廓起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 轮廓起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 圆周面角度? 圆周面与旋转轴间的角度 输入：**0...89.9999**
	Q501 起始元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓起点处的轮廓元素类型（圆周面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q502 起始元素尺寸？ 起点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q500 轮廓角点半径？ 轮廓内圆角的半径。如果未指定半径，该半径将是可转位刀片的半径。 输入：**0...999.999**

帮助图形	参数
	**Q496 端面角？** 平面与旋转轴间的角度 输入：**0...89.9999**
	Q503 终点元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓结束处的轮廓元素类型（平表面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q504 终点元素尺寸？ 终点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q463 最大切削深度? 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q483 直径余量？ 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q506 轮廓平滑（0/1/2）？ **0**：每次切削后沿轮廓（进刀区内） **1**：最后一刀切削后轮廓平滑（整个轮廓）；45°退刀 **2**：无轮廓平滑；45°退刀 输入：**0**，**1**，**2**

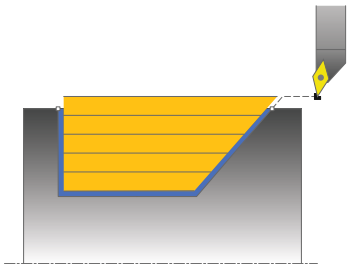
举例

```
11 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. ~
    Q215=+0                ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75               ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50               ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55               ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                ;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~
    Q501=+1                ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5              ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5              ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+0                ;ANGLE OF FACE ~
    Q503=+1                ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5              ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3              ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4              ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2              ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2              ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.9 循环813TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于纵车带切入轮廓元素（底切）的轴肩。
该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果起始直径**Q491**大于最终直径**Q493**，该循环进行外尺寸加工。如果起始直径**Q491**小于最终直径**Q493**，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于**Q492（Z轴轮廓起点）**，该数控系统沿Z轴坐标将刀具定位在安全高度位置并在该位置开始循环。

底切加工中，该数控系统用进给速率**Q478**进行进刀。该数控系统一定将刀具退到安全高度位置。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿纵向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀进刀值。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

1 用快移速度执行进刀运动。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成精加工件的轮廓（轮廓起点到轮廓终点）。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

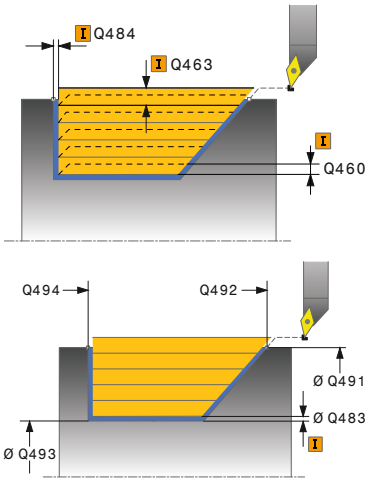
注意

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 该数控系统考虑刀具切削刃几何参数，避免损坏轮廓元素。如果当前刀具无法加工整个工件，该数控系统将显示警告信息。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至安全位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q491 轮廓起点处直径？ 轮廓起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 切入路径起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 侧面角？ 切入侧面的角度。参考角是旋转轴的垂线。 输入：**0...89.9999**
	Q463 最大切削深度? 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q483 直径余量？ 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**

帮助图形	参数
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q506 轮廓平滑（0/1/2）？ **0**：每次切削后沿轮廓（进刀区内） **1**：最后一刀切削后轮廓平滑（整个轮廓）；45°退刀 **2**：无轮廓平滑；45°退刀 输入：**0**，**1**，**2**

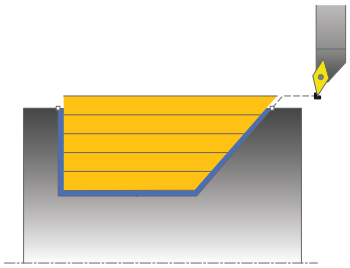
举例

```
11 CYCL DEF 813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-10                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.10 循环814TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于纵车带切入轮廓元素（底切）的轴肩。扩展功能：

- 可在轮廓起点和轮廓终点位置插入倒角或圆弧。
- 在循环中定义端面角度和轮廓边角的半径

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果起始直径**Q491**大于最终直径**Q493**，该循环进行外尺寸加工。如果起始直径**Q491**小于最终直径**Q493**，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于**Q492（Z轴轮廓起点）**，该数控系统沿Z轴坐标将刀具定位在安全高度位置并在该位置开始循环。

底切加工中，该数控系统用进给速率**Q478**进行进刀。该数控系统一定将刀具退到安全高度位置。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿纵向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀进刀值。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

1 用快移速度执行进刀运动。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成精加工件的轮廓（轮廓起点到轮廓终点）。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

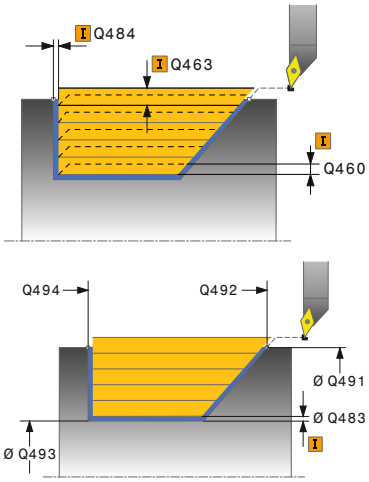
注意

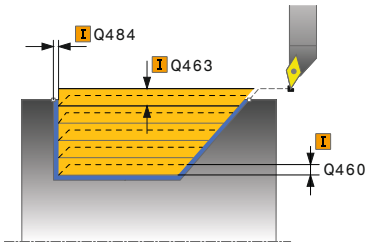
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 该数控系统考虑刀具切削刃几何参数，避免损坏轮廓元素。如果当前刀具无法加工整个工件，该数控系统将显示警告信息。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至安全位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q491 轮廓起点处直径？ 轮廓起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 切入路径起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 侧面角？ 切入侧面的角度。参考角是旋转轴的垂线。 输入：**0...89.9999**
	Q501 起始元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓起点处的轮廓元素类型（圆周面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q502 起始元素尺寸？ 起点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q500 轮廓角点半径？ 轮廓内圆角的半径。如果未指定半径，该半径将是可转位刀片的半径。 输入：**0...999.999**

帮助图形	参数
	**Q496 端面角？** 平面与旋转轴间的角度 输入：**0...89.9999**
	Q503 终点元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓结束处的轮廓元素类型（平表面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q504 终点元素尺寸？ 终点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q463 最大切削深度? 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q483 直径余量？ 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q506 轮廓平滑（0/1/2）？ **0**：每次切削后沿轮廓（进刀区内） **1**：最后一刀切削后轮廓平滑（整个轮廓）；45°退刀 **2**：无轮廓平滑；45°退刀 输入：**0**，**1**，**2**

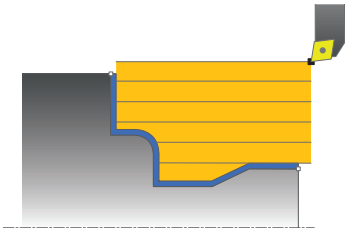
举例

```
11 CYCL DEF 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT. ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75         ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-10         ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70         ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1          ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5        ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5        ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+0          ;ANGLE OF FACE ~
    Q503=+1          ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5        ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0          ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.11 循环810TURN CONTOUR LONG.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于纵车任何旋转轮廓的工件。 轮廓用子程序描述。
该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果轮廓起点坐标大于轮廓终点坐标，该循环执行外尺寸加工。如果轮廓起点坐标小于轮廓终点坐标，该循环执行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至安全高度和在该位置开始循环。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统沿纵向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。用定义的进给速率**Q478**沿平行轴进行纵车。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀进刀值。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至安全高度和在该位置开始循环。

1 用快移速度执行进刀运动。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成精加工件的轮廓（轮廓起点到轮廓终点）。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

注意

注意

碰撞危险！

切削限位决定被加工的轮廓范围。接近和离开路径可跨越切削限位。 循环调用前的刀具位置影响切削限位的执行。根据循环调用前刀具所在侧，TNC7加工切削限位的右侧或左侧部位。

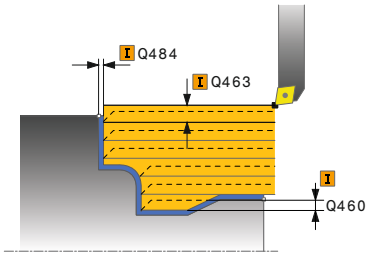
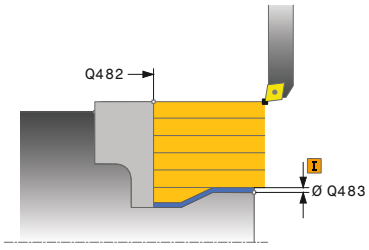
- 调用该循环前，必须将刀具定位在切削边界（切削限值）的一侧，该位置处的材料需要切除

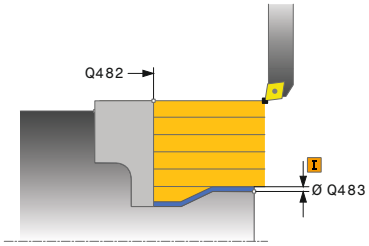
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 该数控系统考虑刀具切削刃几何参数，避免损坏轮廓元素。如果当前刀具无法加工整个工件，该数控系统将显示警告信息。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至安全位置。
- 编程循环调用前，必须编程循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**以定义子程序。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q499 逆轮廓（0-2）？ 定义轮廓的加工方向： **0**：沿编程方向加工轮廓 **1**：沿编程方向的反方向加工轮廓 **2**：用与编程方向相反的方向加工轮廓；另外，调整刀具位置 输入：**0**，**1**，**2**
	Q463 最大切削深度? 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

帮助图形	参数
	Q487 允许切入（0/1）？ 允许切入轮廓元素的加工： **0**：不加工任何切入轮廓元素 **1**：加工切入轮廓元素 输入：**0**，**1**
	Q488 切入进给速率（0=自动）？ 切入期间进给速率的定义。该输入值为可选值。如果未编程它，用定义的车削加工进给速率。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q479 加工极限（0/1）？ 激活切削限制： **0**：未激活的切削限制 **1**：切削限制（**Q480/Q482**） 输入：**0**，**1**
	Q480 直径极限值？ 轮廓限制的X轴值（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	**Q482 Z轴切削极限值？** 轮廓限制的Z轴值 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q506 轮廓平滑（0/1/2）？ **0**：每次切削后沿轮廓（进刀区内） **1**：最后一刀切削后轮廓平滑（整个轮廓）；45°退刀 **2**：无轮廓平滑；45°退刀 输入：**0**，**1**，**2**

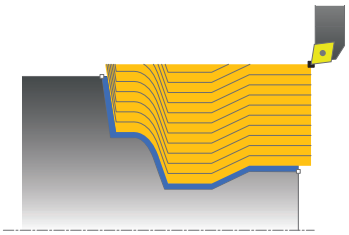
举例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 810 TURN CONTOUR LONG. ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q499=+0              ;REVERSE CONTOUR ~
    Q463=+3              ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3            ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2            ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q487=+1              ;PLUNGE ~
    Q488=+0              ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q479=+0              ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0              ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0              ;LIMIT VALUE Z ~
    Q506=+0              ;CONTOUR SMOOTHING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Z-35
22 RND R5
23 L  X+50  Z-40
24 L  Z-55
25 CC  X+60  Z-55
26 C  X+60  Z-60
27 L  X+100
28 LBL 0
```

14.4.12 循环815CONTOUR-PAR TURNING

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环适用于车削任何车削轮廓的工件。轮廓用子程序描述。
该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。 粗加工的车削为平行轮廓加工。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果轮廓起点坐标大于轮廓终点坐标，该循环执行外尺寸加工。如果轮廓起点坐标小于轮廓终点坐标，该循环执行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至安全高度和在该位置开始循环。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统加工起点位置与终点位置之间的部位。用定义的进给速率**Q478**进行平行轮廓切削。
3 该数控系统用定义的进给速率沿X轴退刀至起点位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至安全高度和在该位置开始循环。

1 用快移速度执行进刀运动。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成精加工件的轮廓（轮廓起点到轮廓终点）。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

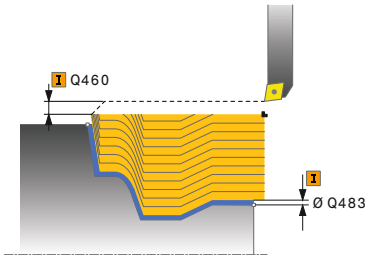
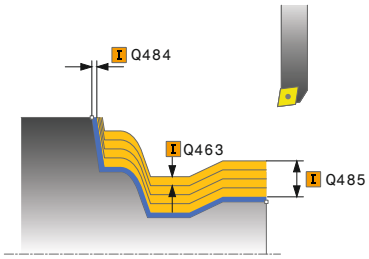
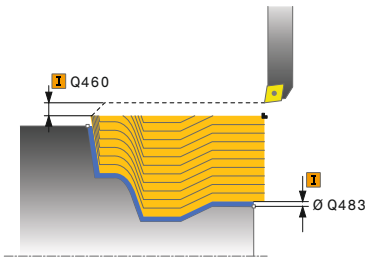
注意

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 该数控系统考虑刀具切削刃几何参数，避免损坏轮廓元素。如果当前刀具无法加工整个工件，该数控系统将显示警告信息。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至安全位置。
- 编程循环调用前，必须编程循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**以定义子程序。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	**Q485 工件毛坯余量？** 在定义的轮廓上的平行轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q486 切削路径类型（=0/1）？ 定义切削线的类型： **0**：恒切屑截面的切削 **1**：等距分布切削 输入：**0**，**1**
	Q499 逆轮廓（0-2）？ 定义轮廓的加工方向： **0**：沿编程方向加工轮廓 **1**：沿编程方向的反方向加工轮廓 **2**：用与编程方向相反的方向加工轮廓；另外，调整刀具位置 输入：**0**，**1**，**2**
	Q463 最大切削深度? 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

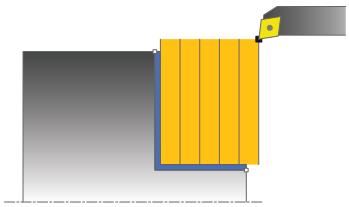
举例

```
11 CYCL DEF 815 CONTOUR-PAR TURNING ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q485=+5              ;ALLOWANCE ON BLANK ~
    Q486=+0              ;INTERSECTING LINES ~
    Q499=+0              ;REVERSE CONTOUR ~
    Q463=+3              ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=0.3             ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2            ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.13 循环821SHOULDER, FACE

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于车削直角轴肩的端面。
该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果刀具在循环被调用时在被加工轮廓外，该循环进行外尺寸加工。如果刀具在被加工轮廓内，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

该循环加工该循环中定义的循环起点位置到循环终点位置之间的部位。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿横向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀进刀值。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

1 该数控系统将刀具沿Z轴运动至安全高度**Q460**的位置。用快移速度运动。
2 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。
3 该数控系统以定义的进给速率**Q505**完成精加件的轮廓。
4 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
5 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

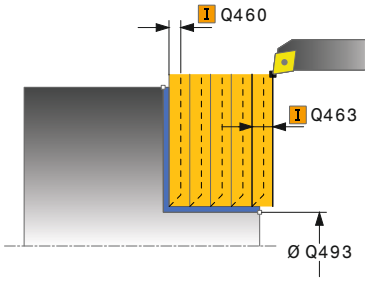
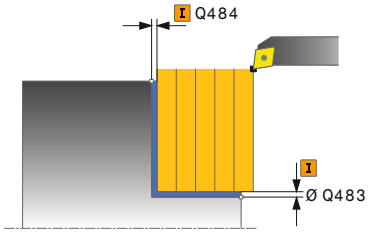
注意

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。

循环参数

帮助图形	参数
	Q215 加工操作（0/1/2/3）？ 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	**Q460 安全高度？** 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 最大切削深度? 轴向最大进刀量。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

帮助图形	参数
	Q506 轮廓平滑（0/1/2）？ **0**：每次切削后沿轮廓（进刀区内） **1**：最后一刀切削后轮廓平滑（整个轮廓）；45°退刀 **2**：无轮廓平滑；45°退刀 输入：**0**，**1**，**2**

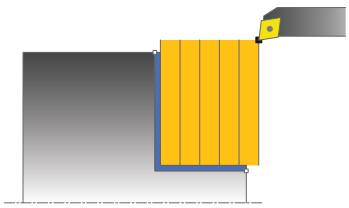
举例

```
11 CYCL DEF 821 SHOULDER, FACE ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+30         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-5          ;CONTOUR END IN Z ~
    Q463=+3          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0          ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.14 循环822SHOULDER, FACE, EXT.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于端面车轴肩。 扩展功能：

- 可在轮廓起点和轮廓终点位置插入倒角或圆弧。
- 在循环中定义端面的或圆周面的角度
- 在轮廓边角处插入倒圆

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果起始直径**Q491**大于最终直径**Q493**，该循环进行外尺寸加工。如果起始直径**Q491**小于最终直径**Q493**，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点在被加工区内，该数控系统使刀具沿Z轴然后沿X轴移至安全高度位置，然后在该位置开始循环。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿横向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀进刀值。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成精加工件的轮廓（轮廓起点到轮廓终点）。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

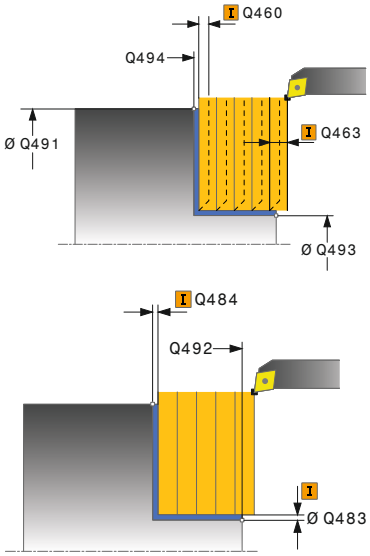
注意

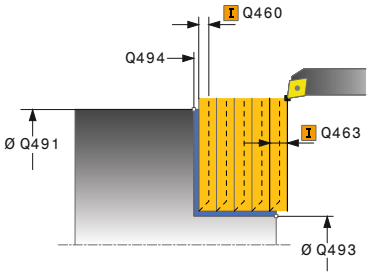
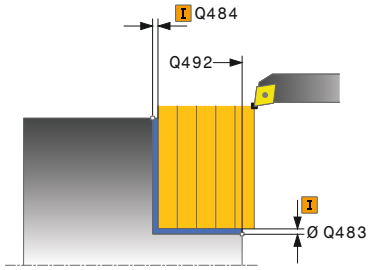
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q491 轮廓起点处直径？ 轮廓起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 轮廓起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 面角度？ 平面与旋转轴间的角度 输入：**0...89.9999**
	Q501 起始元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓起点处的轮廓元素类型（圆周面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q502 起始元素尺寸？ 起点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q500 轮廓角点半径？ 轮廓内圆角的半径。如果未指定半径，该半径将是可转位刀片的半径。 输入：**0...999.999**

帮助图形	参数
	Q496 圆周面角度? 圆周面与旋转轴间的角度 输入：**0...89.9999**
	Q503 终点元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓结束处的轮廓元素类型（平表面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q504 终点元素尺寸？ 终点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	**Q463 最大切削深度?** 轴向最大进刀量。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q506 轮廓平滑（0/1/2）？ **0**：每次切削后沿轮廓（进刀区内） **1**：最后一刀切削后轮廓平滑（整个轮廓）；45°退刀 **2**：无轮廓平滑；45°退刀 输入：**0**，**1**，**2**

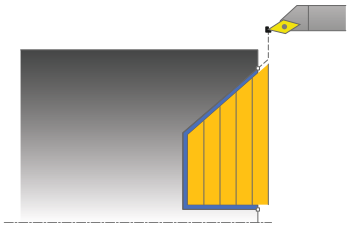
举例

```
11 CYCL DEF 822 SHOULDER, FACE, EXT. ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75             ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0              ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+30             ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-15             ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+0              ;ANGLE OF FACE ~
    Q501=+1              ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5            ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5            ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5              ;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~
    Q503=+1              ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5            ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3              ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3            ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2            ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0              ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.15 循环823TURN TRANSVERSE PLUNGE

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于车削端面凹入的轮廓元素（底切）。
该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果起始直径**Q491**大于最终直径**Q493**，该循环进行外尺寸加工。如果起始直径**Q491**小于最终直径**Q493**，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

底切加工中，该数控系统用进给速率**Q478**进行进刀。该数控系统一定将刀具退到安全高度位置。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统用定义的进给速率沿横向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀进刀值**Q478**。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至安全高度和在该位置开始循环。

1 用快移速度执行进刀运动。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成精加工件的轮廓（轮廓起点到轮廓终点）。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

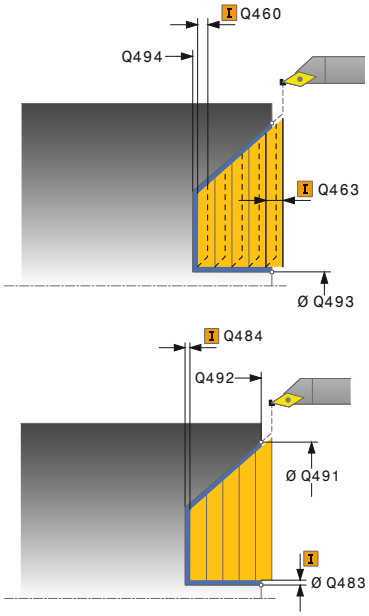
注意

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 该数控系统考虑刀具切削刃几何参数，避免损坏轮廓元素。如果当前刀具无法加工整个工件，该数控系统将显示警告信息。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至安全位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3** **Q460 安全高度？** 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999** **Q491 轮廓起点处直径？** 轮廓起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999** **Q492 Z轴轮廓起点？** 切入路径起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999** **Q493 轮廓终点处直径？** 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999** **Q494 Z轴轮廓终点？** 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999** **Q495 侧面角？** 切入侧面的角度。参考角是旋转轴的平行线。 输入：**0...89.9999** **Q463 最大切削深度?** 轴向最大进刀量。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999** **Q478 粗加工进给速率？** 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO** **Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**

帮助图形	参数
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q506 轮廓平滑（0/1/2）？ **0**：每次切削后沿轮廓（进刀区内） **1**：最后一刀切削后轮廓平滑（整个轮廓）；45°退刀 **2**：无轮廓平滑；45°退刀 输入：**0**，**1**，**2**

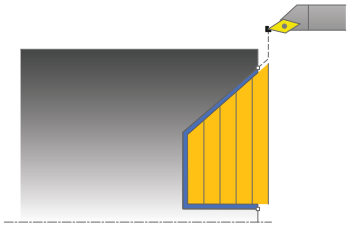
举例

```
11 CYCL DEF 823 TURN TRANSVERSE PLUNGE ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75         ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0          ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+20         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-5          ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+60         ;ANGLE OF SIDE ~
    Q463=+3          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0          ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.16 循环824TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于车削端面凹入的轮廓元素（底切）。扩展功能：

- 可在轮廓起点和轮廓终点位置插入倒角或圆弧。
- 在循环中定义端面角度和轮廓边角的半径

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果起始直径**Q491**大于最终直径**Q493**，该循环进行外尺寸加工。如果起始直径**Q491**小于最终直径**Q493**，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

底切加工中，该数控系统用进给速率**Q478**进行进刀。该数控系统一定将刀具退到安全高度位置。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统用定义的进给速率沿横向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀进刀值**Q478**。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至安全高度和在该位置开始循环。

1 用快移速度执行进刀运动。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成精加工件的轮廓（轮廓起点到轮廓终点）。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

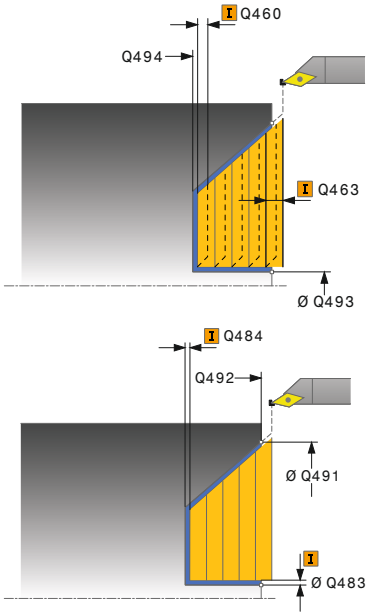
注意

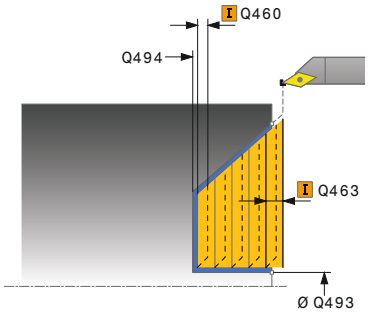
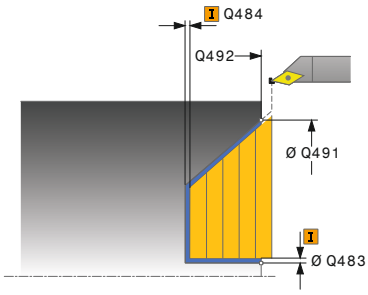
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 该数控系统考虑刀具切削刃几何参数，避免损坏轮廓元素。如果当前刀具无法加工整个工件，该数控系统将显示警告信息。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至安全位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q491 轮廓起点处直径？ 切入路径起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 切入路径起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 侧面角？ 切入侧面的角度。参考角是旋转轴的平行线。 输入：**0...89.9999**
	Q501 起始元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓起点处的轮廓元素类型（圆周面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q502 起始元素尺寸？ 起点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q500 轮廓角点半径？ 轮廓内圆角的半径。如果未指定半径，该半径将是可转位刀片的半径。 输入：**0...999.999**

帮助图形	参数
	Q496 圆周面角度? 圆周面与旋转轴间的角度 输入：**0...89.9999**
	Q503 终点元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓结束处的轮廓元素类型（平表面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q504 终点元素尺寸？ 终点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	**Q463 最大切削深度?** 轴向最大进刀量。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q506 轮廓平滑（0/1/2）？ **0**：每次切削后沿轮廓（进刀区内） **1**：最后一刀切削后轮廓平滑（整个轮廓）；45°退刀 **2**：无轮廓平滑；45°退刀 输入：**0**，**1**，**2**

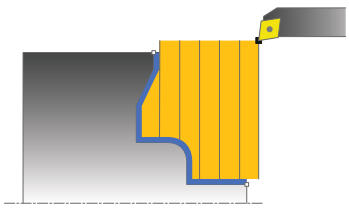
举例

```
11 CYCL DEF 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+20                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+0                 ;ANGLE OF FACE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.17 循环820TURN CONTOUR TRANSV.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于车削工件端面的任何车削轮廓。轮廓用子程序描述。
该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果轮廓起点坐标大于轮廓终点坐标，该循环执行外尺寸加工。如果轮廓起点坐标小于轮廓终点坐标，该循环执行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至轮廓起点位置并在该位置开始循环。

1 该数控系统用快移速度进行平行轴进刀。该数控系统基于**Q463（最高切削深度）**计算进刀值。
2 该数控系统沿横向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。用定义的进给速率**Q478**沿平行轴进行横向切削。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀进刀值。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统重复该操作（步骤1至4）直至轮廓完成。
6 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至安全高度和在该位置开始循环。

1 用快移速度执行进刀运动。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成精加工件的轮廓（轮廓起点到轮廓终点）。
3 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

注意

注意

碰撞危险！

切削限位决定被加工的轮廓范围。接近和离开路径可跨越切削限位。 循环调用前的刀具位置影响切削限位的执行。根据循环调用前刀具所在侧，TNC7加工切削限位的右侧或左侧部位。

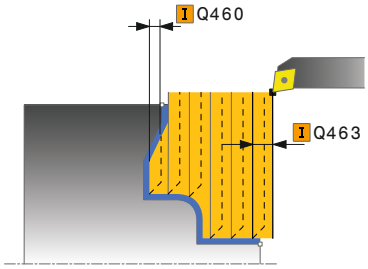
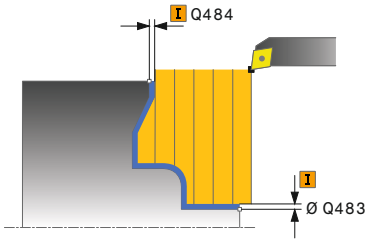
- 调用该循环前，必须将刀具定位在切削边界（切削限值）的一侧，该位置处的材料需要切除

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 该数控系统考虑刀具切削刃几何参数，避免损坏轮廓元素。如果当前刀具无法加工整个工件，该数控系统将显示警告信息。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。
- 另参见车削循环基础知识。
  更多信息: "车削循环基础知识", 639 页

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至安全位置。
- 编程循环调用前，必须编程循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**以定义子程序。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q499 逆轮廓（0-2）？ 定义轮廓的加工方向： **0**：沿编程方向加工轮廓 **1**：沿编程方向的反方向加工轮廓 **2**：用与编程方向相反的方向加工轮廓；另外，调整刀具位置 输入：**0**，**1**，**2**
	Q463 最大切削深度? 轴向最大进刀量。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

帮助图形	参数
	Q487 允许切入（0/1）？ 允许切入轮廓元素的加工： **0**：不加工任何切入轮廓元素 **1**：加工切入轮廓元素 输入：**0**，**1**
	Q488 切入进给速率（0=自动）？ 切入期间进给速率的定义。该输入值为可选值。如果未编程它，用定义的车削加工进给速率。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q479 加工极限（0/1）？ 激活切削限制： **0**：未激活的切削限制 **1**：切削限制（**Q480/Q482**） 输入：**0**，**1**
	Q480 直径极限值？ 轮廓限制的X轴值（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Z轴切削极限值？ 轮廓限制的Z轴值 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q506 轮廓平滑（0/1/2）？ **0**：每次切削后沿轮廓（进刀区内） **1**：最后一刀切削后轮廓平滑（整个轮廓）；45°退刀 **2**：无轮廓平滑；45°退刀 输入：**0**，**1**，**2**

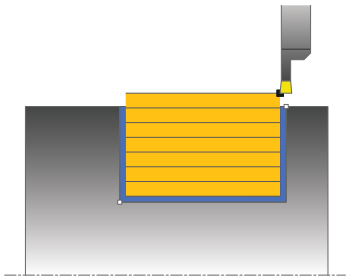
举例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 820 TURN CONTOUR TRANSV. ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q499=+0              ;REVERSE CONTOUR ~
    Q463=+3              ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3            ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2            ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q487=+1              ;PLUNGE ~
    Q488=+0              ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q479=+0              ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0              ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0              ;LIMIT VALUE Z ~
    Q506=+0              ;CONTOUR SMOOTHING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+75  Z-20
19 L  X+50
20 RND R2
21 L  X+20  Z-25
22 RND R2
23 L  Z+0
24 LBL 0
```

14.4.18 循环841SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于在纵向加工直角槽。 进行凹槽车削时，执行凹槽加工运动到切入深度，然后执行粗加工运动，切入与粗加工交替进行。 因此，加工过程至少需要一个退刀和进给运动。

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果刀具在循环被调用时在被加工轮廓外，该循环进行外尺寸加工。如果刀具在被加工轮廓内，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。该循环仅加工循环起点位置到循环终点位置之间的部位。

1 从循环起点开始，该数控系统执行凹槽加工横向运动直到达到第一个切入深度。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿纵向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 如果循环中定义了输入参数**Q488**，切入轮廓元素的加工用切入的编程进给速率。
4 如果循环中只定义了一个加工方向**Q507=1**，该数控系统退刀尺寸安全高度位置，以快移速度退刀并以定义的进给速率再次接近轮廓。如果加工方向为**Q507=0**，两侧都进刀。
5 刀具加工凹槽到下一个切入深度。
6 该数控系统重复该操作（步骤2至4）直至达到槽深。
7 该数控系统将刀具退到安全高度位置并在两个槽壁位置进行凹槽加工横向运动。
8 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用定义的进给速率完成槽底的加工。
4 该数控系统用快移速度退刀。
5 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第二侧边位置。
6 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
7 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

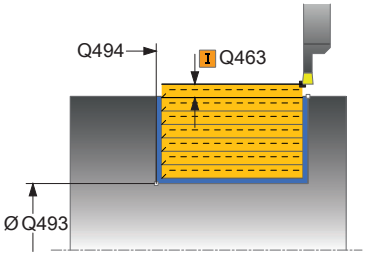
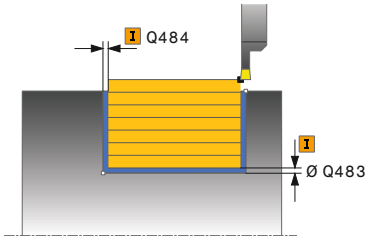
注意

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 从第二次进刀开始，该数控系统再减小横向切削运动量0.1 mm。这样能减小刀具横向受力。如果为循环指定了偏移宽度**Q508**，该数控系统减小该值的切削运动。预先加工后，一刀切除剩余材料。如果横向偏移超出有效切削宽度的80 %，该数控系统生成出错信息（有效切削宽度 = 刀具宽度 - 2*切削半径）。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q463 最大切削深度? 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**

帮助图形	参数
	Q507 方向（0=双向/1=单向）？ 切削方向： **0**：双方向（两个方向） **1**：单方向（轮廓方向） 输入：**0**，**1**
	Q508 偏移宽度？ 切削长度减小值。预先加工后，一刀切除剩余材料。根据需要，数控系统限制编程的偏移宽度。 输入：**0...99.999**
	Q509 精加工的深度补偿？ 在加工中，根据材料、进给速率等参数移动刀尖。可用深度补偿系数修正进刀误差结果。 输入：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 切入进给速率（0=自动）？ 切入期间进给速率的定义。该输入值为可选值。如果未编程它，用定义的车削加工进给速率。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

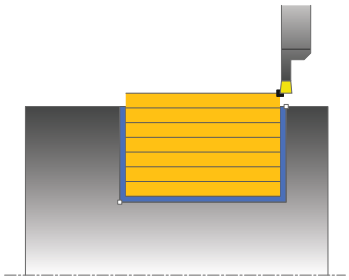
举例

```
11 CYCL DEF 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.. ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+50         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0          ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0          ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0          ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0          ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.19 循环842ENH.REC.TURNNG, RAD.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于在纵向加工直角槽。 进行凹槽车削时，执行凹槽加工运动到切入深度，然后执行粗加工运动，切入与粗加工交替进行。 因此，加工过程至少需要一个退刀和进给运动。扩展功能：

- 可在轮廓起点和轮廓终点位置插入倒角或圆弧。
- 在循环中定义槽侧壁的倾斜角
- 在轮廓边角处插入倒圆

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果起始直径**Q491**大于最终直径**Q493**，该循环进行外尺寸加工。如果起始直径**Q491**小于最终直径**Q493**，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用循环调用时的刀具位置为循环起点。如果起点的X轴坐标小于**Q491（轮廓起点处直径）**，数控系统将刀具沿X轴定位在**Q491**并在该处开始该循环。

1 从循环起点开始，该数控系统执行凹槽加工横向运动直到达到第一个切入深度。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿纵向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 如果循环中定义了输入参数**Q488**，切入轮廓元素的加工用切入的编程进给速率。
4 如果循环中只定义了一个加工方向**Q507=1**，该数控系统退刀尺寸安全高度位置，以快移速度退刀并以定义的进给速率再次接近轮廓。如果加工方向为**Q507=0**，两侧都进刀。
5 刀具加工凹槽到下一个切入深度。
6 该数控系统重复该操作（步骤2至4）直至达到槽深。
7 该数控系统将刀具退到安全高度位置并在两个槽壁位置进行凹槽加工横向运动。
8 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

数控系统将循环调用时的刀具位置用作循环起点。如果起点的X轴坐标小于**Q491 DIAMETER AT CONTOUR START**，数控系统将刀具沿X轴定位在**Q491**并在该处开始此循环。

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 数控系统用定义的进给速率完成槽底的加工。如果指定了轮廓角点半径**Q500**，数控系统一步完成整个槽加工。
4 该数控系统用快移速度退刀。
5 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第二侧边位置。
6 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
7 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

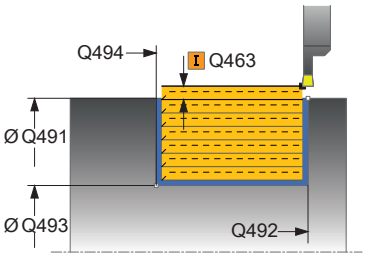
注意

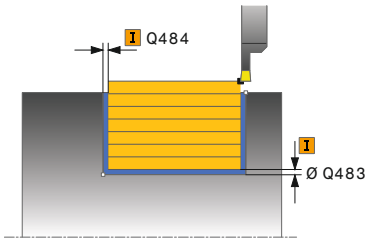
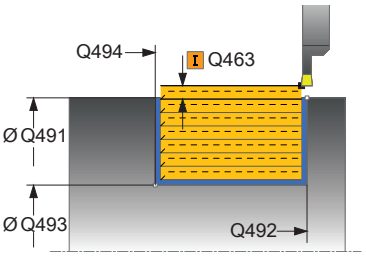
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）影响被加工部位。
- 从第二次进刀开始，该数控系统再减小横向切削运动量0.1 mm。这样能减小刀具横向受力。如果为循环指定了偏移宽度**Q508**，该数控系统减小该值的切削运动。预先加工后，一刀切除剩余材料。如果横向偏移超出有效切削宽度的80 %，该数控系统生成出错信息（有效切削宽度 = 刀具宽度 - 2*切削半径）。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	Q491 轮廓起点处直径？ 轮廓起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 轮廓起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 侧面角？ 轮廓起点所在边与旋转轴法线间的角度。 输入：**0...89.9999**
	Q501 起始元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓起点处的轮廓元素类型（圆周面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q502 起始元素尺寸？ 起点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q500 轮廓角点半径？ 轮廓内圆角的半径。如果未指定半径，该半径将是可转位刀片的半径。 输入：**0...999.999**

帮助图形	参数
	Q496 第二侧面角？ 轮廓终点所在边与旋转轴法线间的角度。 输入：**0...89.9999**
	Q503 终点元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓终点处的轮廓元素类型： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q504 终点元素尺寸？ 终点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q463 最大切削深度?** 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q507 方向（0=双向/1=单向）？ 切削方向： **0**：双方向（两个方向） **1**：单方向（轮廓方向） 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q508 偏移宽度？ 切削长度减小值。预先加工后，一刀切除剩余材料。根据需要，数控系统限制编程的偏移宽度。 输入：**0...99.999**
	Q509 精加工的深度补偿？ 在加工中，根据材料、进给速率等参数移动刀尖。可用深度补偿系数修正进刀误差结果。 输入：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 切入进给速率（0=自动）？ 切入期间进给速率的定义。该输入值为可选值。如果未编程它，用定义的车削加工进给速率。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

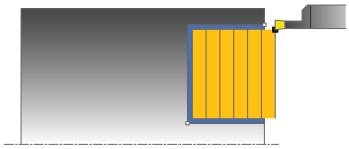
举例

```
11 CYCL DEF 842 EXPND. RECESS, RADL. ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75         ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20         ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5          ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1          ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5        ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5        ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5          ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1          ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5        ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0          ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0          ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0          ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0          ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.20 循环851SIMPLE REC TURNG, AX

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于在横向加工直角槽。 进行凹槽车削时，执行凹槽加工运动到切入深度，然后执行粗加工运动，切入与粗加工交替进行。 因此，加工过程至少需要一个退刀和进给运动。

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。 如果刀具在循环被调用时在被加工轮廓外，该循环进行外尺寸加工。 如果刀具在被加工轮廓内，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。该循环加工该循环中定义的循环起点位置到循环终点位置之间的部位。

1 从循环起点开始，该数控系统执行凹槽加工横向运动直到达到第一个切入深度。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿横向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 如果循环中定义了输入参数**Q488**，切入轮廓元素的加工用切入的编程进给速率。
4 如果循环中只定义了一个加工方向**Q507=1**，该数控系统退刀尺寸安全高度位置，以快移速度退刀并以定义的进给速率再次接近轮廓。如果加工方向为**Q507=0**，两侧都进刀。
5 刀具加工凹槽到下一个切入深度。
6 该数控系统重复该操作（步骤2至4）直至达到槽深。
7 该数控系统将刀具退到安全高度位置并在两个槽壁位置进行凹槽加工横向运动。
8 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用定义的进给速率完成槽底的加工。
4 该数控系统用快移速度退刀。
5 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第二侧边位置。
6 数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
7 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

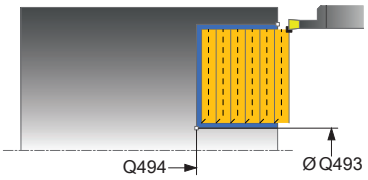
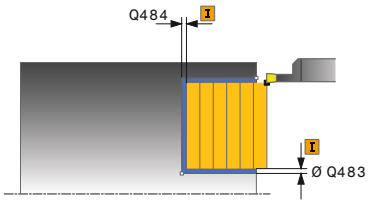
注意

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸
- 从第二次进刀开始，该数控系统再减小横向切削运动量0.1 mm。这样能减小刀具横向受力。如果为循环指定了偏移宽度**Q508**，该数控系统减小该值的切削运动。预先加工后，一刀切除剩余材料。如果横向偏移超出有效切削宽度的80 %，该数控系统生成出错信息（有效切削宽度 = 刀具宽度 - 2*切削半径）。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。

循环参数

帮助图形	参数
	Q215 加工操作（0/1/2/3）？ 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	**Q493 轮廓终点处直径？** 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q463 最大切削深度? 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**

帮助图形	参数
	Q507 方向（0=双向/1=单向）？ 切削方向： **0**：双方向（两个方向） **1**：单方向（轮廓方向） 输入：**0**，**1**
	Q508 偏移宽度？ 切削长度减小值。预先加工后，一刀切除剩余材料。根据需要，数控系统限制编程的偏移宽度。 输入：**0...99.999**
	Q509 精加工的深度补偿？ 在加工中，根据材料、进给速率等参数移动刀尖。可用深度补偿系数修正进刀误差结果。 输入：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 切入进给速率（0=自动）？ 切入期间进给速率的定义。该输入值为可选值。如果未编程它，用定义的车削加工进给速率。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

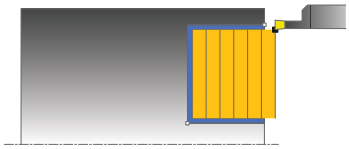
举例

```
11 CYCL DEF 851 SIMPLE REC TURNG, AX ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+50         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-10         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0          ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0          ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0          ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0          ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.21 循环852ENH.REC.TURNING, AX.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于在横向加工直角槽。车削凹槽时，凹槽加工横向运动到切入深度，然后开始粗加工横向运动。因此，加工过程至少需要一个退刀和进给运动。扩展功能：

- 可在轮廓起点和轮廓终点位置插入倒角或圆弧。
- 在循环中定义槽侧壁的倾斜角
- 在轮廓边角处插入倒圆

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果起始直径**Q491**大于最终直径**Q493**，该循环加工外尺寸。如果起始直径**Q491**小于最终直径**Q493**，该循环加工内尺寸。

粗加工循环执行

该数控系统用循环调用时的刀具位置为循环起点。如果起点的Z轴坐标小于**Q492（Z轴轮廓起点）**，该数控系统沿Z轴将刀具定位在**Q492**位置并在该位置开始循环。

1 从循环起点开始，该数控系统执行凹槽加工横向运动直到达到第一个切入深度。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿横向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
3 如果循环中定义了输入参数**Q488**，切入轮廓元素的加工用切入的编程进给速率。
4 如果循环中只定义了一个加工方向**Q507=1**，该数控系统退刀尺寸安全高度位置，以快移速度退刀并以定义的进给速率再次接近轮廓。如果加工方向为**Q507=0**，两侧都进刀。
5 刀具加工凹槽到下一个切入深度。
6 该数控系统重复该操作（步骤2至4）直至达到槽深。
7 该数控系统将刀具退到安全高度位置并在两个槽壁位置进行凹槽加工横向运动。
8 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

该数控系统用循环调用时的刀具位置为循环起点。如果起点的Z轴坐标小于**Q492（Z轴轮廓起点）**，该数控系统沿Z轴将刀具定位在**Q492**位置并在该位置开始循环。

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用定义的进给速率完成槽底的加工。如果指定了轮廓角点半径**Q500**，该数控系统一步完成整个槽加工。
4 该数控系统用快移速度退刀。
5 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第二侧边位置。
6 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
7 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

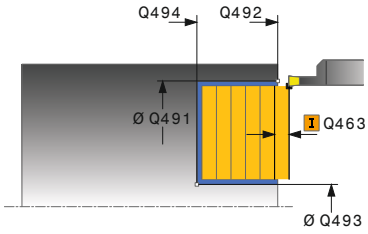
注意

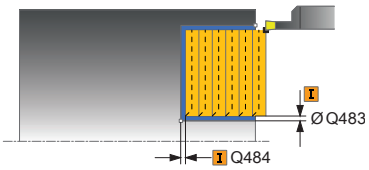
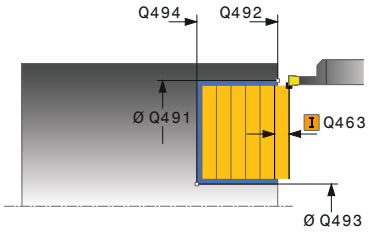
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸
- 从第二次进刀开始，该数控系统再减小横向切削运动量0.1 mm。这样能减小刀具横向受力。如果为循环指定了偏移宽度**Q508**，该数控系统减小该值的切削运动。预先加工后，一刀切除剩余材料。如果横向偏移超出有效切削宽度的80 %，该数控系统生成出错信息（有效切削宽度 = 刀具宽度 - 2*切削半径）。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	Q491 轮廓起点处直径？ 轮廓起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 轮廓起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 侧面角？ 轮廓起点所在边与车削轴平行线间的角度。 输入：**0...89.9999**
	Q501 起始元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓起点处的轮廓元素类型（圆周面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q502 起始元素尺寸？ 起点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q500 轮廓角点半径？ 轮廓内圆角的半径。如果未指定半径，该半径将是可转位刀片的半径。 输入：**0...999.999**

帮助图形	参数
	Q496 第二侧面角？ 轮廓终点所在边与车削轴平行线间的角度。 输入：**0...89.9999**
	Q503 终点元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓终点处的轮廓元素类型： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q504 终点元素尺寸？ 终点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q463 最大切削深度?** 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q507 方向（0=双向/1=单向）？ 切削方向： **0**：双方向（两个方向） **1**：单方向（轮廓方向） 输入：**0**，**1**

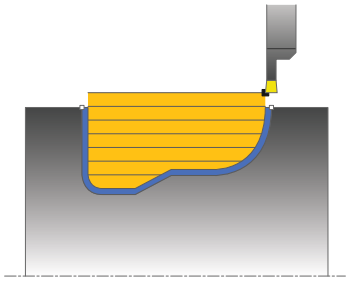
帮助图形	参数
	Q508 偏移宽度？ 切削长度减小值。预先加工后，一刀切除剩余材料。根据需要，数控系统限制编程的偏移宽度。 输入：**0...99.999**
	Q509 精加工的深度补偿？ 在加工中，根据材料、进给速率等参数移动刀尖。可用深度补偿系数修正进刀误差结果。 输入：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 切入进给速率（0=自动）？ 切入期间进给速率的定义。该输入值为可选值。如果未编程它，用定义的车削加工进给速率。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

举例

```
11 CYCL DEF 852 ENH.REC.TURNING, AX. ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75         ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20         ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5          ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1          ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5        ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5        ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5          ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1          ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5        ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0          ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0          ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0          ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0          ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.22 循环840RECESS TURNG, RADIAL

应用



该循环用于在纵向加工任意形状凹槽。车削凹槽时，凹槽加工横向运动到切入深度，然后开始粗加工横向运动。

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果轮廓起点坐标大于轮廓终点坐标，该循环执行外尺寸加工。如果轮廓起点坐标小于轮廓终点坐标，该循环执行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的X轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿X轴移至轮廓起点位置和在该位置开始循环。

1 该数控系统用快移速度将刀具定位在Z轴坐标处（第一凹槽加工位置）。
2 该数控系统执行凹槽加工横向运动到第一切入深度。
3 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿纵向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
4 如果循环中定义了输入参数**Q488**，切入轮廓元素的加工用切入的编程进给速率。
5 如果循环中只定义了一个加工方向**Q507=1**，该数控系统退刀尺寸安全高度位置，以快移速度退刀并以定义的进给速率再次接近轮廓。如果加工方向为**Q507=0**，两侧都进刀。
6 刀具加工凹槽到下一个切入深度。
7 该数控系统重复该操作（步骤2至4）直至达到槽深。
8 该数控系统将刀具退到安全高度位置并在两个槽壁位置进行凹槽加工横向运动。
9 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用定义的进给速率完成槽底的加工。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

注意

注意

碰撞危险！

切削限位决定被加工的轮廓范围。接近和离开路径可跨越切削限位。 循环调用前的刀具位置影响切削限位的执行。根据循环调用前刀具所在侧，TNC7加工切削限位的右侧或左侧部位。

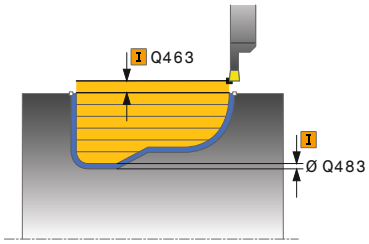
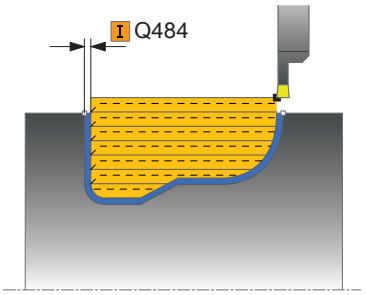
- ▶ 调用该循环前，必须将刀具定位在切削边界（切削限值）的一侧，该位置处的材料需要切除

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸
- 从第二次进刀开始，该数控系统再减小横向切削运动量0.1 mm。这样能减小刀具横向受力。如果为循环指定了偏移宽度**Q508**，该数控系统减小该值的切削运动。预先加工后，一刀切除剩余材料。如果横向偏移超出有效切削宽度的80 %，该数控系统生成出错信息（有效切削宽度 = 刀具宽度 - 2*切削半径）。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- 编程循环调用前，必须编程循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**以定义子程序。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

循环参数

帮助图形	参数
	Q215 加工操作（0/1/2/3）？ 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q488 切入进给速率（0=自动）？ 切入期间进给速率的定义。该输入值为可选值。如果未编程它，用定义的车削加工进给速率。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	**Q505 精加工进给率?** 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q479 加工极限（0/1）？ 激活切削限制： **0**：未激活的切削限制 **1**：切削限制（**Q480/Q482**） 输入：**0**，**1**
	Q480 直径极限值？ 轮廓限制的X轴值（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**

帮助图形	参数
	Q482 Z轴切削极限值？ 轮廓限制的Z轴值 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 最大切削深度? 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q507 方向（0=双向/1=单向）？ 切削方向： **0**：双方向（两个方向） **1**：单方向（轮廓方向） 输入：**0**，**1**
	Q508 偏移宽度？ 切削长度减小值。预先加工后，一刀切除剩余材料。根据需要，数控系统限制编程的偏移宽度。 输入：**0...99.999**
	Q509 精加工的深度补偿？ 在加工中，根据材料、进给速率等参数移动刀尖。可用深度补偿系数修正进刀误差结果。 输入：**-9.9999...+9.9999**
	Q499 镜像轮廓（0=否/1=是）？ 加工方向： **0**：沿轮廓方向加工 **1**：沿轮廓方向的反方向加工 输入：**0**，**1**

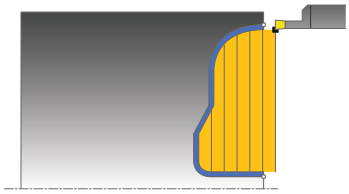
举例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 840 RECESS TURNG, RADIAL ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q478=+0.3            ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=+0              ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2            ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0              ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0              ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0              ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+2              ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0              ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0              ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0              ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q499=+0              ;REVERSE CONTOUR
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-10
19 L  X+40  Z-15
20 RND R3
21 CR  X+40  Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L  X+60  Z-40
24 LBL 0
```

14.4.23 循环850RECESS TURNG, AXIAL

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环可沿横向进行开槽车削功能加工任何形状的槽。车削凹槽时，凹槽加工横向运动到切入深度，然后开始粗加工横向运动。

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果轮廓起点坐标大于轮廓终点坐标，该循环执行外尺寸加工。如果轮廓起点坐标小于轮廓终点坐标，该循环执行内尺寸加工。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至轮廓起点位置并在该位置开始循环。

1 该数控系统用快移速度沿X轴定位刀具（第一凹槽加工位置）。
2 该数控系统执行凹槽加工横向运动到第一切入深度。
3 该数控系统用定义的进给速率**Q478**沿横向方向加工起点位置与终点位置之间的部位。
4 如果循环中定义了输入参数**Q488**，切入轮廓元素的加工用切入的编程进给速率。
5 如果循环中只定义了一个加工方向**Q507=1**，该数控系统退刀尺寸安全高度位置，以快移速度退刀并以定义的进给速率再次接近轮廓。如果加工方向为**Q507=0**，两侧都进刀。
6 刀具加工凹槽到下一个切入深度。
7 该数控系统重复该操作（步骤2至4）直至达到槽深。
8 该数控系统将刀具退到安全高度位置并在两个槽壁位置进行凹槽加工横向运动。
9 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

精加工循环执行

该数控系统用循环调用时的刀具位置为循环起点。

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用定义的进给速率完成槽底的加工。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

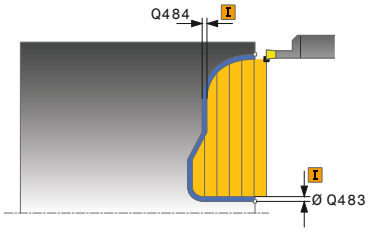
注意

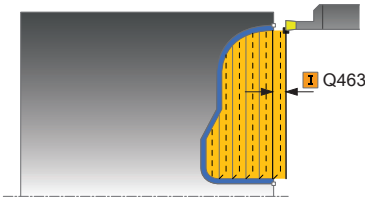
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸
- 从第二次进刀开始，该数控系统再减小横向切削运动量0.1 mm。这样能减小刀具横向受力。如果为循环指定了偏移宽度**Q508**，该数控系统减小该值的切削运动。预先加工后，一刀切除剩余材料。如果横向偏移超出有效切削宽度的80 %，该数控系统生成出错信息（有效切削宽度 = 刀具宽度 - 2*切削半径）。
- 如果在程序中编程**CUTLENGTH**值，在本循环粗加工中将考虑该值。显示提示信息并自动减小切入深度。

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- 编程循环调用前，必须编程循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**以定义子程序。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q488 切入进给速率（0=自动）？ 切入期间进给速率的定义。该输入值为可选值。如果未编程它，用定义的车削加工进给速率。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q483 直径余量？ 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q479 加工极限（0/1）？ 激活切削限制： **0**：未激活的切削限制 **1**：切削限制（**Q480/Q482**） 输入：**0**，**1**
	Q480 直径极限值？ 轮廓限制的X轴值（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Z轴切削极限值？ 轮廓限制的Z轴值 输入：**-99999.999...+99999.999**

帮助图形	参数
	**Q463 最大切削深度?** 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0...99.999**
	Q507 方向（0=双向/1=单向）？ 切削方向： **0**：双方向（两个方向） **1**：单方向（轮廓方向） 输入：**0**，**1**
	Q508 偏移宽度？ 切削长度减小值。预先加工后，一刀切除剩余材料。根据需要，数控系统限制编程的偏移宽度。 输入：**0...99.999**
	Q509 精加工的深度补偿？ 在加工中，根据材料、进给速率等参数移动刀尖。可用深度补偿系数修正进刀误差结果。 输入：**-9.9999...+9.9999**
	Q499 镜像轮廓（0=否/1=是）？ 加工方向： **0**：沿轮廓方向加工 **1**：沿轮廓方向的反方向加工 输入：**0**，**1**

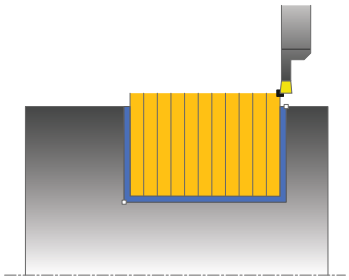
举例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 850 RECESS TURNG, AXIAL ~
    Q215=+0                ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q478=+0.3              ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=0                 ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q483=+0.4              ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2              ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2              ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0                ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+2                ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q499=+0                ;REVERSE CONTOUR
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.24 循环861SIMPLE RECESS, RADL.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于在直角槽中进行径向切削。
该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果刀具在循环被调用时在被加工轮廓外，该循环进行外尺寸加工。如果刀具在被加工轮廓内，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

该循环仅加工循环起点位置到循环终点位置之间的部位。

1 满刀切削到第一个凹槽，该数控系统用进给速率乘系数**Q511**将刀具慢慢运动到切入深度位置 + 余量。
2 该数控系统用快移速度退刀。
3 该数控系统执行下一步切削，行距系数为**Q510** x 刀具宽度（**Cutwidth**）。
4 然后，该数控系统再次进行凹槽加工，这次用进给速率**Q478**
5 该数控系统用**Q462**参数的定义退刀
6 该数控系统重复执行步骤2至4，加工起点与终点之间的部位。
7 一旦达到槽宽，该数控系统用快移速度将刀具返回循环的起点位置。

多次切入

1 为满刀切削凹槽，数控系统用小进给速率**Q511**将刀具移到切入深度位置 + 余量位置
2 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
3 全部切削的位置和次数取决于**Q510**和刀齿宽度（**CUTWIDTH**）。重复步骤1到2直到完成全部切削
4 数控系统用进给速率**Q478**加工余材
5 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
6 数控系统重复步骤4和5直到凸台完成粗加工
7 然后，数控系统用快移速度将刀具移回循环起始点位置

精加工循环执行

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用定义的进给速率完成半个槽宽的加工。
4 该数控系统用快移速度退刀。
5 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第二侧边位置。
6 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
7 该数控系统用定义的进给速率完成半个槽宽的加工。
8 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

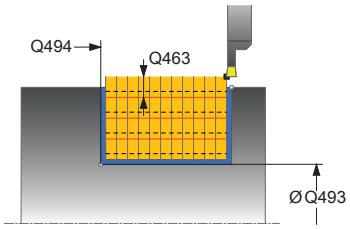
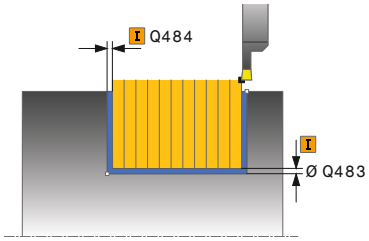
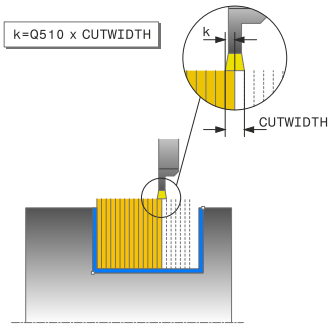
注意

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- **车削数据修正TCS功能：** 用**Z/X DCW**及/或车刀表中DCW列的输入值激活凹槽加工宽度的余量。 DCW可为正值和负值并与凹槽宽度相加： CUTWIDTH + DCWTab + 车削数据修正TCS功能： Z/X DCW。 如果表中输入的DCW在图中，通过**车削数据修正TCS**编程的DCW不可见。
- 如果多次切入功能被激活（**Q562 = 1**）和**Q462 RETRACTION MODE**不等于0，那么，数控系统生成出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	Q215 加工操作（0/1/2/3）？ 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	**Q493 轮廓终点处直径？** 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q463 限制切入深度？ 单个步距的最大凹槽深度 输入：**0...99.999**
	**Q510 槽宽的行距系数？** 系数**Q510**影响粗加工期间的刀具横向进刀量。**Q510**乘以刀具的**CUTWIDTH**。结果是横向进刀量系数“k”。 输入：**0.001...1**
	Q511 进给速率系数，%? 系数**Q511**影响完整凹槽加工的进给速率，也即用刀具的全宽**CUTWIDTH**加工凹槽。 如果用这个进给速率系数，能为余下的粗加工创造理想的切削条件。这样可以定义粗加工进给速率**Q478**，使其足以为每个切削宽度的行距系数（**Q510**）提供理想的切削条件。因此，数控系统仅当凹槽加工中满吃刀，才用系数**Q511**降低进给速率。总之，可缩短加工时间。

帮助图形	参数
	输入：**0.001...150**
	Q462 退刀特性（0/1）？ **Q462**允许定义凹槽加工后的退刀特性。 **0**：数控系统沿轮廓退刀 **1**：数控系统首先以一定角度将刀具退离轮廓，然后退出 输入：**0**，**1**
	Q211 停顿时间 / 1/min？ 停顿时间可用刀具主轴转动的圈数定义，加工底面凹槽后，推迟退刀。只有刀具满足**Q211**圈数定义的条件后，才退刀。 输入：**0...999.99**
	Q562 多次切入（0/1）？ **0**：无多次切入：第一凹槽为非切削材料，其它凹槽横向偏移，偏移的重叠量为**Q510** * 刀具宽度（**CUTWIDTH**） **1**：多次切入：粗加工凹槽，加工中刀具的全表面接触非切削材料。然后，加工余下的凸台。连续开槽加工。可集中排屑，显著降低切屑缠绕风险 输入：**0**，**1**

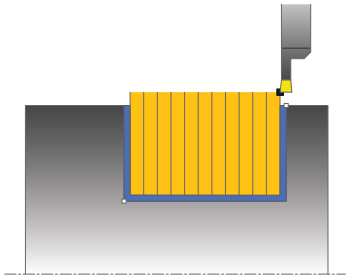
举例

```
11 CYCL DEF 861 SIMPLE RECESS, RADL. ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+50             ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50             ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3            ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2            ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0              ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0.8            ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100            ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=0               ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3               ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0              ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.25 循环862EXPND. RECESS, RADL.

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于在槽中进行径向切削。 扩展功能：

- 可在轮廓起点和轮廓终点位置插入倒角或圆弧。
- 在循环中定义槽侧壁的倾斜角
- 在轮廓边角处插入倒圆

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果起始直径**Q491**大于最终直径**Q493**，该循环进行外尺寸加工。如果起始直径**Q491**小于最终直径**Q493**，该循环进行内尺寸加工。

粗加工循环执行

1 满刀切削到第一个凹槽，该数控系统用进给速率乘系数**Q511**将刀具慢慢运动到切入深度位置 + 余量。
2 该数控系统用快移速度退刀。
3 该数控系统执行下一步切削，行距系数为**Q510** x 刀具宽度（**Cutwidth**）。
4 然后，该数控系统再次进行凹槽加工，这次用进给速率**Q478**
5 该数控系统用**Q462**参数的定义退刀
6 该数控系统重复执行步骤2至4，加工起点与终点之间的部位。
7 一旦达到槽宽，该数控系统用快移速度将刀具返回循环的起点位置。

多次切入

1 为满刀切削凹槽，数控系统用小进给速率**Q511**将刀具移到切入深度位置 + 余量位置
2 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
3 全部切削的位置和次数取决于**Q510**和刀齿宽度（**CUTWIDTH**）。重复步骤1到2直到完成全部切削
4 数控系统用进给速率**Q478**加工余材
5 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
6 数控系统重复步骤4和5直到凸台完成粗加工
7 然后，数控系统用快移速度将刀具移回循环起始点位置

精加工循环执行

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用定义的进给速率完成半个槽宽的加工。
4 该数控系统用快移速度退刀。
5 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第二侧边位置。
6 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
7 该数控系统用定义的进给速率完成半个槽宽的加工。
8 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

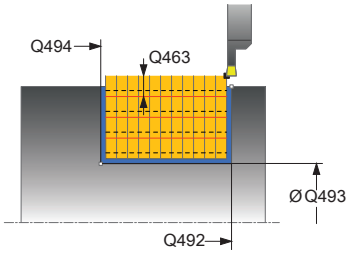
注意

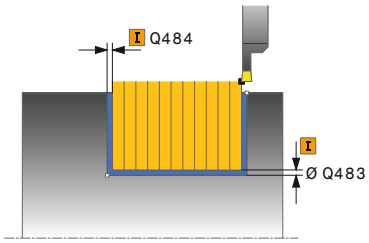
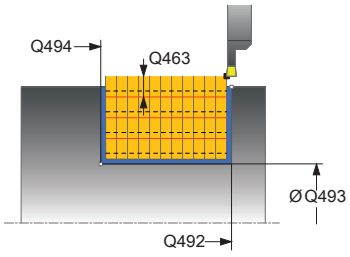
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸

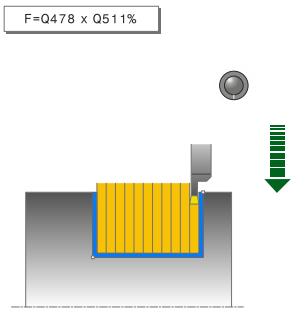
编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- **车削数据修正TCS功能：** 用**Z/X DCW**及/或车刀表中DCW列的输入值激活凹槽加工宽度的余量。 DCW可为正值和负值并与凹槽宽度相加： CUTWIDTH + DCWTab + 车削数据修正TCS功能： Z/X DCW。 如果表中输入的DCW在图中，通过**车削数据修正TCS**编程的DCW不可见。
- 如果多次切入功能被激活（**Q562** = **1**）和**Q462 RETRACTION MODE**不等于0，那么，数控系统生成出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	Q491 轮廓起点处直径？ 轮廓起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 轮廓起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 侧面角？ 轮廓起点所在边与旋转轴法线间的角度。 输入：**0...89.9999**
	Q501 起始元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓起点处的轮廓元素类型（圆周面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q502 起始元素尺寸？ 起点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q500 轮廓角点半径？ 轮廓内圆角的半径。如果未指定半径，该半径将是可转位刀片的半径。 输入：**0...999.999**

帮助图形	参数
	Q496 第二侧面角？ 轮廓终点所在边与旋转轴法线间的角度。 输入：**0...89.9999**
	Q503 终点元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓终点处的轮廓元素类型： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q504 终点元素尺寸？ 终点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q463 限制切入深度？** 单个步距的最大凹槽深度 输入：**0...99.999**
	Q510 槽宽的行距系数？ 系数**Q510**影响粗加工期间的刀具横向进刀量。**Q510**乘以刀具的**CUTWIDTH**。结果是横向进刀量系数“k”。 输入：**0.001...1**

帮助图形	参数
	**Q511 进给速率系数， %?** 系数**Q511**影响完整凹槽加工的进给速率，也即用刀具的全宽**CUTWIDTH**加工凹槽。 如果用这个进给速率系数，能为余下的粗加工创造理想的切削条件。这样可以定义粗加工进给速率**Q478**，使其足以为每个切削宽度的行距系数（**Q510**）提供理想的切削条件。因此，数控系统仅当凹槽加工中满吃刀，才用系数**Q511**降低进给速率。总之，可缩短加工时间。 输入：**0.001...150** **Q462 退刀特性（0/1）?** **Q462**允许定义凹槽加工后的退刀特性。 **0**：数控系统沿轮廓退刀 **1**：数控系统首先以一定角度将刀具退离轮廓，然后退出 输入：**0**，**1** **Q211 停顿时间 / 1/min ?** 停顿时间可用刀具主轴转动的圈数定义，加工底面凹槽后，推迟退刀。只有刀具满足**Q211**圈数定义的条件后，才退刀。 输入：**0...999.99** **Q562 多次切入（0/1）?** **0**：无多次切入：第一凹槽为非切削材料，其它凹槽横向偏移，偏移的重叠量为**Q510** * 刀具宽度（**CUTWIDTH**） **1**：多次切入：粗加工凹槽，加工中刀具的全表面接触非切削材料。然后，加工余下的凸台。连续开槽加工。可集中排屑，显著降低切屑缠绕风险 输入：**0**，**1**

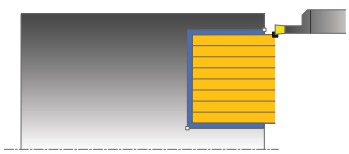
举例

```
11 CYCL DEF 862 EXPND. RECESS, RADL. ~
    Q215=+0                ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75               ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20               ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50               ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50               ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5              ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5              ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1                ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5              ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3              ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4              ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2              ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2              ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0                ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=0.8               ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100              ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3                 ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.26 循环871SIMPLE RECESS, AXIAL

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于在直角槽中进行轴向凹槽加工（端面凹槽）。
该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。该循环仅加工循环起点位置到循环终点位置之间的部位。

1 满刀切削到第一个凹槽，该数控系统用进给速率乘系数**Q511**将刀具慢慢运动到切入深度位置 + 余量。
2 该数控系统用快移速度退刀。
3 该数控系统执行下一步切削，行距系数为**Q510** x 刀具宽度（**Cutwidth**）。
4 然后，该数控系统再次进行凹槽加工，这次用进给速率**Q478**
5 该数控系统用**Q462**参数的定义退刀
6 该数控系统重复执行步骤2至4，加工起点与终点之间的部位。
7 一旦达到槽宽，该数控系统用快移速度将刀具返回循环的起点位置。

多次切入

1 为满刀切削凹槽，数控系统用小进给速率**Q511**将刀具移到切入深度位置 + 余量位置
2 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
3 全部切削的位置和次数取决于**Q510**和刀齿宽度（**CUTWIDTH**）。重复步骤1到2直到完成全部切削
4 数控系统用进给速率**Q478**加工余材
5 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
6 数控系统重复步骤4和5直到凸台完成粗加工
7 然后，数控系统用快移速度将刀具移回循环起始点位置

精加工循环执行

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用定义的进给速率完成半个槽宽的加工。
4 该数控系统用快移速度退刀。
5 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第二侧边位置。
6 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
7 该数控系统用定义的进给速率完成半个槽宽的加工。
8 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

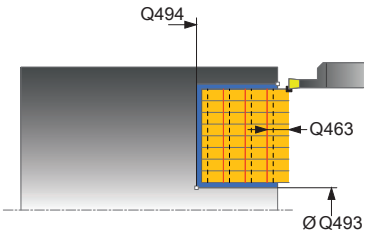
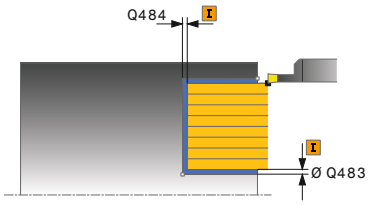
注意

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- **车削数据修正TCS功能：** 用**Z/X DCW**及/或车刀表中DCW列的输入值激活凹槽加工宽度的余量。 DCW可为正值和负值并与凹槽宽度相加： CUTWIDTH + DCWTab + 车削数据修正TCS功能： Z/X DCW。 如果表中输入的DCW在图中，通过**车削数据修正TCS**编程的DCW不可见。
- 如果多次切入功能被激活（**Q562 = 1**）和**Q462 RETRACTION MODE**不等于0，那么，数控系统生成出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q463 限制切入深度？ 单个步距的最大凹槽深度 输入：**0...99.999**
	Q510 槽宽的行距系数？ 系数**Q510**影响粗加工期间的刀具横向进刀量。**Q510**乘以刀具的**CUTWIDTH**。结果是横向进刀量系数“k”。 输入：**0.001...1**

帮助图形	参数
	Q511 进给速率系数， %? 系数**Q511**影响完整凹槽加工的进给速率，也即用刀具的全宽**CUTWIDTH**加工凹槽。 如果用这个进给速率系数，能为余下的粗加工创造理想的切削条件。这样可以定义粗加工进给速率**Q478**，使其足以为每个切削宽度的行距系数（**Q510**）提供理想的切削条件。因此，数控系统仅当凹槽加工中满吃刀，才用系数**Q511**降低进给速率。总之，可缩短加工时间。 输入：**0.001...150**
	Q462 退刀特性（0/1）？ **Q462**允许定义凹槽加工后的退刀特性。 **0**：数控系统沿轮廓退刀 **1**：数控系统首先以一定角度将刀具退离轮廓，然后退出 输入：**0**，**1**
	Q211 停顿时间 / 1/min？ 停顿时间可用刀具主轴转动的圈数定义，加工底面凹槽后，推迟退刀。只有刀具满足**Q211**圈数定义的条件后，才退刀。 输入：**0...999.99**
	Q562 多次切入（0/1）？ **0**：无多次切入：第一凹槽为非切削材料，其它凹槽横向偏移，偏移的重叠量为**Q510** * 刀具宽度（**CUTWIDTH**） **1**：多次切入：粗加工凹槽，加工中刀具的全表面接触非切削材料。然后，加工余下的凸台。连续开槽加工。可集中排屑，显著降低切屑缠绕风险 输入：**0**，**1**

举例

```
11 CYCL DEF 871 SIMPLE RECESS, AXIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0,8               ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=0                  ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3                  ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.27 循环872EXPND. RECESS, AXIAL

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于加工轴向凹槽（端面凹槽）。扩展功能：

- 可在轮廓起点和轮廓终点位置插入倒角或圆弧。
- 在循环中定义槽侧壁的倾斜角
- 在轮廓边角处插入倒圆

该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于**Q492（Z轴轮廓起点）**，该数控系统沿Z轴将刀具定位在**Q492**位置并在该位置开始循环。

1 满刀切削到第一个凹槽，该数控系统用进给速率乘系数**Q511**将刀具慢慢运动到切入深度位置 + 余量。
2 该数控系统用快移速度退刀。
3 该数控系统执行下一步切削，行距系数为**Q510** x 刀具宽度（**Cutwidth**）。
4 然后，该数控系统再次进行凹槽加工，这次用进给速率**Q478**
5 该数控系统用**Q462**参数的定义退刀
6 该数控系统重复执行步骤2至4，加工起点与终点之间的部位。
7 一旦达到槽宽，该数控系统用快移速度将刀具返回循环的起点位置。

多次切入

1 为满刀切削凹槽，数控系统用小进给速率**Q511**将刀具移到切入深度位置 + 余量位置
2 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
3 全部切削的位置和次数取决于**Q510**和刀齿宽度（**CUTWIDTH**）。重复步骤1到2直到完成全部切削
4 数控系统用进给速率**Q478**加工余材
5 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
6 数控系统重复步骤4和5直到凸台完成粗加工
7 然后，数控系统用快移速度将刀具移回循环起始点位置

精加工循环执行

该数控系统用循环调用时的刀具位置为循环起点。如果起点的Z轴坐标小于**Q492（Z轴轮廓起点）**，该数控系统沿Z轴将刀具定位在**Q492**位置并在该位置开始循环。

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用快移速度退刀。
4 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第二侧边位置。
5 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
6 该数控系统用定义的进给速率完成半边槽的加工。
7 该数控系统用快移速度将刀具移至第一侧边位置。
8 该数控系统用定义的进给速率完成另一半槽的加工。
9 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

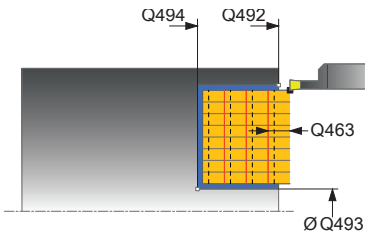
注意

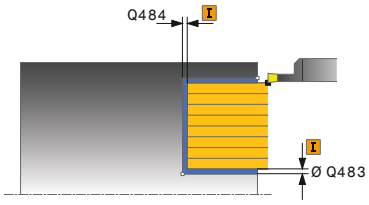
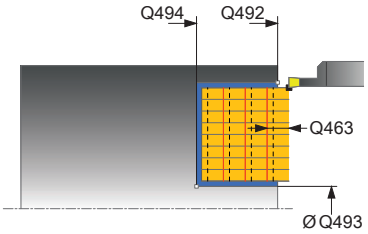
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- **车削数据修正TCS功能：** 用**Z/X DCW**及/或车刀表中DCW列的输入值激活凹槽加工宽度的余量。 DCW可为正值和负值并与凹槽宽度相加： CUTWIDTH + DCWTab + 车削数据修正TCS功能： Z/X DCW。 如果表中输入的DCW在图中，通过**车削数据修正TCS**编程的DCW不可见。
- 如果多次切入功能被激活（**Q562 = 1**）和**Q462 RETRACTION MODE**不等于0，那么，数控系统生成出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	Q491 轮廓起点处直径？ 轮廓起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 轮廓起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 轮廓终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 轮廓终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 侧面角？ 轮廓起点所在边与车削轴平行线间的角度。 输入：**0...89.9999**
	Q501 起始元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓起点处的轮廓元素类型（圆周面）： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q502 起始元素尺寸？ 起点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q500 轮廓角点半径？ 轮廓内圆角的半径。如果未指定半径，该半径将是可转位刀片的半径。 输入：**0...999.999**

帮助图形	参数
	Q496 第二侧面角？ 轮廓终点所在边与车削轴平行线间的角度。 输入：**0...89.9999**
	Q503 终点元素类型（0/1/2）？ 定义轮廓终点处的轮廓元素类型： **0**：无附加轮廓元素 **1**：轮廓元素为倒角 **2**：轮廓元素为圆角 输入：**0**，**1**，**2**
	Q504 终点元素尺寸？ 终点轮廓元素尺寸（倒角部分） 输入：**0...999.999**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	**Q463 限制切入深度？** 单个步距的最大凹槽深度 输入：**0...99.999**
	Q510 槽宽的行距系数？ 系数**Q510**影响粗加工期间的刀具横向进刀量。**Q510**乘以刀具的**CUTWIDTH**。结果是横向进刀量系数“k”。 输入：**0.001...1**

帮助图形	参数
	Q511 进给速率系数， %? 系数**Q511**影响完整凹槽加工的进给速率，也即用刀具的全宽**CUTWIDTH**加工凹槽。 如果用这个进给速率系数，能为余下的粗加工创造理想的切削条件。这样可以定义粗加工进给速率**Q478**，使其足以为每个切削宽度的行距系数（**Q510**）提供理想的切削条件。因此，数控系统仅当凹槽加工中满吃刀，才用系数**Q511**降低进给速率。总之，可缩短加工时间。 输入：**0.001...150**
	Q462 退刀特性（0/1）? **Q462**允许定义凹槽加工后的退刀特性。 **0**：数控系统沿轮廓退刀 **1**：数控系统首先以一定角度将刀具退离轮廓，然后退出 输入：**0**，**1**
	Q211 停顿时间 / 1/min ? 停顿时间可用刀具主轴转动的圈数定义，加工底面凹槽后，推迟退刀。只有刀具满足**Q211**圈数定义的条件后，才退刀。 输入：**0...999.99**
	Q562 多次切入（0/1）? **0**：无多次切入：第一凹槽为非切削材料，其它凹槽横向偏移，偏移的重叠量为**Q510** * 刀具宽度（**CUTWIDTH**） **1**：多次切入：粗加工凹槽，加工中刀具的全表面接触非切削材料。然后，加工余下的凸台。连续开槽加工。可集中排屑，显著降低切屑缠绕风险 输入：**0**，**1**

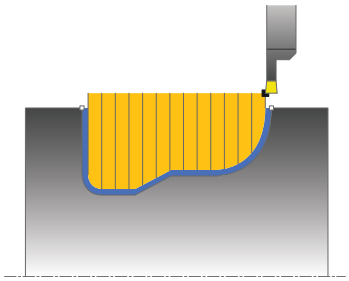
举例

```
11 CYCL DEF 872 EXPND. RECESS, AXIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0.08              ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                 ;RETRACTION MODE ~
    Q211=+3                 ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.28 循环860CONT. RECESS, RADIAL

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于在任意形状槽中进行径向切削。
该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。如果轮廓起点坐标大于轮廓终点坐标，该循环执行外尺寸加工。如果轮廓起点坐标小于轮廓终点坐标，该循环执行内尺寸加工。

粗加工循环执行

1 满刀切削到第一个凹槽，该数控系统用进给速率乘系数**Q511**将刀具慢慢运动到切入深度位置 + 余量。
2 该数控系统用快移速度退刀。
3 该数控系统执行下一步切削，行距系数为**Q510** x 刀具宽度（**Cutwidth**）。
4 然后，该数控系统再次进行凹槽加工，这次用进给速率**Q478**
5 该数控系统用**Q462**参数的定义退刀
6 该数控系统重复执行步骤2至4，加工起点与终点之间的部位。
7 一旦达到槽宽，该数控系统用快移速度将刀具返回循环的起点位置。

多次切入

1 为满刀切削凹槽，数控系统用小进给速率**Q511**将刀具移到切入深度位置 + 余量位置
2 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
3 全部切削的位置和次数取决于**Q510**和刀齿宽度（**CUTWIDTH**）。重复步骤1到2直到完成全部切削
4 数控系统用进给速率**Q478**加工余材
5 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
6 数控系统重复步骤4和5直到凸台完成粗加工
7 然后，数控系统用快移速度将刀具移回循环起始点位置

精加工循环执行

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用定义的进给速率完成半边槽的加工。
4 该数控系统用快移速度退刀。
5 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第二侧边位置。
6 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
7 该数控系统用定义的进给速率完成另一半槽的加工。
8 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

注意

注意

碰撞危险！

切削限位决定被加工的轮廓范围。接近和离开路径可跨越切削限位。 循环调用前的刀具位置影响切削限位的执行。根据循环调用前刀具所在侧，TNC7加工切削限位的右侧或左侧部位。

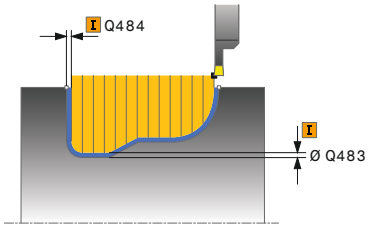
- 调用该循环前，必须将刀具定位在切削边界（切削限值）的一侧，该位置处的材料需要切除

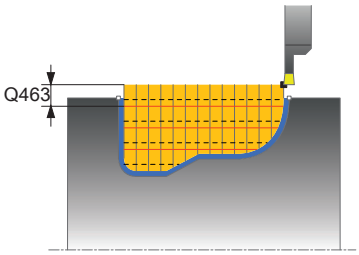
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- 编程循环调用前，必须编程循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**以定义子程序。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。
- **车削数据修正TCS功能：** 用**Z/X DCW**及/或车刀表中DCW列的输入值激活凹槽加工宽度的余量。 DCW可为正值和负值并与凹槽宽度相加： CUTWIDTH + DCWTab + 车削数据修正TCS功能： Z/X DCW。 如果表中输入的DCW在图中，通过**车削数据修正TCS**编程的DCW不可见。
- 如果多次切入功能被激活（**Q562** = **1**）和**Q462 RETRACTION MODE**不等于0，那么，数控系统生成出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q483 直径余量？ 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q479 加工极限（0/1）？ 激活切削限制： **0**：未激活的切削限制 **1**：切削限制（**Q480/Q482**） 输入：**0**，**1**
	Q480 直径极限值？ 轮廓限制的X轴值（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Z轴切削极限值？ 轮廓限制的Z轴值 输入：**-99999.999...+99999.999**

帮助图形	参数
	**Q463 限制切入深度？** 单个步距的最大凹槽深度 输入：**0...99.999**
	Q510 槽宽的行距系数？ 系数**Q510**影响粗加工期间的刀具横向进刀量。**Q510**乘以刀具的**CUTWIDTH**。结果是横向进刀量系数“k”。 输入：**0.001...1**
	Q511 进给速率系数， %? 系数**Q511**影响完整凹槽加工的进给速率，也即用刀具的全宽**CUTWIDTH**加工凹槽。 如果用这个进给速率系数，能为余下的粗加工创造理想的切削条件。这样可以定义粗加工进给速率**Q478**，使其足以为每个切削宽度的行距系数（**Q510**）提供理想的切削条件。因此，数控系统仅当凹槽加工中满吃刀，才用系数**Q511**降低进给速率。总之，可缩短加工时间。 输入：**0.001...150**
	Q462 退刀特性（0/1）？ **Q462**允许定义凹槽加工后的退刀特性。 **0**：数控系统沿轮廓退刀 **1**：数控系统首先以一定角度将刀具退离轮廓，然后退出 输入：**0**，**1**
	Q211 停顿时间 / 1/min？ 停顿时间可用刀具主轴转动的圈数定义，加工底面凹槽后，推迟退刀。只有刀具满足**Q211**圈数定义的条件后，才退刀。 输入：**0...999.99**
	Q562 多次切入（0/1）？ **0**：无多次切入：第一凹槽为非切削材料，其它凹槽横向偏移，偏移的重叠量为**Q510** * 刀具宽度（**CUTWIDTH**） **1**：多次切入：粗加工凹槽，加工中刀具的全表面接触非切削材料。然后，加工余下的凸台。连续开槽加工。可集中排屑，显著降低切屑缠绕风险 输入：**0**，**1**

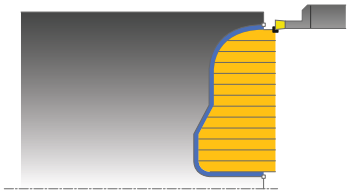
举例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 860 CONT. RECESS, RADIAL ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q478=+0.3            ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2            ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0              ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0              ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0              ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+0              ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=0.08            ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100            ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0              ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3               ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0              ;MULTIPLE PLUNGING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-20
19 L  X+45
20 RND R2
21 L  X+40  Y-25
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.29 循环870CONT. RECESS, AXIAL

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于加工任何形状的轴向凹槽（端面凹槽）。
该循环可用于粗加工，精加工或完整加工。车削过程与粗加工在轴向平行。

粗加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至轮廓起点位置并在该位置开始循环。

1 满刀切削到第一个凹槽，该数控系统用进给速率乘系数**Q511**将刀具慢慢运动到切入深度位置 + 余量。
2 该数控系统用快移速度退刀。
3 该数控系统执行下一步切削，行距系数为**Q510** x 刀具宽度（**Cutwidth**）。
4 然后，该数控系统再次进行凹槽加工，这次用进给速率**Q478**
5 该数控系统用**Q462**参数的定义退刀
6 该数控系统重复执行步骤2至4，加工起点与终点之间的部位。
7 一旦达到槽宽，该数控系统用快移速度将刀具返回循环的起点位置。

多次切入

1 为满刀切削凹槽，数控系统用小进给速率**Q511**将刀具移到切入深度位置 + 余量位置
2 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
3 全部切削的位置和次数取决于**Q510**和刀齿宽度（**CUTWIDTH**）。重复步骤1到2直到完成全部切削
4 数控系统用进给速率**Q478**加工余材
5 每次切削后，数控系统用快移速度退离刀具
6 数控系统重复步骤4和5直到凸台完成粗加工
7 然后，数控系统用快移速度将刀具移回循环起始点位置

精加工循环执行

该数控系统用循环调用时的刀具位置为循环起点。

1 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第一侧边位置。
2 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
3 该数控系统用定义的进给速率完成半边槽的加工。
4 该数控系统用快移速度退刀。
5 该数控系统用快移速度将刀具移至槽的第二侧边位置。
6 该数控系统用定义的进给速率**Q505**完成槽侧壁的精加工。
7 该数控系统用定义的进给速率完成另一半槽的加工。
8 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

注意

注意

碰撞危险！

切削限位决定被加工的轮廓范围。接近和离开路径可跨越切削限位。 循环调用前的刀具位置影响切削限位的执行。根据循环调用前刀具所在侧，TNC7加工切削限位的右侧或左侧部位。

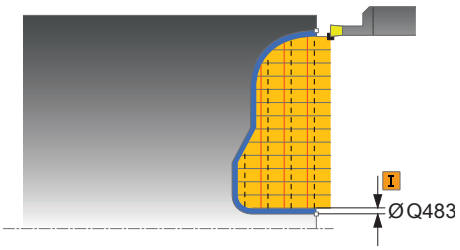
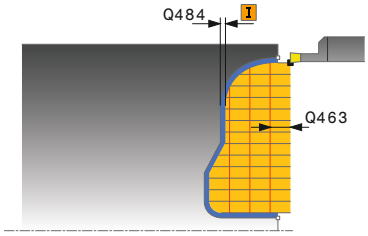
- ▶ 调用该循环前，必须将刀具定位在切削边界（切削限值）的一侧，该位置处的材料需要切除

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环调用时的刀具位置（循环起点）决定被加工部位尺寸

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- 编程循环调用前，必须编程循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**以定义子程序。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。
- **车削数据修正TCS功能：** 用**Z/X DCW**及/或车刀表中DCW列的输入值激活凹槽加工宽度的余量。 DCW可为正值和负值并与凹槽宽度相加： CUTWIDTH + DCWTab + 车削数据修正TCS功能： Z/X DCW。 如果表中输入的DCW在图中，通过**车削数据修正TCS**编程的DCW不可见。
- 如果多次切入功能被激活（**Q562 = 1**）和**Q462 RETRACTION MODE**不等于0，那么，数控系统生成出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q460 安全高度？ 保留；当前不可用
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q483 直径余量？ 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q484 Z轴方向余量？ 在轴向上定义的轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	**Q505 精加工进给率?** 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q479 加工极限（0/1）？ 激活切削限制： **0**：未激活的切削限制 **1**：切削限制（**Q480/Q482**） 输入：**0**，**1**
	Q480 直径极限值？ 轮廓限制的X轴值（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Z轴切削极限值？ 轮廓限制的Z轴值 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 限制切入深度？ 单个步距的最大凹槽深度 输入：**0...99.999**

帮助图形	参数
	Q510 槽宽的行距系数？ 系数**Q510**影响粗加工期间的刀具横向进刀量。**Q510**乘以刀具的**CUTWIDTH**。结果是横向进刀量系数“k”。 输入：**0.001...1**
	Q511 进给速率系数， %? 系数**Q511**影响完整凹槽加工的进给速率，也即用刀具的全宽**CUTWIDTH**加工凹槽。 如果用这个进给速率系数，能为余下的粗加工创造理想的切削条件。这样可以定义粗加工进给速率**Q478**，使其足以为每个切削宽度的行距系数（**Q510**）提供理想的切削条件。因此，数控系统仅当凹槽加工中满吃刀，才用系数**Q511**降低进给速率。总之，可缩短加工时间。 输入：**0.001...150**
	Q462 退刀特性（0/1）？ **Q462**允许定义凹槽加工后的退刀特性。 **0**：数控系统沿轮廓退刀 **1**：数控系统首先以一定角度将刀具退离轮廓，然后退出 输入：**0**，**1**
	Q211 停顿时间 / 1/min？ 停顿时间可用刀具主轴转动的圈数定义，加工底面凹槽后，推迟退刀。只有刀具满足**Q211**圈数定义的条件后，才退刀。 输入：**0...999.99**
	Q562 多次切入（0/1）？ **0**：无多次切入：第一凹槽为非切削材料，其它凹槽横向偏移，偏移的重叠量为**Q510** * 刀具宽度（**CUTWIDTH**） **1**：多次切入：粗加工凹槽，加工中刀具的全表面接触非切削材料。然后，加工余下的凸台。连续开槽加工。可集中排屑，显著降低切屑缠绕风险 输入：**0**，**1**

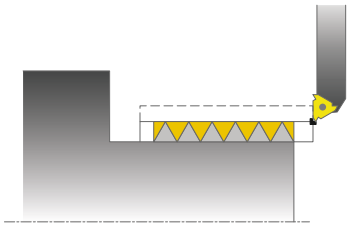
举例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 870 CONT. RECESS, AXIAL ~
    Q215=+0                ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q478=+0.3              ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4              ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2              ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2              ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0                ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+0                ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0.8              ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100              ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                ;RETRACTION MODE ~
    Q211=+3                ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                ;MULTIPLE PLUNGING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.30 循环831THREAD LONGITUDINAL

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于纵向车削螺纹。
该循环可加工单头螺纹也能加工多头螺纹。
如果未输入螺距，该循环用ISO1502标准中的螺纹深度。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。

循环顺序

该数控系统用循环调用时的刀具位置为循环起点。

1 该数控系统用快移速度将刀具移至螺纹正面的安全高度位置并执行进刀运动。
2 该数控系统平行地进行纵向切削。这时，该数控系统保持进给速率与速度的同步，以加工定义好的螺距。
3 该数控系统用快速移动速度将刀具退至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统执行进刀运动。进行进刀时，用进给角**Q467**。
6 该数控系统重复该操作（步骤2至5）直至达到螺纹深度。
7 该数控系统执行**Q476**参数定义的空切运动。
8 该数控系统重复执行操作（步骤2至7）直到达到需要的螺纹槽数**Q475**。
9 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

数控系统切削螺纹时，进给速率倍率调节钮不可用。进给速率倍率调节钮在一定范围内仍可用，

注意

注意

碰撞危险！

如果将刀具预定位在负直径位置，**Q471**（螺纹位置）参数的作用反转。也就是说外螺纹为1，内螺纹为0。刀具与工件间可能碰撞。

- 对于部分类型的机床，车刀未夹持在铣削主轴中，而是夹持在主轴旁的单独刀座中。在此情况下，车刀无法转动180°，例如，仅用一把刀加工内螺纹和外螺纹。如果使用这类机床，要用外圆车刀加工内圆，可用负X轴直径范围和反转工件转动方向加工。

注意

碰撞危险！

退刀运动直接退到起点位置。

- 刀具位置必须使数控系统在循环结束时接近起点位置，不发生碰撞。

注意

碰撞危险！

如果编程的进给角**Q467**大于螺纹的侧面角，可能损坏齿面。如果进给角改变，螺纹位置沿轴向平移。进给角改变后，刀具不能切削螺纹槽。

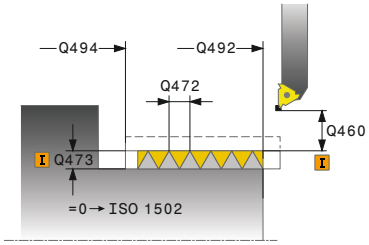
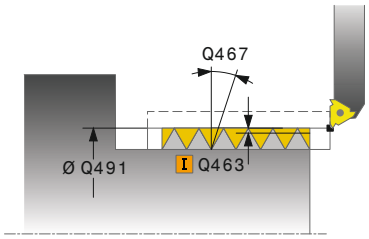
- 严禁将进刀角**Q467**编程为大于螺纹侧面角

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 螺纹切削的螺纹圈数不能超过500圈。
- 循环**832 THREAD EXTENDED**中的参数用于螺纹接近和空螺纹。

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- 该数控系统用安全高度**Q460**为接近长度。接近路径必须足够长，使进给轴能加速到要求的速度。
- 该数控系统用螺距为空行程路径。空行程距离必须足够长，足以降低进给轴速度。
- 如果**TYPE OF INFEED Q468**等于0（恒切屑截面），那么，**ANGLE OF INFEED**定义值必须大于**Q467**参数值0。

循环参数

帮助图形	参数
 	**Q471 螺纹位置（0=外/1=内）？** 定义螺纹位置： **0**：外螺纹 **1**：内螺纹 输入：**0**，**1**
	Q460 安全高度? 径向方向和轴向方向的安全高度。在轴向，安全高度用于加速（接近路径）直到进给速率达到同步。 输入：**0...999.999**
	Q491 螺纹直径？ 定义螺纹名义直径。 输入：**0.001...99999.999**,
	Q472 螺纹螺距? 螺纹的螺距 输入：**0...99999.999**
	Q473 螺纹深度（半径）？ 螺纹深度。如果输入0，将基于螺距的公制螺纹确定深度。该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 终点的Z轴坐标，包括螺纹光面**Q474** 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q474 螺纹光面长度？ 螺纹端头的一段路径长度，刀具在该处离开当前切入深度，退刀至螺纹直径**Q460**处。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q463 最大切削深度? 半径方向相对半径的最大切入深度。 输入：**0,001...999.999**
	Q467 进给角？ 进行进刀**Q463**的角度。参考角是旋转轴的垂线。 输入：**0...60**

帮助图形	参数
	Q468 进给类型 (0/1)? 定义进刀类型： **0**：恒切屑截面（进刀量小于深度增量） **1**：恒切入深度 输入：**0**，**1**
	Q470 起始角？ 在螺纹起点位置车削主轴的角度。 输入：**0...359999**
	Q475 螺纹槽数？ 螺纹槽数 输入：**1...500**
	Q476 空切数？ 在最终螺纹深度位置无进刀的空切次数 输入：**0...255**

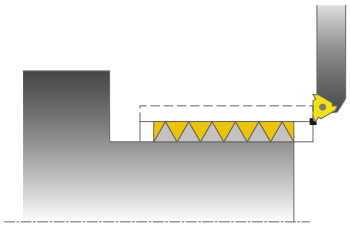
举例

```
11 CYCL DEF 831 THREAD LONGITUDINAL ~
    Q471=+0          ;THREAD POSITION ~
    Q460=+5          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75         ;THREAD DIAMETER ~
    Q472=+2          ;THREAD PITCH ~
    Q473=+0          ;DEPTH OF THREAD ~
    Q492=+0          ;CONTOUR START IN Z ~
    Q494=-15         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q474=+0          ;THREAD RUN-OUT ~
    Q463=+0.5        ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q467=+30         ;ANGLE OF INFEED ~
    Q468=+0          ;TYPE OF INFEED ~
    Q470=+0          ;STARTING ANGLE ~
    Q475=+30         ;NUMBER OF STARTS ~
    Q476=+30         ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.31 循环832THREAD EXTENDED

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用车端面螺纹和纵向螺纹或圆锥螺纹。 扩展功能：

- 选择纵向螺纹或横向螺纹
- 圆锥、圆锥角和轮廓起点X尺寸类型的参数用于定义不同类型的圆锥螺纹
- 接近长度和空行程距离参数定义进给轴加速和减速的路径

该循环可用于加工单头螺纹也能用于加工多头螺纹。
如果未在循环中输入螺纹深度，该循环用标准螺纹深度。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。

循环顺序

该数控系统用循环调用时的刀具位置为循环起点。

1 该数控系统用快移速度将刀具移至螺纹正面的安全高度位置并执行进刀运动。
2 该数控系统进行纵向切削。这时，该数控系统保持进给速率与速度的同步，以加工定义好的螺距。
3 该数控系统用快速移动速度将刀具退至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统执行进刀运动。进行进刀时，用进给角**Q467**。
6 该数控系统重复该操作（步骤2至5）直至达到螺纹深度。
7 该数控系统执行**Q476**参数定义的空切运动。
8 该数控系统重复执行操作（步骤2至7）直到达到需要的螺纹槽数**Q475**。
9 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

数控系统切削螺纹时，进给速率倍率调节钮不可用。进给速率倍率调节钮在一定范围内仍可用，

注意

注意

碰撞危险！

如果将刀具预定位在负直径位置，**Q471**（螺纹位置）参数的作用反转。也就是说外螺纹为1，内螺纹为0。刀具与工件间可能碰撞。

- 对于部分类型的机床，车刀未夹持在铣削主轴中，而是夹持在主轴旁的单独刀座中。在此情况下，车刀无法转动180°，例如，仅用一把刀加工内螺纹和外螺纹。如果使用这类机床，要用外圆车刀加工内圆，可用负X轴直径范围和反转工件转动方向加工。

注意

碰撞危险！

退刀运动直接退到起点位置。

- 刀具位置必须使数控系统在循环结束时接近起点位置，不发生碰撞。

注意

碰撞危险！

如果编程的进给角**Q467**大于螺纹的侧面角，可能损坏齿面。如果进给角改变，螺纹位置沿轴向平移。进给角改变后，刀具不能切削螺纹槽。

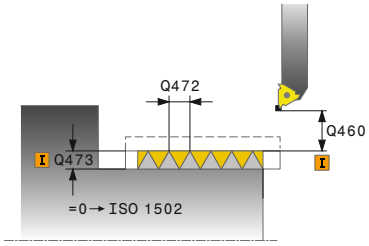
- 严禁将进刀角**Q467**编程为大于螺纹侧面角

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- 接近路径（**Q465**）必须足够长，使进给轴能加速到要求的速度。
- 空螺纹路径（**Q466**）必须足够长，足以使进给轴减速。
- 如果**TYPE OF INFEED Q468**等于0（恒切屑截面），那么，**ANGLE OF INFEED**定义值必须大于**Q467**参数值0。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q471 螺纹位置（0=外/1=内）？** 定义螺纹位置： **0**：外螺纹 **1**：内螺纹 输入：**0**，**1**
	Q461 螺纹方向（0/1）？ 定义螺距方向： **0**：L（平行于车削轴） **1**：垂直（垂直于车削轴） 输入：**0**，**1**
	Q460 安全高度？ 垂直于螺距的安全高度 输入：**0...999.999**
	Q472 螺纹螺距? 螺纹的螺距 输入：**0...99999.999**
	Q473 螺纹深度（半径）？ 螺纹深度。如果输入0，将基于螺距的公制螺纹确定深度。该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q464 锥度尺寸类型（0-4）？ 锥形轮廓尺寸的类型： **0**：用起点和终点 **1**：用终点，X轴起点和锥角 **2**：用终点，Z轴起点和锥角 **3**：用起点，X轴终点和锥角 **4**：用起点，Z轴终点和锥角 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q491 轮廓起点处直径？ 轮廓起点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 Z轴轮廓起点？ 起点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 轮廓终点处直径？ 终点的X轴坐标（直径值） 输入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 Z轴轮廓终点？ 终点的Z轴坐标 输入：**-99999.999...+99999.999**

帮助图形	参数
	Q469 锥角（直径）？ 轮廓的锥角 输入：**-180...+180**
	Q474 螺纹光面长度？ 螺纹端头的一段路径长度，刀具在该处离开当前切入深度，退刀至螺纹直径**Q460**处。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q465 起始路径？ 路径沿螺距方向的长度，进给轴在此方向上加速到要求的速度。接近路径在定义的螺纹轮廓外。 该值提供增量效果。 输入：**0.1...99.9**
	Q466 空螺纹路径？ 输入：**0.1...99.9**
	Q463 最大切削深度? 垂直于螺距的最大进刀量 输入：**0,001...999.999**
	Q467 进给角？ 进行进刀**Q463**的角度。参考角由平行于螺距方向的直线形成。 输入：**0...60**
	Q468 进给类型 (0/1)? 定义进刀类型： **0**：恒切屑截面（进刀量小于深度增量） **1**：恒切入深度 输入：**0**，**1**
	Q470 起始角？ 在螺纹起点位置车削主轴的角度。 输入：**0...359999**
	Q475 螺纹槽数？ 螺纹槽数 输入：**1...500**
	Q476 空切数？ 在最终螺纹深度位置无进刀的空切次数 输入：**0...255**

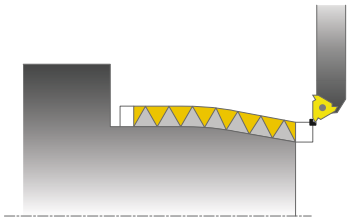
举例

```
11 CYCL DEF 832 THREAD EXTENDED ~
    Q471=+0                 ;THREAD POSITION ~
    Q461=+0                 ;THREAD ORIENTATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q472=+2                 ;THREAD PITCH ~
    Q473=+0                 ;DEPTH OF THREAD ~
    Q464=+0                 ;DIMENSION TYPE TAPER ~
    Q491=+100               ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+110               ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-35                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q469=+0                 ;TAPER ANGLE ~
    Q474=+0                 ;THREAD RUN-OUT ~
    Q465=+4                 ;STARTING PATH ~
    Q466=+4                 ;OVERRUN PATH ~
    Q463=+0.5               ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q467=+30                ;ANGLE OF INFEED ~
    Q468=+0                 ;TYPE OF INFEED ~
    Q470=+0                 ;STARTING ANGLE ~
    Q475=+30                ;NUMBER OF STARTS ~
    Q476=+30                ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.32 循环830THREAD CONTOUR-PARALLEL

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环允许任何形状的螺纹可进行端面车削和纵向车削。
该循环可加工单头螺纹也能加工多头螺纹。
如果未在循环中输入螺纹深度，该循环用标准螺纹深度。
该循环用于内尺寸加工，也用于外尺寸加工。

循环顺序

该数控系统用循环调用时的刀具位置为循环起点。

1 该数控系统用快移速度将刀具移至螺纹正面的安全高度位置并执行进刀运动。
2 该数控系统沿平行于定义的螺纹轮廓进行螺纹切削。这时，该数控系统保持进给速率与速度的同步，以加工定义好的螺距。
3 该数控系统用快速移动速度将刀具退至安全高度位置。
4 该数控系统用快移速度将刀具退至切削起点位置。
5 该数控系统执行进刀运动。进行进刀时，用进给角**Q467**。
6 该数控系统重复该操作（步骤2至5）直至达到螺纹深度。
7 数控系统执行**Q476**参数定义的空切次数。
8 该数控系统重复执行操作（步骤2至7）直到达到需要的螺纹槽数**Q475**。
9 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

数控系统切削螺纹时，进给速率倍率调节钮不可用。进给速率倍率调节钮在一定范围内仍可用，

注意

注意

碰撞危险！

循环**830**沿以下编程轮廓执行空螺纹路径**Q466**。考虑可用空间。

- 夹紧工件时，数控系统使用参数**Q466**、**Q467**影响轮廓，则无碰撞危险。

注意

碰撞危险！

如果将刀具预定位在负直径位置，**Q471**（螺纹位置）参数的作用反转。也就是说外螺纹为1，内螺纹为0。刀具与工件间可能碰撞。

- 对于部分类型的机床，车刀未夹持在铣削主轴中，而是夹持在主轴旁的单独刀座中。在此情况下，车刀无法转动180°，例如，仅用一把刀加工内螺纹和外螺纹。如果使用这类机床，要用外圆车刀加工内圆，可用负X轴直径范围和反转工件转动方向加工。

注意

碰撞危险！

退刀运动直接退到起点位置。

- 刀具位置必须使数控系统在循环结束时接近起点位置，不发生碰撞。

注意

碰撞危险！

如果编程的进给角**Q467**大于螺纹的侧面角，可能损坏齿面。如果进给角改变，螺纹位置沿轴向平移。进给角改变后，刀具不能切削螺纹槽。

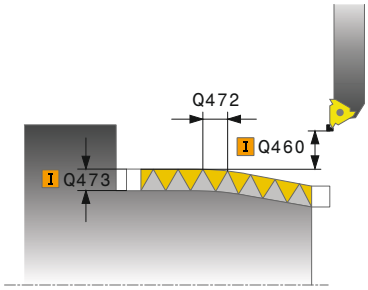
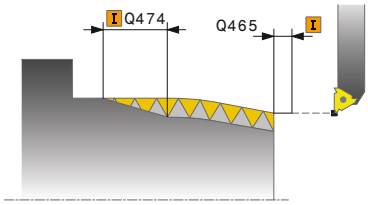
- 严禁将进刀角**Q467**编程为大于螺纹侧面角

- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 接近和空螺纹运动都在定义的轮廓外。

编程说明

- 在循环调用前，编程一个定位程序段，带半径补偿**R0**运动至起点位置。
- 接近路径（**Q465**）必须足够长，使进给轴能加速到要求的速度。
- 空螺纹路径（**Q466**）必须足够长，足以使进给轴减速。
- 编程循环调用前，必须编程循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**以定义子程序。
- 如果**TYPE OF INFEED Q468**等于0（恒切屑截面），那么，**ANGLE OF INFEED**定义值必须大于**Q467**参数值0。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

循环参数

帮助图形	参数
	Q471 螺纹位置（0=外/1=内）？ 定义螺纹位置： **0**：外螺纹 **1**：内螺纹 输入：**0**，**1**
	Q461 螺纹方向（0/1）？ 定义螺距方向： **0**：L（平行于车削轴） **1**：垂直（垂直于车削轴） 输入：**0**，**1**
	**Q460 安全高度？** 垂直于螺距的安全高度 输入：**0...999.999**
	Q472 螺纹螺距? 螺纹的螺距 输入：**0...99999.999**
	Q473 螺纹深度（半径）？ 螺纹深度。如果输入0，将基于螺距的公制螺纹确定深度。该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	**Q474 螺纹光面长度？** 螺纹端头的一段路径长度，刀具在该处离开当前切入深度，退刀至螺纹直径**Q460**处。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q465 起始路径？ 路径沿螺距方向的长度，进给轴在此方向上加速到要求的速度。接近路径在定义的螺纹轮廓外。 该值提供增量效果。 输入：**0.1...99.9**
	Q466 空螺纹路径？ 输入：**0.1...99.9**
	Q463 最大切削深度? 垂直于螺距的最大进刀量 输入：**0,001...999.999**

帮助图形	参数
	Q467 进给角？ 进行进刀**Q463**的角度。参考角由平行于螺距方向的直线形成。 输入：**0...60**
	Q468 进给类型 (0/1)? 定义进刀类型： **0**：恒切屑截面（进刀量小于深度增量） **1**：恒切入深度 输入：**0**，**1**
	Q470 起始角？ 在螺纹起点位置车削主轴的角度。 输入：**0...359999**
	Q475 螺纹槽数？ 螺纹槽数 输入：**1...500**
	Q476 空切数？ 在最终螺纹深度位置无进刀的空切次数 输入：**0...255**

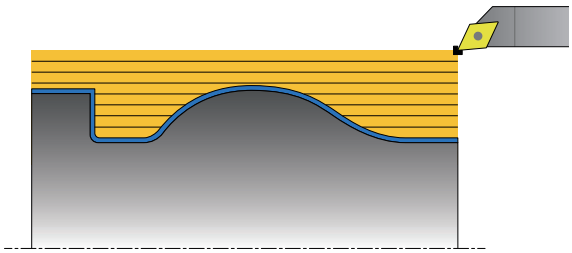
举例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 830 THREAD CONTOUR-PARALLEL ~
    Q471=+0              ;THREAD POSITION ~
    Q461=+0              ;THREAD ORIENTATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q472=+2              ;THREAD PITCH ~
    Q473=+0              ;DEPTH OF THREAD ~
    Q474=+0              ;THREAD RUN-OUT ~
    Q465=+4              ;STARTING PATH ~
    Q466=+4              ;OVERRUN PATH ~
    Q463=+0.5            ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q467=+30             ;ANGLE OF INFEED ~
    Q468=+0              ;TYPE OF INFEED ~
    Q470=+0              ;STARTING ANGLE ~
    Q475=+30             ;NUMBER OF STARTS ~
    Q476=+30             ;NUMBER OF AIR CUTS
14 L  X+80  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  X+70  Z-30
20 RND R60
21 L  Z-45
22 LBL 0
```

14.4.33 循环882SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING（选装项158）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



循环**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**，在定义的轮廓部位进行多步运动的联动粗加工，其中含至少3轴运动（两个直线轴和一个旋转轴）。目的是用一把刀具加工复杂轮廓。加工期间，该循环根据以下条件连续调整刀具的倾斜角度：

- 避免工件、刀具和刀座间碰撞
- 刀齿不发生单点磨损
- 可底切

用FreeTurn刀具加工

可用FreeTurn刀具执行此循环。用此方法只需一把刀具便可进行大量常规车削操作。灵活的刀具应用可减少换刀次数，因此，可缩短加工时间。

系统要求：

- 这个功能必须由机床制造商激活。
- 必须正确定义刀具。
  "FreeTurn刀具的车削操作"

NC数控程序保持不变，直到调用FreeTurn切削刃。 参见 "举例：用FreeTurn刀具车削", 771 页

粗加工循环执行

1 该循环将刀具定位在循环起始位置（调用循环时的刀具位置），考虑刀具第一次倾斜角。然后，将刀具移至安全高度位置。如果在循环开始位置处未达到要求的倾斜角度，数控系统首先将刀具移到安全高度位置，并在该位置用刀具第一倾斜角度倾斜刀具。

2 刀具移到切入深度**Q519**。可短时间超过轮廓进刀量，最大为**Q463 MAX. CUTTING DEPTH**，例如角点的情况。

3 用**Q478**的粗加工进给速率联动粗加工轮廓。如果在循环中定义了切入进给速率**Q488**，可用于切入几何元素。根据以下输入参数进行加工：
   - **Q590**：**MACHINING MODE**
   - **Q591**：**MACHINING SEQUENCE**
   - **Q389**：**UNI.- BIDIRECTIONAL**

4 每次进刀后，数控系统用快移速度将刀具提升到安全高度位置。

5 数控系统重复步骤2到4直到轮廓完成加工。

6 数控系统用加工进给速率退刀安全高度的尺寸，然后用快移速度将刀具移到起始位置（首先沿X轴方向，然后沿Z轴方向）

注意

注意

碰撞危险！

数控系统不执行碰撞监测（DCM）。加工期间碰撞危险！

- 执行仿真功能，校验操作顺序和轮廓
- 逐程序段地慢慢执行NC数控程序进行程序校验

注意

碰撞危险！

数控系统将循环调用时的刀具位置用作循环的起点位置。不正确的预定位可导致轮廓损坏。有碰撞危险！

- 将刀具移到X轴和Z轴的安全位置。

注意

碰撞危险！

如果轮廓终点位置距夹具过近，加工期间刀具和夹具可能碰撞。

- 夹紧时，考虑刀具倾斜角和退离运动

注意

碰撞危险！

碰撞监测只考虑二维的X-Z加工面。该循环不检查与切削刃、刀座或倾斜对象在Y轴坐标上的碰撞。

- 在**程序运行单程序段**操作模式下校验NC数控程序**Single block**
- 限制加工部位

注意

碰撞危险！

根据切削刃几何，可能残留余材。后续加工期间可能碰撞！

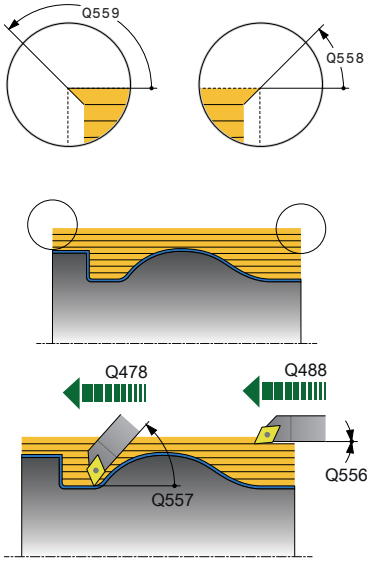
- ▶ 执行仿真功能，校验操作顺序和轮廓

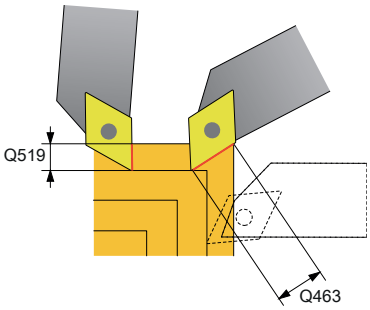
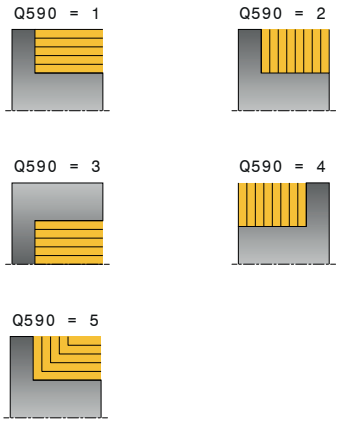
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果在循环调用前编程了**M136**，数控系统将进给速率的单位理解为毫米/转。
- 软限位开关限制可能的倾斜角**Q556**和**Q557**。 如果在 **程序编辑仿真**操作模式下，软限位开关的开关被关闭，那么，仿真结果可能与后续加工操作的情况不同。
- 如果用该循环无法加工特定轮廓部位，数控系统会尽可能将轮廓部位分为多个可单独加工的子部位。

编程说明

- 编程循环调用前，必须编程循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**以定义子程序。
- 循环调用前，必须编程**TCPM功能**。在**TCMP功能**中，海德汉建议编程刀具参考点**参考点刀尖中心**。
- 该循环需要在轮廓描述中进行半径补偿（**RL/RR**）。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。
- 为确定倾斜角，该循环需要定义刀座。为此，在刀具表的**KINEMATIC**列中指定刀具的刀座。
- 相对切削刃定义**Q463 MAX. CUTTING DEPTH**参数值，因为根据刀具的倾斜角，可能临时超出**Q519**的进刀量。用此参数限制进刀量的超出程度，将其限制在一定范围内。

循环参数

帮助图形	参数
	Q460 安全高度？ 切削前和切削后退刀。和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q499 逆轮廓（0-2）？ 定义轮廓的加工方向： **0**：沿编程方向加工轮廓 **1**：沿编程方向的反方向加工轮廓 **2**：用与编程方向相反的方向加工轮廓；另外，调整刀具位置 输入：**0**，**1**，**2**
	**Q558 轮廓起点处的延长角？** WPL-CS坐标系下的角度，循环用此角度将轮廓加长到编程的起点位置处的工件毛坯。用该角度避免工件毛坯损坏。 输入：**-180...+180**
	Q559 轮廓终点处的延长角？ WPL CS坐标系下的角度，循环用此角度将位于编程的终点位置处的轮廓加长到工件毛坯处。用该角度避免工件毛坯损坏。 输入：**-180...+180**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工期间的进给速率，单位每分钟毫米数 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q488 切入进给速率 切入进给速率，单位每分钟毫米数该输入值为可选值。如果未编程切入进给速率，将使用粗加工进给速率**Q478**。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q556 最小倾斜角？ 刀具与工件间相对Z轴的最小允许的倾斜角。 输入：**-180...+180**
	Q557 最大倾斜角？ 刀具与工件间相对Z轴的最大允许倾斜角。 输入：**-180...+180**
	Q567 轮廓的精加工余量？ 平行轮廓余量，粗加工后保持该余量。 该值提供增量效果。 输入：**-9...99.999**

帮助图形	参数
	**Q519 轮廓上进给？** 轴向、径向和平行轮廓进刀量（每刀切削）。输入大于0的值。 该值提供增量效果。 输入：**0,001...99.999**
	Q463 最大切削深度? 相对切削刃的最大进刀量限制。根据刀具倾斜角，数控系统可能临时超过**Q519 INFEED**参数值，例如加工角点时。用此可选参数限制进刀量可能超出的程度。如果将此参数值定义为0，最大进刀量为切削刃长度的三分之二。 输入：**0...99.999**
	**Q590 Machining mode (0/1/2/3/4/5)?** 定义加工方向： **0**：自动；数控系统自动结合横向和纵向加工。 **1**：纵向车削（外圆） **2**：端面车削（正面） **3**：纵向车削（内圆） **4**：端面车削（盘件） **5**：平行轮廓 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**，**5**
	Q591 Machining sequence (0/1)? 定义加工顺序，其后数控系统加工轮廓： **0**：分段加工。选择加工顺序，使工件的重心尽快移向卡盘。 **1**：平行轴地加工工件。选择加工顺序，使工件的转动惯量尽快减小。 输入：**0**，**1**
	Q389 Machining strategy (0/1)? 定义切削方向： **0**：单向；每刀切削都沿轮廓方向。轮廓方向取决于**Q499** **1**：双向；沿轮廓相反方向切削。该循环确定以下各个加工步骤的理想加工方向。 输入：**0**，**1**

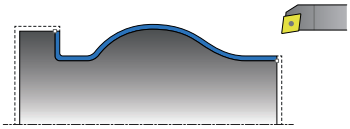
举例

```
11 CYCL DEF 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q499=+0          ;REVERSE CONTOUR ~
    Q558=+0          ;EXT:ANGLE CONT.START ~
    Q559=+90         ;CONTOUR END EXT ANGL ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=+0.3        ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q556=+0          ;MIN.INCLINAT.ANGLE ~
    Q557=+90         ;MAX.INCLINAT.ANGLE ~
    Q567=+0.4        ;FINISH.ALLOW.CONT. ~
    Q519=+2          ;INFEED ~
    Q463=+3          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q590=+0          ;MACHINING MODE ~
    Q591=+0          ;MACHINING SEQUENCE ~
    Q389=+1          ;UNI.- BIDIRECTIONAL
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.4.34 循环883TURNING SIMULTANEOUS FINISHING（选装项158）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。
该循环与机床有关。



用该循环可加工完整轮廓，加工中能以不同的倾斜角接近。用该循环加工时，刀具与工件之间的倾斜角改变。因此，至少用3轴加工（两个直线轴和一个旋转轴）。

该循环监测工件轮廓与刀具和刀座间位置关系。该循环可避免不必要的摆动运动，提高表面质量。

如果要避免不必要的摆动运动，可定义轮廓起点和终点处的倾斜角。即使加工简单轮廓，也能用可转位刀片的较大部分，延长刀具寿命。

用FreeTurn刀具加工

可用FreeTurn刀具执行此循环。用此方法只需一把刀具便可进行大量常规车削操作。灵活的刀具应用可减少换刀次数，因此，可缩短加工时间。

系统要求：

- 这个功能必须由机床制造商激活。
- 必须正确定义刀具。
  "FreeTurn刀具的车削操作"

> NC数控程序保持不变，直到调用FreeTurn切削刃。 参见 "举例：用FreeTurn刀具车削", 771 页

精加工循环执行

数控系统用刀具位置作为循环调用时的起点位置。如果起点的Z轴坐标小于轮廓起点位置，该数控系统使刀具沿Z轴移至安全高度和在该位置开始循环。

1 数控系统将刀具移到安全高度**Q460**。用快移速度运动。
2 根据程序要求，刀具运动到倾斜角位置，该位置由该数控系统基于已定义的最小倾斜角和最大倾斜角计算确定。
3 数控系统用定义的进给速率**Q505**同时完成精加工件的轮廓（轮廓起点到轮廓终点）。
4 该数控系统以定义的进给速率退刀至安全高度位置。
5 该数控系统用快移速度将刀具退至循环起点位置。

注意

注意

碰撞危险！

数控系统不执行碰撞监测（DCM）。加工期间碰撞危险！

- 执行仿真功能，校验操作顺序和轮廓
- 逐程序段地慢慢执行NC数控程序进行程序校验

注意

碰撞危险！

数控系统将循环调用时的刀具位置用作循环的起点位置。不正确的预定位可导致轮廓损坏。有碰撞危险！

- 将刀具移到X轴和Z轴的安全位置。

注意

碰撞危险！

如果轮廓终点位置距夹具过近，加工期间刀具和夹具可能碰撞。

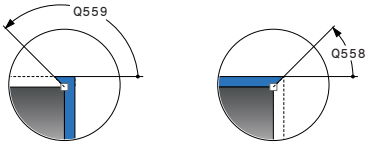
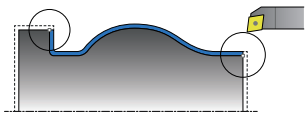
- 夹紧时，考虑刀具倾斜角和退离运动

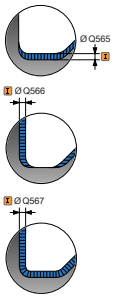
- 只能在**车削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 基于编程的参数，该数控系统只计算**一个**无碰撞路径。
- 软限位开关限制可能的倾斜角**Q556**和**Q557**。 如果在 **程序编辑仿真**操作模式下，软限位开关的开关被关闭，那么，仿真结果可能与后续加工操作的情况不同。
- 循环计算无碰撞的路径。为此，仅使用刀座的2D轮廓，不考虑Y轴深度。

编程说明

- 编程循环调用前，必须编程循环**14 CONTOUR GEOMETRY**或**选择轮廓**以定义子程序。
- 循环调用前，将刀具移到安全位置。
- 该循环需要在轮廓描述中进行半径补偿（**RL/RR**）。
- 循环调用前，必须编程**TCPM功能**。在**TCMP功能**中，海德汉建议编程刀具参考点**参考点刀尖中心**。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。
- 请注意：循环参数**Q555**的分辨率越小，即使在非常复杂情况下，也越容易找到解。缺点是计算时间较长。
- 为确定倾斜角，该循环需要定义刀座。为此，在刀具表的**KINEMATIC**列中指定刀具的刀座。
- 请注意，循环参数**Q565**（直径的精加工余量）和**Q566**（Z轴精加工余量）不能与**Q567**（轮廓的精加工余量）一起使用！

循环参数

帮助图形	参数
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q499 逆轮廓（0-2）？ 定义轮廓的加工方向： **0**：沿编程方向加工轮廓 **1**：沿编程方向的反方向加工轮廓 **2**：用与编程方向相反的方向加工轮廓；另外，调整刀具位置 输入：**0**，**1**，**2**
 	**Q558 轮廓起点处的延长角？** WPL-CS坐标系下的角度，循环用此角度将轮廓加长到编程的起点位置处的工件毛坯。用该角度避免工件毛坯损坏。 输入：**-180...+180**
	Q559 轮廓终点处的延长角？ WPL CS坐标系下的角度，循环用此角度将位于编程的终点位置处的轮廓加长到工件毛坯处。用该角度避免工件毛坯损坏。 输入：**-180...+180**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q556 最小倾斜角？ 刀具与工件间相对Z轴的最小允许的倾斜角。 输入：**-180...+180**
	Q557 最大倾斜角？ 刀具与工件间相对Z轴的最大允许倾斜角。 输入：**-180...+180**
	Q555 用于计算的角度步长？ 计算可能解的切削宽度 输入：**0.5...9.99**

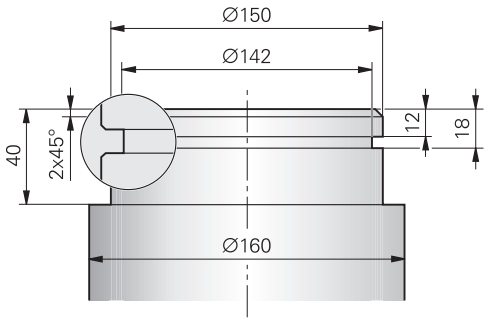
帮助图形	参数
	Q537 倾斜角（0=N/1=J/2=S/3=E）？ 定义倾斜角是否激活： **0**：未激活倾斜角 **1**：倾斜角已激活 **2**：轮廓起点处的倾斜角已激活 **3**：轮廓终点处的倾斜角已激活 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q538 轮廓起点处的倾斜角？ 编程轮廓起点处的倾斜角（WPL-CS） 输入：**-180...+180**
	**Q539 轮廓终点处的倾斜角？** 编程轮廓终点处的倾斜角（WPL-CS） 输入：**-180...+180**
	Q565 直径的精加工余量 精加工后，轮廓上保留的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**-9...99.999**
	Q566 Z轴的精加工余量？ 精加工后，轴向上定义的轮廓余量仍保留在轮廓上。 该值提供增量效果。 输入：**-9...99.999**
	Q567 轮廓的精加工余量？ 精加工后，在定义的轮廓上保留的平行轮廓余量。 该值提供增量效果。 输入：**-9...99.999**

举例

```
11 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q499=+0                 ;REVERSE CONTOUR ~
    Q558=+0                 ;EXT:ANGLE CONT.START ~
    Q559=+90                ;CONTOUR END EXT ANGL ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q556=-30                ;MIN.INCLINAT.ANGLE ~
    Q557=+30                ;MAX.INCLINAT.ANGLE ~
    Q555=+7                 ;STEPPING ANGLE ~
    Q537=+0                 ;INCID.ANGLE ACTIVE ~
    Q538=+0                 ;INCLIN.ANGLE START ~
    Q539=+0                 ;INCLINATN.ANGLE END ~
    Q565=+0                 ;FINISHING ALLOW.D. ~
    Q566=+0                 ;FINISHING ALLOW.Z ~
    Q567=+0                 ;FINISH.ALLOW.CONT.
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.4.35 编程举例

举例： 带凹槽轴肩



0 BEGIN PGM 9 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60	
2 TOOL CALL 301	; 刀具调用
3 M140 MB MAX	; 退刀
4 FUNCTION MODE TURN	; 激活车削模式
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	; 恒切削速度
6 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=+750 ;FEED RATE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
7 M136	; 进给速率，单位mm/rev.
8 L X+165 Y+0 R0 FMAX	; 接近平面中的起点
9 L Z+2 R0 FMAX M304	; 安全高度，车削主轴开启
10 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE ~	
Q491=+160 ;DIAMETER AT CONTOUR START ~	
Q492=+0 ;CONTOUR START IN Z ~	
Q493=+150 ;CONTOUR END IN X ~	
Q494=-40 ;CONTOUR END IN Z ~	
Q495=+0 ;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~	
Q501=+1 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~	
Q502=+2 ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~	

Q500=+1	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~	
Q496=+0	;ANGLE OF FACE ~	
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~	
Q504=+2	;SIZE OF END ELEMENT ~	
Q463=+2.5	;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q478=+0.25	;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~	
Q506=+0	;CONTOUR SMOOTHING	
11 CYCL CALL		; 循环调用
12 M305		; 车削主轴关闭
13 TOOL CALL 307		; 刀具调用
14 M140 MB MAX		; 退刀
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		; 恒切削速度
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~		
Q497=+0	;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0	;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0	;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=+750	;FEED RATE ~	
Q533=+0	;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+0	;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0	;ECCENTRIC W/O STOP	
17 L X+165 Y+0 R0 FMAX		; 接近平面中的起点
18 L Z+2 R0 FMAX M304		; 安全高度，车削主轴开启
19 CYCL DEF 862 EXPND. RECESS, RADL. ~		
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE ~	
Q491=+150	;DIAMETER AT CONTOUR START ~	
Q492=-12	;CONTOUR START IN Z ~	
Q493=+142	;CONTOUR END IN X ~	
Q494=-18	;CONTOUR END IN Z ~	
Q495=+0	;ANGLE OF SIDE ~	
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~	
Q502=+1	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~	
Q500=+0	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~	
Q496=+0	;ANGLE OF SIDE ~	
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~	

Q504=+1 ;SIZE OF END ELEMENT ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.15 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q463=+0 ;LIMIT TO DEPTH ~	
Q510=+0.8 ;RECESSING OVERLAP ~	
Q511=+80 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q462=+0 ;RETRACTION MODE ~	
Q211=+3 ;DWELL TIME IN REVS ~	
Q562=+1 ;MULTIPLE PLUNGING	
20 CYCL CALL M8	; 循环调用
21 M305	; 车削主轴关闭
22 M137	; 进给速率，单位mm/分钟
23 M140 MB MAX	; 退刀
24 FUNCTION MODE MILL	; 激活铣削模式
25 M30	; 程序结束
26 END PGM 9 MM	

举例：车削，联动精加工

以下NC数控程序介绍循环**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**的使用方法。

程序执行顺序

- 刀具调用：车刀
- 开始车削模式
- 移至安全位置
- 调用循环
- 用循环**801**和**M145**重置坐标系

0 BEGIN PGM 10 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI57.5	
2 TOOL CALL 304	; 刀具调用
3 L Z+0 R0 FMAX M91	; 退刀
4 FUNCTION MODE TURN	; 激活车削模式
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX800	; 恒切削速度
6 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+1 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=+1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; 激活TCPM
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
10 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2	
11 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~	
Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=-90 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q556=-80 ;MIN.INCLINAT.ANGLE ~	
Q557=+60 ;MAX.INCLINAT.ANGLE ~	
Q555=+1 ;STEPPING ANGLE ~	
Q537=+0 ;INCID.ANGLE ACTIVE ~	
Q538=+0 ;INCLIN.ANGLE START ~	
Q539=+50 ;INCLINATN.ANGLE END ~	

Q565=+0 ;FINISHING ALLOW.D. ~	
Q566=+0 ;FINISHING ALLOW.Z ~	
Q567=+0 ;FINISH.ALLOW.CONT.	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	; 接近起点
13 L Z+50 FMAX	; 安全距离
14 CYCL CALL	; 循环调用
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
17 M144	; 取消M145
18 FUNCTION MODE MILL	; 激活铣削模式
19 M30	; 程序结束
20 LBL 2	
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR	
22 L X+61 Z+0	
23 L X+88	
24 L X+90 Z-1	
25 L Z-8	
26 L X+88 Z-10	
27 L Z-15	
28 L X+90 Z-17	
29 L Z-25	
30 RND R0.3	
31 L X+144	
32 LBL 0	
33 END PGM 10 MM	

举例：用FreeTurn刀具车削

在以下NC数控程序中使用循环**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**和循环**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**。

程序执行顺序：

- 激活车削模式
- 调用带第二切削刃的FreeTurn刀具
- 用循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**调整坐标系
- 移至安全位置
- 调用循环**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**
- 调用带第二切削刃的FreeTurn刀具
- 移至安全位置
- 调用循环**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**
- 移至安全位置
- 调用循环**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**
- 用数控程序**RESET.h**重置当前变换

0 BEGIN PGM FREETURN MM	
1 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; 激活车削模式
2 PRESET SELECT #16	
3 BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1	
4 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1	; 激活工件毛坯更新
5 TOOL CALL 145.0	; 调用FreeTurn刀具第一切削刃
6 M136	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250	; 恒切削速度
8 L Z+50 R0 FMAX M303	
9 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+90 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
10 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
12 CYCL DEF 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ~	
Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=+0 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	

Q488=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q556=+30 ;MIN.INCLINAT.ANGLE ~	
Q557=+160 ;MAX.INCLINAT.ANGLE ~	
Q567=+0.3 ;FINISH.ALLOW.CONT. ~	
Q519=+2 ;INFEED ~	
Q463=+2 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q590=+5 ;MACHINING MODE ~	
Q591=+1 ;MACHINING SEQUENCE ~	
Q389=+0 ;UNI.- BIDIRECTIONAL	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX	
14 L Z+2 R0 FMAX M99	
15 TOOL CALL 145.1	;调用FreeTurn刀具第二切削刃
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+90 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
17 Q519 = 1	; 将进刀量减少到1
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; 接近起点
19 L Z+2 R0 FMAX M99	; 调用循环
20 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~	
Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=+0 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q556=+30 ;MIN.INCLINAT.ANGLE ~	
Q557=+160 ;MAX.INCLINAT.ANGLE ~	
Q555=+5 ;STEPPING ANGLE ~	
Q537=+0 ;INCID.ANGLE ACTIVE ~	
Q538=+90 ;INCLIN.ANGLE START ~	
Q539=+0 ;INCLINATN.ANGLE END ~	
Q565=+0 ;FINISHING ALLOW.D. ~	
Q566=+0 ;FINISHING ALLOW.Z ~	
Q567=+0 ;FINISH.ALLOW.CONT.	
21 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; 接近起点
22 L Z+2 R0 FMAX M99	; 调用循环

23 CALL PGM RESET.H	; 调用**RESET**（重置）程序
24 M30	; 程序结束
25 LBL 1	; 定义**LBL 1**
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; 定义**LBL 2**
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

14.5 磨削循环

14.5.1 概要

往复运动

循环	调用	更多信息
1000 DEFINE RECIP.STROKE（选装项156） ■ 定义往复行程并根据需要进行启动	**DEF**定义生效	776 页
1001 START RECIP. STROKE（选装项156） ■ 开始往复运动	**DEF**定义生效	777 页
1002 STOP RECIP.STROKE（选装项156） ■ 停止往复行程并根据需要将其清除	**DEF**定义生效	779 页

修整循环

循环	调用	更多信息
1010 DRESSING DIAMETER（选装项156） ■ 修整砂轮直径	**DEF**定义生效	782 页
1015 PROFILE DRESSING（选装项156） ■ 修整已定义的砂轮轮廓	**DEF**定义生效	785 页
1016 DRESSING OF CUP WHEEL（选装项156） ■ 修整杯形砂轮	**DEF**定义生效	788 页
1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL（选装项156） ■ 用修整辊修整 ■ 往复运动 ■ 摆动 ■ 精细摆动	**DEF**定义生效	792 页
1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL（选装项156） ■ 用修整辊修整 ■ 凹槽加工 ■ 多槽加工	**DEF**定义生效	799 页

轮廓磨削循环

循环	调用	更多信息
1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING（选装项156） ■ 内圆或外圆磨削 ■ 往复运动期间多个圆弧路径	**CALL**定义生效	804 页
1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING（选装项156）	**CALL**定义生效	810 页

循环	调用	更多信息
■ 内圆或外圆磨削 ■ 圆形和螺旋线路径磨削，根据需要叠加往复运动		
1025 GRINDING CONTOUR（选装项156） ■ 磨削开放式和封闭式轮廓	**CALL**定义生效	816 页

特殊循环

循环	调用	更多信息
1030 ACTIVATE WHEEL EDGE（选装项156） ■ 激活需要的砂轮沿	**DEF**定义生效	819 页
1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156） ■ 绝对值或增量值长度的补偿	**DEF**定义生效	821 页
1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION（选装项156） ■ 绝对值或增量值半径的补偿	**DEF**定义生效	822 页

14.5.2 有关坐标磨削的一般信息

有关坐标磨削的一般信息

坐标磨削是2-D轮廓磨削。坐标磨削与铣削之间的差异不大。磨削加工使用砂轮，而非铣刀，砂轮可为磨针。用铣削模式进行加工，例如**铣削模式功能**。

磨削循环为砂轮提供专用的运动。往复运动或振动运动与加工面上的运动相互叠加。

概要：用往复行程磨削

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE
...
4 CYCL DEF 1001 START RECIP. STROKE
...
5 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
...
6 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE
...
9 END PGM GRIND MM
```

14.5.3 循环1000DEFINE RECIP.STROKE（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

用循环**1000 DEFINE RECIP.STROKE**定义沿刀具轴的往复行程并开始往复运动。该运动是叠加的运动。因此，可以同时执行其它任何定位程序运动，包括往复运动的轴。一旦往复运动开始，可调用轮廓并开始磨削。

- 如果将**Q1004**设置为**0**，不进行往复运动。如为该情况，只定义循环。根据需要，调用循环**1001 START RECIP.STROKE**，然后启动往复运动
- 如果将**Q1004**设置为**1**，在当前位置开始往复运动。根据**Q1002**的设置，数控系统首先在正向或负向开始往复运动砂轮。该往复运动与编程的运动相互叠加（X，Y，Z）

在往复运动中，可结合调用以下循环：

- 循环**24 SIDE FINISHING**
- 循环**25 CONTOUR TRAIN**
- 循环**25x（型腔/凸台/槽）**
- 循环**276 THREE-D CONT. TRAIN**
- 循环**274 OCM FINISHING SIDE**
- 循环**1025 GRINDING CONTOUR**

- 在已激活往复运动情况下，数控系统不支持程序中启动功能。
- 只要在启动的NC数控程序中激活了往复运动，不能切换到 **手动操作模式MDI**应用。

注意

参见机床手册！
机床制造商可调整往复运动的倍率调节。

注意

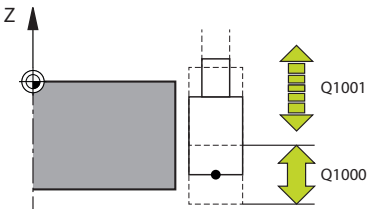
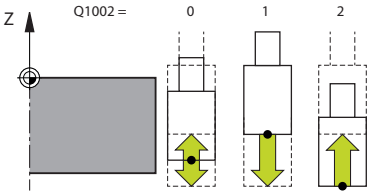
碰撞危险！

往复运动中，碰撞监测（DCM）功能不可用。这就是说，不能避免导致碰撞的运动。有碰撞危险！

▶ 逐程序段地谨慎地执行NC数控程序进行校验

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**1000**为定义生效。
- 在**程序运行**操作模式及**Single block**操作模式下显示叠加运动的仿真图形。
- 不需要往复运动，将其停止。为此，用**M30**或循环**1002 STOP RECIP.STROKE**。**停止**或**M0**功能不能结束往复行程。
- 也可以在倾斜加工面上开始往复运动。然而，当往复运动已激活时，不能改变加工面的方向。
- 也可在叠加往复运动中使用铣刀。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1000 往复行程长度？** 往复运动的长度，平行于当前刀具坐标轴。 输入：**0...9999.9999**
	Q1001 往复运动进给速率？ 往复运动的速度，单位mm/min 输入：**0...999999**
	**Q1002 往复运动类型？** 起始位置的定义。从这里开始第一次往复运动的方向。 **0**：当前位置在行程的中间。数控系统首先沿负方向将砂轮偏移到行程一半的位置，然后沿正方向继续往复运动。 **-1**：当前位置位于行程的上限。首次往复运动期间，数控系统沿负方向偏移砂轮。 **+1**：当前位置在行程的下限。对于第一次往复运动，数控系统沿正方向偏移砂轮 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q1004 开始往复行程？ 该循环生效的定义： **0**：往复运动仅进行定义，可在以后启动 **+1**：往复运动进行了定义和在当前位置启动 输入：**0**，**1**

举例

```
11 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE ~
    Q1000=+0          ;RECIPROCATING STROKE ~
    Q1001=+999        ;RECIP. FEED RATE ~
    Q1002=+1          ;RECIPROCATION TYPE ~
    Q1004=+0          ;START RECIP. STROKE
```

14.5.4 循环1001START RECIP.STROKE（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

循环**1001 START RECIP. STROKE**功能开始定义的或停止的往复运动。该循环对于正在进行的运动无作用。

注意

参见机床手册！
机床制造商可调整往复运动的倍率调节。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**1001**为定义生效。
- 如果未用循环**1000 DEFINE RECIP.STROKE**功能定义往复行程，数控系统将显示出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	循环**1001**无循环参数。 用**END**按键结束循环输入。

举例

```
11 CYCL DEF 1001 START RECIP.STROKE
```

14.5.5 循环1002STOP RECIP.STROKE（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

循环**1002 STOP RECIP.STROKE**功能停止往复运动。根据**Q1010**的设置，立即停止砂轮运动或运动到起点位置。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**1002**为定义生效。

编程说明

- 仅当同时清除往复运动定义（**Q1005**=1），才允许在当前位置（**Q1010**=1）停止运动。

循环参数

帮助图形	参数
	Q1005 清除往复行程？ 该循环生效的定义： **0**：往复运动仅停止，可在以后启动 **+1**：往复运动被停止，循环**1000**的往复运动定义被清除 输入：**0**，**1**
	Q1010 立即停止往复运动（1）？ 砂轮停止位置的定义： **0**：停止位置与起始位置相同 **+1**：停止位置与当前位置相同 输入：**0**，**1**

举例

```
11 CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE ~
    Q1005=+0              ;CLEAR RECIP. STROKE ~
    Q1010=+0              ;RECIP.STROKE STOPPOS
```

14.5.6 有关修整循环的一般信息

基础知识

参见机床手册！
修整操作需要机床制造商进行机床准备。机床制造商可能提供其自己的循环。

“修整”是指在机床内使砂轮锋利或砂轮形状准确。在修整期间，修整机加工砂轮。因此，修整中的砂轮是工件。

修整机切除材料，因此改变砂轮的尺寸。例如，修整直径将导致砂轮的半径减小。

提供以下修整循环：

- **1010 DRESSING DIAMETER**，782 页
- **1015 PROFILE DRESSING**，785 页
- **1016 DRESSING OF CUP WHEEL**，788 页
- **1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL**，792 页
- **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**，799 页

在修整中，工件原点位于砂轮边处。用循环1030 **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**选择相应的砂轮边。

在NC数控程序中，用**修整开始 / 结束功能**标识修整操作。激活**修整开始功能**时，将砂轮重新定义为工件，将修整刀定义为刀具。 这可能导致轴沿相反方向运动。用**修整结束功能**终止修整模式，将砂轮重新定义为刀具。

更多信息: "修整", 207 页

修整加工的NC数控程序结构：

- 激活铣削模式
- 调用砂轮
- 将需要修整的砂轮移到修整刀附近
- 激活修整模式；根据需要，选择运动特性模型
- 激活砂轮沿
- 调用修整刀；无机械换刀
- 调用修整直径的循环
- 取消激活修整模式

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 L X...Y...Z...
4 FUNCTION DRESS BEGIN
5 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE
...
6 TOOL CALL "DRESS_1"
7 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER
...
8 FUNCTION DRESS END
9 END PGM GRIND MM
```

- 在修整模式已激活情况下，数控系统不支持程序中启动功能。如果要在修整后用程序中启动功能跳转到第一NC数控程序段，数控系统将刀具移到修整期间接近的最后一个位置。

注意

- 如果中断修整进刀运动，将不考虑最后一次进刀。如果可行和如果再次调用修整循环，修整刀执行第一次进刀或部分进刀，无材料切除。
- 部分砂轮不需要修整。按照刀具制造商的说明操作。
- 请注意，机床制造商可能在循环顺序中编程了切换到修整模式。

  更多信息: "修整", 207 页

14.5.7 循环1010DRESSING DIAMETER（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

循环**1010 DRESSING DIAMETER**可修整砂轮外径。根据加工策略，数控系统根据砂轮几何进行运动。如果将**Q1016**中的修整策略设置为1或2，修整刀到起点的路径不在砂轮上，而是用退刀路径。数控系统在修整循环中不进行刀具半径补偿。
该循环支持以下砂轮沿：

磨削的销	特殊磨削销	杯形砂轮
1，2，5，6	1，3，5，7	不支持

如果使用修整辊的刀具类型，则只允许磨针。

更多信息: "循环1030ACTIVATE WHEEL EDGE（选装项156）", 819 页

注意

注意

碰撞危险！

激活**修整开始功能**时，数控系统切换运动特性。砂轮成为工件。进给轴可能沿相反的方向运动。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞！

- 在操作模式**程序运行**操作模式或**Single block**操作模式下，激活**修整功能**的修整模式
- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 一旦激活**修整开始功能**，完全使用海德汉或机床制造商的循环
- 如果NC数控程序的运行被中止或断电，检查轴的运动方向
- 根据需要，编程运动特性切换程序

注意

碰撞危险！

修整循环将修整刀定位在编程的砂轮沿位置。加工面两个坐标轴同时定位。运动期间，数控系统不执行碰撞检查。

- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 必须确保无碰撞危险
- 逐程序段地慢慢执行NC数控程序进行程序校验

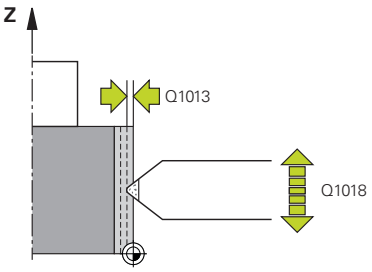
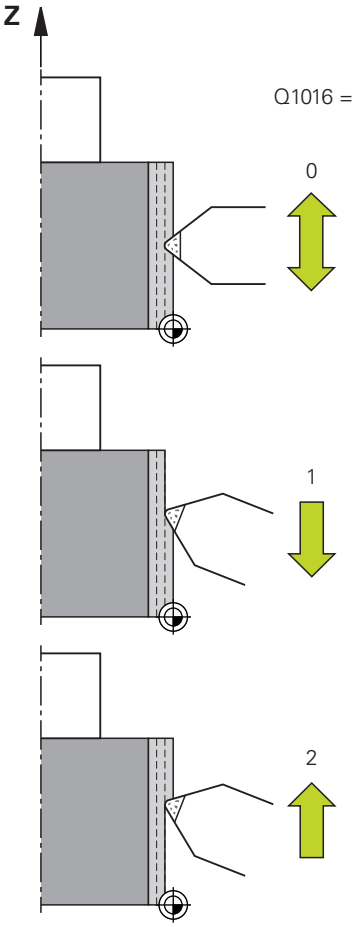
- 循环**1010**为定义生效。
- 在修整模式下，不允许坐标变换。
- 数控系统不提供修整操作的图形显示。
- 如果编程**COUNTER FOR DRESSING Q1022**，数控系统仅在达到刀具表中定义的计数值后才执行修整操作。数控系统为每一个砂轮保存**DRESS-N-D**和**DRESS-N-D-ACT**计数器。
- 该循环允许用修整辊修整。
- 该循环只能在修整模式下运行。机床制造商可能已编程循环运行中的切换功能。

  更多信息: "修整", 207 页

关于用修整辊修整

- 对于修整刀，必须在修整辊类型（**TYPE**）中定义。
- 对于修整辊，必须定义宽度：**CUTWIDTH**。在修整过程中，数控系统考虑此宽度。
- 对于用修整辊的修整，只允许使用修整策略**Q1016=0**。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1013 修磨量？** 数控系统使用的修整进刀量。 输入：**0...9.9999**
	Q1018 修磨进给速率？ 修整期间的进给速率 输入：**0...99999**
	**Q1016 修磨方式（0-2）？** 修整期间行程运动的定义： **0**：往复运动：双方向修整 **1**：拉式；仅朝当前砂轮沿并沿砂轮修整 **2**：推式；仅朝远离当前砂轮沿的方向修整 输入：**0**，**1**，**2**
	Q1019 修磨进刀次数？ 修整中的进刀次数 输入：**1...999**
	Q1020 空行程数？ 最新一次进刀后，修整刀沿砂轮运动的次数，在运动中不切除材料。 输入：**0...99**
	Q1022 调用几次后修磨？ 数控系统执行修整操作后循环定义的次数。每一次的循环定义在刀具管理系统中增加砂轮**DRESS-N-D-ACT**计数器的计数值。 **0**：数控系统在NC数控系统的每一次循环定义中修整砂轮。 **>0**：达到此循环定义值后，数控系统修整砂轮。 输入：**0...99**
	Q330 刀具号或刀具名？（可选） 修整刀名或刀号。可用操作栏中选项直接应用刀具表中的刀具。 **-1**：修整循环开始前，已激活修整刀 输入：**-1...99999.9**

帮助图形	参数
	Q1011 切削速度的系数？（可选，取决于机床制造商） 数控系统调整修整刀切削速度的系数。数控系统管理砂轮的切削速度。 **0**：参数未编程。 **>0**：如果为正值，修整刀在接触点位置随砂轮转动（与砂轮旋转方向相反）。 **<0**：如果为负值，修整刀与砂轮逆向转动（与砂轮旋转方向相同）。 输入：**-99.999...99.999**

举例

```
11 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER ~
    Q1013=+0          ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100        ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1016=+1          ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1019=+1          ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0          ;IDLE STROKES ~
    Q1022=+0          ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1           ;TOOL ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.8 循环1015PROFILE DRESSING（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

用循环**1015 PROFILE DRESSING**修整砂轮已定义的轮廓。必须在单独NC数控程序中定义轮廓。该循环以砂轮刀具类型为基础。轮廓的起点和终点必须相同（封闭路径）且位于选定砂轮沿的相应位置。在轮廓程序中定义返回起点的路径。必须在ZX平面中编程NC数控程序。根据轮廓程序，数控系统进行或不进行刀具半径补偿。激活的砂轮沿用作预设点。

该循环支持以下砂轮沿：

磨削的销	特殊磨削销	杯形砂轮
1，2，5，6	不支持	不支持

更多信息: "循环1030ACTIVATE WHEEL EDGE（选装项156）", 819 页

循环顺序

1 数控系统以快移速度**FMAX**将修整刀定位在起点位置。起点到原点的距离等于砂轮退刀值。退刀值是相对当前砂轮沿的值。
2 数控系统将原点偏移到修整值范围内并执行轮廓程序。根据**NUMBER INFEEDS Q1019**中定义，重复执行此操作。
3 数控系统执行轮廓程序直到达到修整值范围内。如果编程了**NUMBER INFEEDS Q1019**，重复进刀。每一次进刀时，修整刀都移动修整值**Q1013**的尺寸。
4 重复执行轮廓程序，按照**IDLE STROKES Q1020**参数要求无进刀。
5 运动在起点位置结束。

- 工件系统的原点位于当前砂轮沿上。

注意

注意

碰撞危险！

激活**修整开始功能**时，数控系统切换运动特性。砂轮成为工件。进给轴可能沿相反的方向运动。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞！

- 在操作模式**程序运行**操作模式或**Single block**操作模式下，激活**修整功能**的修整模式
- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 一旦激活**修整开始功能**，完全使用海德汉或机床制造商的循环
- 如果NC数控程序的运行被中止或断电，检查轴的运动方向
- 根据需要，编程运动特性切换程序

注意

碰撞危险！

修整循环将修整刀定位在编程的砂轮沿位置。加工面两个坐标轴同时定位。运动期间，数控系统不执行碰撞检查。

- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 必须确保无碰撞危险
- 逐程序段地慢慢执行NC数控程序进行程序校验

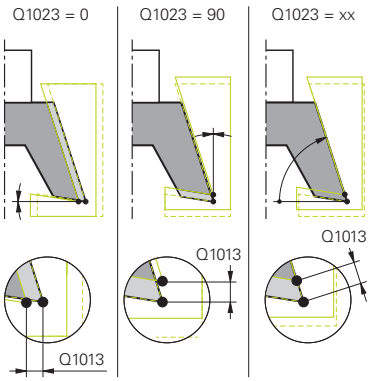
- 循环**1015**为定义生效。
- 在修整模式下，不允许坐标变换。
- 数控系统不提供修整操作的图形显示。
- 如果编程**COUNTER FOR DRESSING Q1022**，数控系统仅在达到刀具表中定义的计数值后才执行修整操作。数控系统为每一个砂轮保存**DRESS-N-D**和**DRESS-N-D-ACT**计数器。
- 该循环只能在修整模式下运行。机床制造商可能已编程循环运行中的切换功能。

更多信息: "修整", 207 页

编程说明

- 选择的进刀角必须使已编程的轮廓始终位于砂轮沿内。如果未满足该条件，将无保证砂轮尺寸精度。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1013 修磨量？** 数控系统使用的修整进刀量。 输入：**0...9.9999** **Q1023 轮廓程序的进刀角？** 角度，编程的轮廓在该角度向砂轮运动。 **0**：仅在修整运动特性模型的X轴直径处进刀 **+90**：仅在修整运动特性模型的Z轴上进刀 输入：**0...90** **Q1018 修磨进给速率？** 修整期间的进给速率 输入：**0...99999** **Q1000 曲面程序名？** 输入NC数控程序路径和程序名，在修整操作中用该NC数控程序修整砂轮轮廓。 或者，用操作栏中名称选项选择轮廓程序。 输入：最多不超过**255**个字符 **Q1019 修磨进刀次数？** 修整中的进刀次数 输入：**1...999** **Q1020 空行程数？** 最新一次进刀后，修整刀沿砂轮运动的次数，在运动中不切除材料。 输入：**0...99** **Q1022 调用几次后修磨？** 数控系统执行修整操作后循环定义的次数。每一次的循环定义在刀具管理系统中增加砂轮**DRESS-N-D-ACT**计数器的计数值。 **0**：数控系统在NC数控系统的每一次循环定义中修整砂轮。 **>0**：达到此循环定义值后，数控系统修整砂轮。 输入：**0...99**

帮助图形	参数
	Q330 刀具号或刀具名？（可选） 修整刀名或刀号。可用操作栏中选项直接应用刀具表中的刀具。 **-1**：修整循环开始前，已激活修整刀 输入：**-1...99999.9**
	Q1011 切削速度的系数？（可选，取决于机床制造商） 数控系统调整修整刀切削速度的系数。数控系统管理砂轮的切削速度。 **0**：参数未编程。 **>0**：如果为正值，修整刀在接触点位置随砂轮转动（与砂轮旋转方向相反）。 **<0**：如果为负值，修整刀与砂轮逆向转动（与砂轮旋转方向相同）。 输入：**-99.999...99.999**

举例

```
11 CYCL DEF 1015 PROFILE DRESSING ~
    Q1013=+0          ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1023=+0          ;ANGLE OF INFEED ~
    Q1018=+100        ;DRESSING FEED RATE ~
    QS1000=""         ;PROFILE PROGRAM ~
    Q1019=+1          ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0          ;IDLE STROKES ~
    Q1022=+0          ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1           ;TOOL ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.9 循环1016DRESSING OF CUP WHEEL（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

用循环**1016 DRESSING OF CUP WHEEL**修整杯形砂轮的正面。 用激活的砂轮沿为参考。

根据加工方式，数控系统根据砂轮几何进行运动。如果将修整策略**Q1016**设置为**1**或**2**，修整刀退刀到起点的路径不沿砂轮进行，而是沿退刀路径。

如果在修磨模式中选择了拉式和推式，数控系统进行半径补偿。如果在修整模式中选择了往复策略，数控系统不进行半径补偿。

该循环支持以下砂轮沿：

磨削的销	特殊磨削销	杯形砂轮
不支持	不支持	2，6

更多信息: "循环1030ACTIVATE WHEEL EDGE（选装项156）", 819 页

注意

注意

碰撞危险！

激活**修整开始功能**时，数控系统切换运动特性。砂轮成为工件。进给轴可能沿相反的方向运动。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞！

- 在操作模式**程序运行**操作模式或**Single block**操作模式下，激活**修整功能**的修整模式
- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 一旦激活**修整开始功能**，完全使用海德汉或机床制造商的循环
- 如果NC数控程序的运行被中止或断电，检查轴的运动方向
- 根据需要，编程运动特性切换程序

注意

碰撞危险！

修整循环将修整刀定位在编程的砂轮沿位置。加工面两个坐标轴同时定位。运动期间，数控系统不执行碰撞检查。

- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 必须确保无碰撞危险
- 逐程序段地慢慢执行NC数控程序进行程序校验

注意

碰撞危险！

将不监测修整刀与杯形砂轮间的倾斜角！有碰撞危险！

- 确保相对杯形砂轮的正面将修整刀的后角编程为大于或等于0°
- 逐程序段地谨慎地执行NC数控程序进行校验

- 循环**1016**为定义生效。
- 在修整模式下，不允许坐标变换。
- 数控系统不提供修整操作的图形显示。
- 如果编程**COUNTER FOR DRESSING Q1022**，数控系统仅在达到刀具表中定义的计数值后才执行修整操作。数控系统为每一个砂轮保存**DRESS-N-D**和**DRESS-N-D-ACT**计数器。
- 数控系统在刀具表中保存计数器值。全局有效。

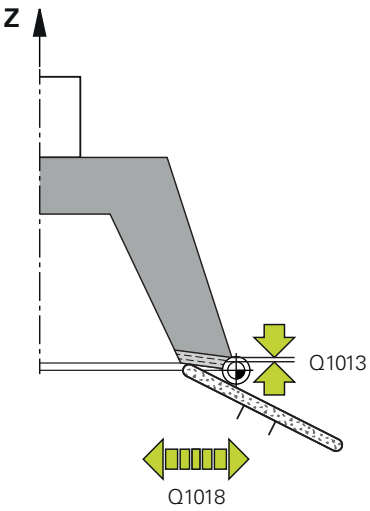
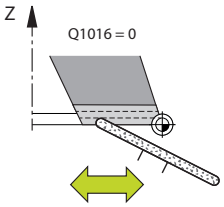
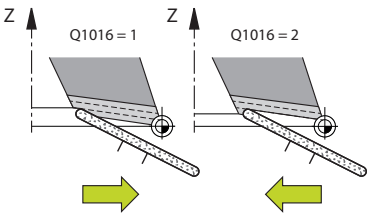
  更多信息: "砂轮的刀具数据（选装项156）", 240 页
- 为修整整个切削刃，将延长修整刀切削刃半径的两倍（2 x **RS**）。这里，不允许小于砂轮的最小允许半径（**R_MIN**），否则，数控系统生成出错信息，中断操作。
- 在该循环中，不监测刀柄半径。
- 该循环只能在修整模式下运行。机床制造商可能已编程循环运行中的切换功能。

  更多信息: "用宏程序简化修整", 208 页

编程说明

- 该循环仅允许与杯形砂轮一起使用。如果定义了不同的刀具类型，数控系统将显示出错信息。
- **Q1016** = 0（往复）的修整策略仅适用于平前刀面角（**HWA** = 0）。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1013 修磨量？** 数控系统使用的修整进刀量。 输入：**0...9.9999**
	Q1018 修磨进给速率？ 修整期间的进给速率 输入：**0...99999**
	Q1016 修磨方式（0-2）？ 修整期间行程运动的定义： **0**：往复运动：双方向修整 **1**：拉式；仅朝当前砂轮沿并沿砂轮修整 **2**：推式；仅朝远离当前砂轮沿的方向修整 输入：**0**，**1**，**2**
	**Q1019 修磨进刀次数？** 修整中的进刀次数 输入：**1...999**
	Q1020 空行程数？ 最新一次进刀后，修整刀沿砂轮运动的次数，在运动中不切除材料。 输入：**0...99**
	**Q1022 调用几次后修磨？** 数控系统执行修整操作后循环定义的次数。每一次的循环定义在刀具管理系统中增加砂轮**DRESS-N-D-ACT**计数器的计数值。 **0**：数控系统在NC数控系统的每一次循环定义中修整砂轮。 **>0**：达到此循环定义值后，数控系统修整砂轮。 输入：**0...99**
	Q330 刀具号或刀具名？（可选） 修整刀名或刀号。可用操作栏中选项直接应用刀具表中的刀具。 **-1**：修整循环开始前，已激活修整刀 输入：**-1...99999.9**

帮助图形	参数
	Q1011 切削速度的系数？（可选，取决于机床制造商） 数控系统调整修整刀切削速度的系数。数控系统管理砂轮的切削速度。 **0**：参数未编程。 **>0**：如果为正值，修整刀在接触点位置随砂轮转动（与砂轮旋转方向相反）。 **<0**：如果为负值，修整刀与砂轮逆向转动（与砂轮旋转方向相同）。 输入：**-99.999...99.999**

举例

```
11 CYCL DEF 1016 DRESSING OF CUP WHEEL ~
    Q1013=+0          ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100        ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1016=+1          ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1019=+1          ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0          ;IDLE STROKES ~
    Q1022=+0          ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1           ;TOOL ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.10 循环1017DRESSING WITH DRESSING ROLL（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

循环**1017（用修整辊修整）**用于用修整辊修整砂轮外径。根据修整策略，数控系统根据砂轮几何进行相应运动。

该循环提供以下修整策略：

- 往复运动：在往复运动的反向点横向进刀
- 摆动运动：在往复运动中插补进刀
- 精细摆动运动：在往复运动中插补进刀。每次插补进刀后，执行修整运动特性模型中的Z轴运动，无进刀。

该循环支持以下砂轮沿：

磨针	特殊磨针	杯形砂轮
1，2，5，6	不支持	不支持

更多信息: "循环1030ACTIVATE WHEEL EDGE（选装项156）", 819 页

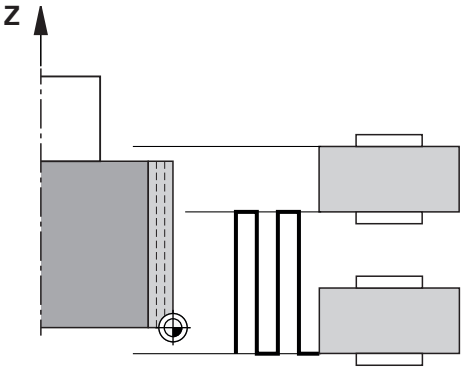
循环顺序

1 数控系统以快移速度**FMAX**将修整刀定位在起点位置。
2 如果在**Q1025（预定位）**参数中定义了预定位，数控系统以**Q253 F PRE-POSITIONING**接近此位置。
3 数控系统根据修整策略进刀。
更多信息: "修整策略", 793 页
4 在**Q1020**中定义了**IDLE STROKES**后，则数控系统在最后一次进刀后执行此操作。
5 数控系统以快移速度**FMAX**移到起点位置。

修整策略

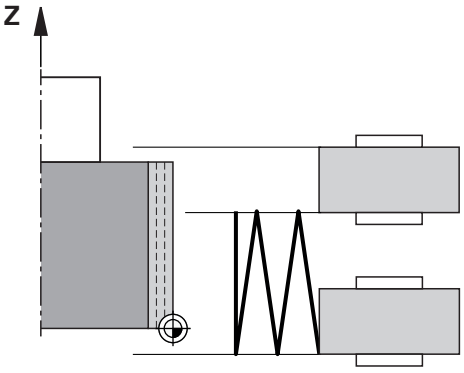
根据**Q1026 WEAR FACTOR**，数控系统将修整值在砂轮与修整辊间分配。

往复运动（Q1024=0）



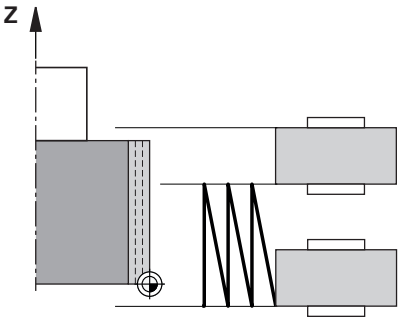
1 修整辊以**DRESSING FEED RATE Q1018**接近砂轮。
2 在砂轮外圆上，用**DRESSING FEED RATE Q1018**进刀，进刀量为**DRESSING AMOUNT Q1013**。
3 数控系统沿砂轮将修整刀运动到往复运动的下一个反向点位置。
4 如果需要其它修整进刀操作，数控系统重复步骤1至2次直到完成修整操作。

摆动运动（Q1024=1）



1 修整辊以**DRESSING FEED RATE Q1018**接近砂轮。
2 数控系统在外圆上进刀**DRESSING AMOUNT Q1013**。在往复运动中用修整进给速率**Q1018**进行插补进刀，直到达到下一个反向点。
3 如果多次修整进刀，重复步骤1至2直到完成修整操作。
4 数控系统然后进行退刀，在修整运动特性模型的Z轴反向无进刀，将刀具退至往复运动的其它反向点。

精细摆动运动（Q1024=2）



1 修整辊以**DRESSING FEED RATE Q1018**接近砂轮。
2 数控系统在外圆上进刀**DRESSING AMOUNT Q1013**。在往复运动中用修整进给速率**Q1018**进行插补进刀，直到达到下一个反向点。
3 然后，数控系统退刀到往复运动的其它反向点，无进刀切削。
4 如果多次进刀，重复步骤1至3直到完成修整操作。

注意

注意

碰撞危险！

激活**修整开始功能**时，数控系统切换运动特性。砂轮成为工件。进给轴可能沿相反的方向运动。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞！

- 在操作模式**程序运行**操作模式或**Single block**操作模式下，激活**修整功能**的修整模式
- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 一旦激活**修整开始功能**，完全使用海德汉或机床制造商的循环
- 如果NC数控程序的运行被中止或断电，检查轴的运动方向
- 根据需要，编程运动特性切换程序

注意

碰撞危险！

修整循环将修整刀定位在编程的砂轮沿位置。加工面两个坐标轴同时定位。运动期间，数控系统不执行碰撞检查。

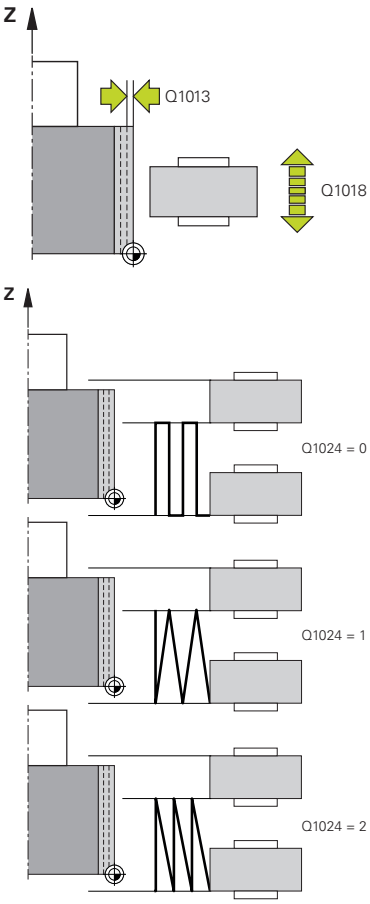
- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 必须确保无碰撞危险
- 逐程序段地慢慢执行NC数控程序进行程序校验

- 循环**1017**为定义生效。
- 在修整模式下，不允许执行任何坐标转换循环。数控系统显示出错信息。
- 数控系统不提供修整操作的图形显示。
- 如果编程**COUNTER FOR DRESSING Q1022**，数控系统仅在达到刀具管理功能中定义的计数值后才执行修整操作。数控系统为每一个砂轮保存**DRESS-N-D**和**DRESS-N-D-ACT**计数器。

  更多信息: "修整刀表tooldress.drs（选装项156）", 1682 页
- 每次进刀结束后，数控系统更新磨削刀和修整刀的刀具数据。
- 对于往复运动的反向点，数控系统考虑刀具管理功能中的退刀值**AA**和**AI**。修整辊的宽度必须小于修整轮的宽度，包括退刀值。
- 数控系统在修整循环中不进行刀具半径补偿。
- 该循环只能在修整模式下运行。机床制造商可能已编程循环运行中的切换功能。

  更多信息: "用宏程序简化修整", 208 页

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1013 修磨量？** 数控系统使用的修整进刀量。 输入：**0...9.9999** **Q1018 修磨进给速率？** 修整期间的进给速率 输入：**0...99999** **Q1024 修整方式（0-2）？** 用修整辊修整的策略； **0**：往复运动；进刀到往复运动的反向点。进刀操作后，数控系统仅沿修整运动特性模型中的Z轴运动。 **1**：摆动运动：往复运动中插补进刀 **2**：精细摆动运动：往复运动中插补。每次插补进刀操作后，数控系统仅沿修整运动特性模型中的Z轴运动。 输入：**0**，**1**，**2** **Q1019 修磨进刀次数？** 修整中的进刀次数 输入：**1...999** **Q1020 空行程数？** 最新一次进刀后，修整刀沿砂轮运动的次数，在运动中不切除材料。 输入：**0...99** **Q1025 预定位距离？** 预定位期间，砂轮与修整辊间的距离 输入：**0...9.9999** **Q253 预定位的进给率?** 接近预定位时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q1026 修整刀磨损？ 修整值的系数，以定义修整辊的磨损： **0**：删除砂轮的整个修整值。 **>0**：此系数与修整值相乘。数控系统考虑计算值并假定由于修整辊磨损，在修整中将失去此值。将修整轮余下的修整值修整完成。 输入：**0...+0.99**
	Q1022 调用几次后修磨？ 数控系统执行修整操作后循环定义的次数。每一次的循环定义在刀具管理系统中增加砂轮**DRESS-N-D-ACT**计数器的计数值。 **0**：数控系统在NC数控系统的每一次循环定义中修整砂轮。 **>0**：达到此循环定义值后，数控系统修整砂轮。 输入：**0...99**
	Q330 刀具号或刀具名？（可选） 修整刀名或刀号。可用操作栏中选项直接应用刀具表中的刀具。 **-1**：修整循环开始前，已激活修整刀 输入：**-1...99999.9**
	Q1011 切削速度的系数？（可选，取决于机床制造商） 数控系统调整修整刀切削速度的系数。数控系统管理砂轮的切削速度。 **0**：参数未编程。 **>0**：如果为正值，修整刀在接触点位置随砂轮转动（与砂轮旋转方向相反）。 **<0**：如果为负值，修整刀与砂轮逆向转动（与砂轮旋转方向相同）。 输入：**-99.999...99.999**

举例

11 CYCL DEF 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL ~	
Q1013=+0	**;DRESSING AMOUNT ~**
Q1018=+100	**;DRESSING FEED RATE ~**
Q1024=+0	**;DRESSING STRATEGY ~**
Q1019=+1	**;NUMBER INFEEDS ~**
Q1020=+0	**;IDLE STROKES ~**
Q1025=+5	**;PRE-POSITION DIST. ~**
Q253=+1000	**;F PRE-POSITIONING ~**
Q1026=+0	**;WEAR FACTOR ~**
Q1022=+2	**;COUNTER FOR DRESSING ~**
Q330=-1	**;TOOL ~**
Q1011=+0	**;FACTOR VC**

14.5.11 循环1018RECESSING WITH DRESSING ROLL（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

循环**1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**提供用修整辊的凹槽功能修整砂轮外径的功能。根据修整策略，数控系统根据砂轮几何执行一次或多次凹槽运动。

该循环提供以下修整策略：

- **凹槽运动：**该策略只执行直线凹槽运动。修整辊的宽度大于修整轮的宽度。
- **多次凹槽运动：**该策略执行直线凹槽运动。进刀操作结束时，数控系统沿修整运动特性模型的Z轴运动修整刀并再次进刀。

该循环支持以下砂轮沿：

磨针	特殊磨针	杯形砂轮
1，2，5，6	不支持	不支持

更多信息: "循环1030ACTIVATE WHEEL EDGE（选装项156）", 819 页

循环顺序

凹槽加工

1 数控系统以快移速度**FMAX**将修整辊定位在起点位置。在起点位置，修整辊的中点与砂轮沿的中点相配。如果编程了**CENTER OFFSET Q1028**，数控系统在接近起点位置中考虑该参数值设置。
2 修整辊接近**PRE-POSITION DIST. Q1025**，进给速率为**Q253 F PRE-POSITIONING**。
3 修整辊以**DRESSING FEED RATE Q1018**凹入砂轮**DRESSING AMOUNT Q1013**。
4 如果定义了**DWELL TIME IN REVS Q211**，数控系统等待定义的时间。
5 数控系统用**F PRE-POSITIONING Q253**将修整辊退至**PRE-POSITION DIST. Q1025**。
6 数控系统以快移速度**FMAX**移到起点位置。

多凹槽加工

1 数控系统以快移速度**FMAX**将修整辊定位在起点位置。
2 修整辊以**Q253F PRE-POSITIONING**接近**PRE-POSITION DIST.VORPOSITION Q1025**位置。
3 修整辊以**DRESSING FEED RATE Q1018**凹入砂轮**DRESSING AMOUNT Q1013**。
4 如果定义了**DWELL TIME IN REVS Q211**，数控系统执行此操作。
5 数控系统以**F PRE-POSITIONING Q253**将修整辊退刀至**PRE-POSITION DIST. Q1025**位置。
6 根据**RECESSING OVERLAP Q510**，数控系统沿修整运动特性模型的Z轴将修整辊移到下个凹槽运动的位置。
7 数控系统重复步骤3至6直到整个砂轮修整完成。
8 数控系统以**F PRE-POSITIONING Q253**将修整辊退刀至**PRE-POSITION DIST. Q1025**位置。
9 数控系统用快移速度移到起点位置。



数控系统根据修整辊宽度和**RECESSING OVERLAP Q510**参数值计算次数或要求的凹槽。

注意

注意

碰撞危险！

激活**修整开始功能**时，数控系统切换运动特性。砂轮成为工件。进给轴可能沿相反的方向运动。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞！

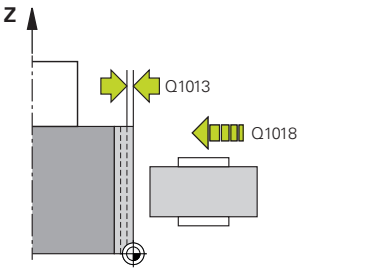
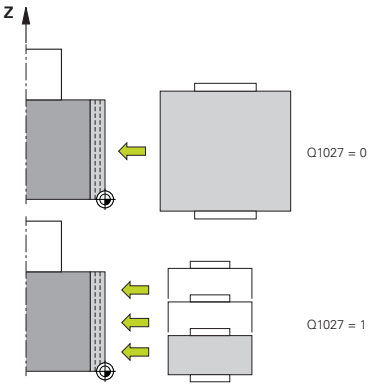
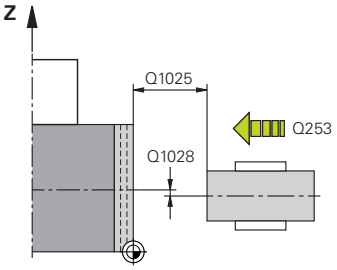
- 在操作模式**程序运行**操作模式或**Single block**操作模式下，激活**修整功能**的修整模式
- 启动**修整开始功能**前，将砂轮定位在修整刀附近
- 一旦激活**修整开始功能**，完全使用海德汉或机床制造商的循环
- 如果NC数控程序的运行被中止或断电，检查轴的运动方向
- 根据需要，编程运动特性切换程序

- 循环**1018**为定义生效。
- 在修整模式下，不允许坐标变换。数控系统显示出错信息。
- 数控系统不提供修整操作的图形显示。
- 如果修整辊宽度小于砂轮宽度，将修整策略乘以凹槽**Q1027=1**。
- 如果编程**COUNTER FOR DRESSING Q1022**，数控系统仅在达到刀具管理功能中定义的计数值后才执行修整操作。数控系统为每一个砂轮保存**DRESS-N-D**和**DRESS-N-D-ACT**计数器。

  更多信息: "修整刀表tooldress.drs（选装项156）", 1682 页
- 每次进刀操作结束后，数控系统修正砂轮和修整刀的刀具数据。
- 数控系统在修整循环中不进行刀具半径补偿。
- 该循环只能在修整模式下运行。机床制造商可能已编程循环运行中的切换功能。

  更多信息: "用宏程序简化修整", 208 页

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1013 修磨量？** 数控系统使用的修整进刀量。 输入：**0...9.9999**
	Q1018 修磨进给速率？ 修整期间的进给速率 输入：**0...99999**
	**Q1027 修整策略（0/1）？** 修整辊进行凹槽运动的策略： **0**：凹槽运动：数控系统执行直线凹槽运动。砂轮宽度小于修整辊宽度。 **1**：多次凹槽运动：数控系统执行直线凹槽运动。进刀到修整值后，数控系统沿修整运动特性模型的Z轴运动修整刀并再次进刀。砂轮宽度大于修整辊宽度。 输入：**0**，**1**
	Q1025 预定位距离？ 预定位期间，砂轮与修整辊间的距离 输入：**0...9.9999**
	**Q253 预定位的进给率?** 接近预定位时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q211 停顿时间 / 1/min？ 凹槽切削结束时，砂轮转动的圈数。 输入：**0...999.99**
	Q1028 中心的偏移？ 修整辊中点相对砂轮中点的偏移。该偏移值在修整运动特性模型的Z轴上有效。 该值提供增量效果。 如果**Q1027=1**，数控系统不使用中心偏移。 输入：**-999.999...+999.999**

帮助图形	参数
	Q510 槽宽的行距系数？ 用系数**Q510**可影响修整辊在修整运动特性模型的Z轴上的偏移。数控系统将此系数乘以**CUTWIDTH**参数值并在进刀操作间偏移修整刀，偏移量为计算的结果。 **1**：每次进刀操作时，数控系统都后退修整辊全宽的尺寸。 **Q510**仅限使用**Q1027=1**。 输入：**0.001...1**
	Q1026 修整刀磨损？ 修整值的系数，以定义修整辊的磨损： **0**：删除砂轮的整个修整值。 **>0**：此系数与修整值相乘。数控系统考虑计算值并假定由于修整辊磨损，在修整中将失去此值。将修整轮余下的修整值修整完成。 输入：**0...+0.99**
	Q1022 调用几次后修磨？ 数控系统执行修整操作后循环定义的次数。每一次的循环定义在刀具管理系统中增加砂轮**DRESS-N-D-ACT**计数器的计数值。 **0**：数控系统在NC数控系统的每一次循环定义中修整砂轮。 **>0**：达到此循环定义值后，数控系统修整砂轮。 输入：**0...99**
	Q330 刀具号或刀具名？（可选） 修整刀名或刀号。可用操作栏中选项直接应用刀具表中的刀具。 **-1**：修整循环开始前，已激活修整刀 输入：**-1...99999.9**

帮助图形	参数
	Q1011 切削速度的系数？（可选，取决于机床制造商） 数控系统调整修整刀切削速度的系数。数控系统管理砂轮的切削速度。 **0**：参数未编程。 **>0**：如果为正值，修整刀在接触点位置随砂轮转动（与砂轮旋转方向相反）。 **<0**：如果为负值，修整刀与砂轮逆向转动（与砂轮旋转方向相同）。 输入：**-99.999...99.999**

举例

```
11 CYCL DEF 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL ~
    Q1013=+1          ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100        ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1027=+0          ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1025=+5          ;PRE-POSITION DIST. ~
    Q253=+1000        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q211=+3           ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q1028=+1          ;CENTER OFFSET ~
    Q510=+0.8         ;RECESSING OVERLAP~
    Q1026=+0          ;WEAR FACTOR ~
    Q1022=+2          ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1           ;TOOL ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.12 循环1021CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING（选装项156）

应用

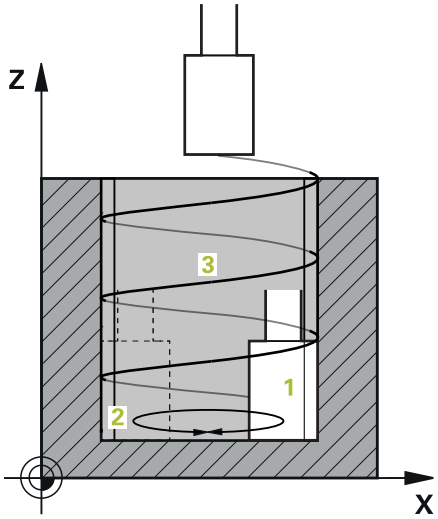
参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

循环**1021（圆柱，慢速磨削）**用于磨削圆弧型腔或圆弧凸台。圆柱高度可明显大于砂轮宽度。数控系统用往复运动加工圆柱的全高。数控系统在一次往复运动中执行多个圆弧路径。加工中，往复运动与圆弧路径相互重叠，成为螺旋形。此操作相当于慢速磨削。

在往复运动的反向点位置并沿半圆进行横向进刀。可将往复运动的进给速率编程为相对砂轮宽度的螺旋路径的螺距。

也能完整加工圆柱，无加工过度，例如盲孔。在往复运动的反向点位置编程空切操作。

循环顺序



1 数控系统根据**POCKET POSITION Q367**将砂轮定位在圆柱上方。数控系统现在以快移速度将刀具移到**CLEARANCE HEIGHT Q260**位置。

2 砂轮以**F PRE-POSITIONING Q253**运动到**SET-UP CLEARANCE Q200**

3 砂轮沿刀具轴移到起点位置。根据**MACHINING DIRECTION Q1031**要求，起点位于往复运动的上反向点或下反向点。

4 该循环开始往复运动。数控系统以**GRINDING FEED RATE Q207**将砂轮运动到轮廓处。

更多信息: "往复运动的进给速率", 806 页

5 数控系统在起点位置延迟往复运动。

6 根据**Q1021（单边进刀）**要求，数控系统围绕半圆将砂轮进刀横向进刀量**Q534 1**。

7 根据需要，数控系统执行定义的空切**2 Q211**或**Q210**操作。

更多信息: "到往复运动反向点的过量和空切操作", 806 页

8 该循环继续往复运动。砂轮沿多个圆弧路径运动。往复运动在刀具轴方向上叠加圆弧路径形成螺旋路径。可用系数**Q1032**影响螺旋路径的螺距。

9 圆弧路径**3**自身重复进行直到达到往复运动的第二反向点。

10 数控系统重复步骤4至7直到达到成品件直径**Q223**或余量**Q14**。

11 最后一次横向进刀操作后，如果编程了空切运动**Q1020**，砂轮进行空切运动。

12 数控系统停止往复运动。砂轮沿半圆路径离开圆柱，移到安全高度**Q200**位置。

13 砂轮以**F PRE-POSITIONING Q253**移到**SET-UP CLEARANCE Q200**，然后以快移速度移到**CLEARANCE HEIGHT Q260**。

- 为使砂轮可在往复运动的反向点位置完整加工圆柱，必须定义充分的过量或空切操作。
- 往复运动的长度由**DEPTH Q201**、**（表面偏移）Q1030**和砂轮宽度**B**确定。
- 加工面上的起点距**FINISHED PART DIA. Q223**一定距离，含**OVERSIZE AT START Q368**，相距距离为刀具半径和**SET-UP CLEARANCE Q200**的距离。

到往复运动反向点的过量和空切操作

过量路径

上	下
在参数**Q1030（表面偏移）**中定义此距离。	必须将此距离与深度累加，然后将其定义在**Q201 DEPTH**中。

如果无法定义过量，例如型腔，编程在往复运动的反向点位置进行多次空切操作（**Q210**，**Q211**）。选择此值，以使进刀后（圆弧路径的一半），在进刀直径上运动一次圆弧路径。空切操作次数必须基于100%的进给速率倍率调节设置值。

- 海德汉建议用100%或更高进给速率倍率调节设置值进行运动。如果进给速率倍率调节值小于100%，无法保证可在反向点完整加工圆柱。
- 对于空切操作定义，海德汉建议定义值不小于1.5。

往复运动的进给速率

可用系数**Q1032**定义转动一圈螺旋路径（=360°）的螺距。定义后，可为往复运动计算转动一圈螺旋路径的毫米数或英寸数单位的进给速率。

GRINDING FEED RATE Q207与往复运动进给速率的比例十分重要。如果根据100%的进给速率倍率调节值计算，必须确保圆弧路径中的往复运动长度小于砂轮的宽度。

海德汉建议选择的系数不大于0.5。

注意

机床制造商可调整往复运动的倍率调节。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 根据输入值，最后一次的横向进给可较小。
- 在仿真中，数控系统不显示往复运动。在**运行程序，单段方式**和**运行程序，自动方式**操作模式下的仿真中，显示往复运动。
- 也可用铣刀执行此循环。使用铣刀时，刀具长度**LCUTS**等于砂轮宽度。
- 请注意，该循环考虑**M109**。在程序运行中，状态栏显示**GRINDING FEED RATE Q207**，因此，对于型腔加工，显示值小于凸台加工时的相应显示值。数控系统显示砂轮中心点路径的进给速率，包括往复运动。

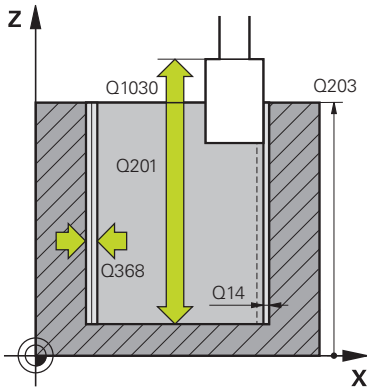
  更多信息: "用M109调整圆弧路径的进给速率", 1138 页

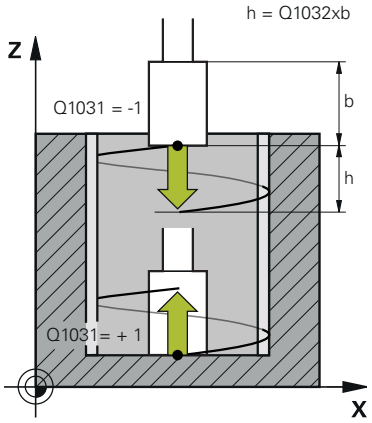
编程说明

- 数控系统假定圆柱底面为平底。为此，可定义仅表面上的过量**Q1030**。如果加工通孔，例如，必须考虑**DEPTH Q201**过量。

  更多信息: "到往复运动反向点的过量和空切操作", 806 页
- 如果砂轮宽度大于**DEPTH Q201**和**（表面偏移）Q1030**量，数控系统生成出错信息“**无摆动运动**”。如为该情况，往复运动的结果将等于0。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q650 凸台类型？** 形状的几何： **0**：型腔 **1**：凸台 输入：**0**，**1**
	Q223 精加工工件的直径? 完整加工圆柱的直径 输入：**0...99999.9999**
	Q368 Side oversize before machining? 磨削加工前的横向余量。该值必须大于**Q14**。 该值提供增量效果。 输入：**-0.9999...+99.9999**
	Q14 侧面精铣余量? 加工后保留的横向余量。该余量必须小于**Q368**。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 型腔位置 (0/1/2/3/4)? 循环调用期间，相对刀具位置的形状位置： **0**：刀具位置 = 形状中心 **1**：刀具位置 = 90°象限过渡位置 **2**：刀具位置 = 0°象限过渡位置 **3**：刀具位置 = 270°象限过渡位置 **4**：刀具位置 = 180°象限过渡位置 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 偏移到表面？ 刀具的上切削刃在表面上的位置。该偏移量为往复运动在表面上的过量路径。 该值有绝对式效果。 输入：**0...999.999**
	Q201 深度? 工件表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+0**

帮助图形	参数
	**Q1031 加工方向？** 起始位置的定义。从这里开始第一次往复运动的方向。 **–1**或**0**：起点在表面上。往复运动沿负方向开始。 **+1**：起点位置在圆柱底面。往复运动沿正方向开始。 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q1021 单边进刀量（0/1）？ 横向进刀的位置： **0**：下端和上端横向进刀 **1**：单边进刀取决于**Q1031** ■ 如果**Q1031 = -1**，在上端执行横向进刀。 ■ 如果**Q1031 = +1**，在下端执行横向进刀。 输入：**0**，**1**
	Q534 横向进刀？ 砂轮横向进刀量。 输入：**0.0001...99.9999**
	Q1020 空行程数？ 最后一次横向进刀后的空切运动次数，无材料切除。 输入：**0...99**
	Q1032 螺旋线螺距的系数？ 一圈螺旋路径（= 360°）的螺距由**Q1032**确定。**Q1032**被乘以砂轮的宽度**B**。往复运动的进给速率受螺旋路径的螺距影响。 **更多信息:** "往复运动的进给速率", 806 页 输入：**0.000...1000**
	Q207 Feed rate for grinding? 轮廓磨削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**
	Q253 预定位的进给率? 接近**DEPTH Q201**时的刀具运动速度。进给速率影响下端**SURFACE COORDINATE Q203**。输入单位为mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q15 Up-cut / climb grinding (-1/+1)? 定义轮廓磨削类型： **+1**：顺磨 **-1**或**0**：逆磨 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q260 第二安全高度？ 与工件无碰撞的绝对高度。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q200 安全高度？ 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q211 在底部空刀运行？ 在下端往复运动反向点进行空切操作的次数。 **更多信息:** "到往复运动反向点的过量和空切操作", 806 页。 输入：**0...99.99**
	Q210 在顶部空刀运行？ 在上端往复运动反向点进行空切操作的次数。 **更多信息:** "到往复运动反向点的过量和空切操作", 806 页。 输入：**0...99.99**

举例

```
11 CYCL DEF 1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING ~
    Q650=+0                 ;FIGURE TYPE ~
    Q223=+50                ;FINISHED PART DIA. ~
    Q368=+0.1               ;OVERSIZE AT START ~
    Q14=+0                  ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q367=+0                 ;POCKET POSITION ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q1030=+2                ;VERSATZ OBERFLAECHE ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q1031=+1                ;MACHINING DIRECTION ~
    Q1021=+0                ;ONE-SIDED INFEED ~
    Q534=+0.01              ;LATERAL INFEED ~
    Q1020=+0                ;IDLE STROKES ~
    Q1032=+0.5              ;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
    Q207=+2000              ;GRINDING FEED RATE ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q15=-1                  ;TYPE OF GRINDING ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q211=+0                 ;IDLE RUNS AT DEPTH ~
    Q210=+0                 ;IDLE RUNS AT TOP
```

14.5.13 循环1022CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

循环**1022（圆柱，快速磨削）**用于磨削圆弧型腔或圆弧凸台。在此过程中，数控系统执行圆弧和螺旋路径，完整加工圆柱面。为达到要求的精度和表面质量，可叠加往复运动。往复运动的进给速率通常足够大，每个圆弧路径可进行多次往复运动。相当于用快移运动磨削。根据参数定义，在上端或下端进行横向进刀。可在循环中编程往复运动的进给速率。

循环顺序

1 数控系统根据**POCKET POSITION Q367**将刀具定位在圆柱上方。然后，数控系统用**FMAX**快移速度将刀具移到**CLEARANCE HEIGHT Q260**位置。
2 刀具以快移速度**FMAX**运动到加工面上的起点位置，然后以**F PRE-POSITIONING Q253**运动到**SET-UP CLEARANCE Q200**。
3 砂轮沿刀具轴移到起点位置。起点取决于**MACHINING DIRECTION Q1031**。如果在**Q1000**参数中定义了往复运动，数控系统开始往复运动。
4 根据参数**Q1021**要求，数控系统将砂轮横向进刀。然后，数控系统沿刀具轴进刀。

更多信息: "进刀", 811 页

5 如果达到了最终深度，砂轮再进行另一次整园运动，无进刀操作。
6 数控系统重复步骤4和5直到达到成品件直径**Q223**或余量**Q14**。
7 最后一次进刀操作后，砂轮执行**IDLE STROKES AT END Q457**。
8 砂轮沿半圆路径离开圆柱，移到安全高度**Q200**并停止往复运动。
9 数控系统将刀具以**F PRE-POSITIONING Q253**移到**SAFETY CLEARANCE Q200**位置，然后以快移速度移到**CLEARANCE HEIGHT Q260**位置。

进刀

1 数控系统沿半圆路径将砂轮进刀到**LATERAL INFEED Q534**值。
2 砂轮执行整园运动和编程的**IDLE STROKES INFEED Q456**。
3 如果沿刀具轴运动的尺寸大于砂轮宽度**B**，该循环沿螺旋路径运动。

螺旋路径

可用参数**Q1032**中的螺距影响螺旋路径。一圈螺旋路径（= 360°）的螺距为相对砂轮的宽度。

螺旋路径（= 360°）数取决于螺距和**DEPTH Q201**。螺距越小，螺旋路径（= 360°）数越多。

举例：

- 砂轮宽度**B** = 20 mm
- **Q201 DEPTH** = 50 mm
- **Q1032（螺距系数）**（螺距） = 0.5

数控系统计算相对砂轮宽度的螺距间关系。

一圈螺旋路径的螺距 = $20 mm * 0.5 = 10 mm$

数控系统沿刀具轴在螺旋线内运动10 mm距离。**DEPTH Q201**和一圈螺旋路径的螺距结果为5圈螺旋路径。

螺旋路径数 = $\frac{50 mm}{10 mm} = 5$

注意

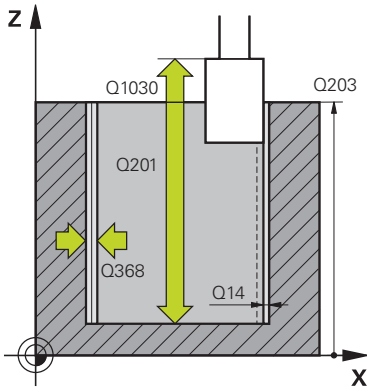
机床制造商可调整往复运动的倍率调节。

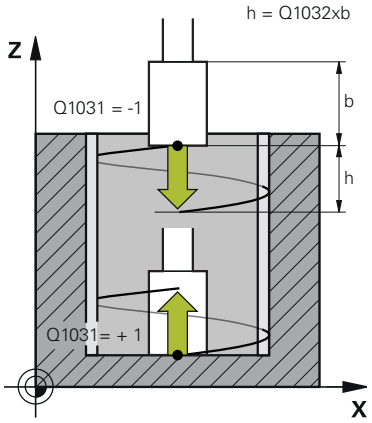
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统仅沿正方向开始往复运动。
- 根据输入值，最后一次的横向进给可较小。
- 在仿真中，数控系统不显示往复运动。在**运行程序, 单段方式**和**运行程序, 自动方式**操作模式下的仿真中，显示往复运动。
- 也可用铣刀执行此循环。使用铣刀时，刀具长度**LCUTS**等于砂轮宽度。

编程说明

- 数控系统假定圆柱底面为平底。为此，可定义仅表面上的过量**Q1030**。如果加工通孔，例如，必须考虑**DEPTH Q201**过量。
- 如果**Q1000=0**，数控系统不执行叠加的往复运动。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q650 凸台类型？** 形状的几何： **0**：型腔 **1**：凸台 输入：**0**，**1**
	Q223 精加工工件的直径? 完整加工圆柱的直径 输入：**0...99999.9999**
	Q368 Side oversize before machining? 磨削加工前的横向余量。该值必须大于**Q14**。 该值提供增量效果。 输入：**-0.9999...+99.9999**
	Q14 侧面精铣余量? 加工后保留的横向余量。该余量必须小于**Q368**。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 型腔位置 (0/1/2/3/4)? 循环调用期间，相对刀具位置的形状位置： **0**：刀具位置 = 形状中心 **1**：刀具位置 = 90°象限过渡位置 **2**：刀具位置 = 0°象限过渡位置 **3**：刀具位置 = 270°象限过渡位置 **4**：刀具位置 = 180°象限过渡位置 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q203 工件表面坐标? 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 偏移到表面？ 刀具的上切削刃在表面上的位置。该偏移量为往复运动在表面上的过量路径。 该值有绝对式效果。 输入：**0...999.999**
	Q201 深度? 工件表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+0**

帮助图形	参数
	**Q1031 加工方向？** 加工方向的定义。它决定起始位置。 **–1**或**0**：在第一次进刀切削中，数控系统从上向下加工轮廓。 **+1**：在第一次进刀切削中，数控系统从上向下加工轮廓。 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q534 横向进刀？ 砂轮横向进刀量。 输入：**0.0001...99.9999**
	Q1032 螺旋线螺距的系数？ 可用系数**Q1032**定义螺旋路径（=360°）的螺距。计算结果为一圈螺旋路径（= 360°）的进刀深度。**Q1032**被乘以砂轮的宽度**B**。 输入：**0.000...1000**
	Q456 在轮廓周围空刀运行？ 每次进刀后，砂轮进行轮廓运动的次数，无材料切除。 输入：**0...99**
	Q457 空刀运动在轮廓终点处？ 最后一次进刀后，砂轮进行轮廓运动的次数，无材料切除。 输入：**0...99**
	Q1000 往复行程长度？ 往复运动的长度，平行于当前刀具坐标轴。 **0**：数控系统不执行往复运动。 输入：**0...9999.9999**
	Q1001 往复运动进给速率？ 往复运动的速度，单位mm/min 输入：**0...999999**
	Q1021 单边进刀量（0/1）？ 横向进刀的位置： **0**：下端和上端横向进刀 **1**：单边进刀取决于**Q1031** ■ 如果**Q1031 = -1**，在上端执行横向进刀。 ■ 如果**Q1031 = +1**，在下端执行横向进刀。 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q207 Feed rate for grinding? 轮廓磨削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**
	Q253 预定位的进给率? 接近**DEPTH Q201**时的刀具运动速度。进给速率影响下端**SURFACE COORDINATE Q203**。输入单位为mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q15 Up-cut / climb grinding (-1/+1)? 定义轮廓磨削类型： **+1**：顺磨 **-1**或**0**：逆磨 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q260 第二安全高度？ 与工件无碰撞的绝对高度。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q200 安全高度？ 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING ~
    Q650=+0                 ;FIGURE TYPE ~
    Q223=+50                ;FINISHED PART DIA. ~
    Q368=+0.1               ;OVERSIZE AT START ~
    Q14=+0                  ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q367=+0                 ;POCKET POSITION ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q1030=+2                ;SURFACE OFFSET ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q1031=-1                ;MACHINING DIRECTION ~
    Q534=+0.05              ;LATERAL INFEED ~
    Q1032=+0.5              ;PITCH FACTOR ~
    Q456=+0                 ;IDLE STROKES INFEED ~
    Q457=+0                 ;IDLE STROKES AT END ~
    Q1000=+5                ;RECIPROCATING STROKE ~
    Q1001=+5000             ;RECIP. FEED RATE ~
    Q207=+50                ;GRINDING FEED RATE ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q15=+1                  ;TYPE OF GRINDING ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE
```

14.5.14 循环1025GRINDING CONTOUR（选装项156）

应用

将循环**1025 GRINDING CONTOUR**与循环**14 CONTOUR GEOMETRY**一起使用，磨削开放式和封闭式轮廓。

循环运行

1 数控系统首先用快移速度沿X轴和Y轴方向将刀具移到起始位置，然后移到第二安全高度**Q260**位置。
2 刀具用快移速度移到坐标面上方的安全高度**Q200**位置。
3 从该位置，用预定位进给速率**Q253**移到深度**Q201**位置。
4 如果这样编程，数控系统执行接近运动。
5 循环从第一行距**Q534**开始。
6 如果这样编程，数控系统每次进刀后进行空刀运行**Q456**次。
7 重复该操作步骤（步骤5和6）直到达到轮廓余量或精加工余量**Q14**。
8 最后一次进刀后，在轮廓终点**Q457**位置执行指定次数的非切削行程运动。
9 数控系统执行可选的退刀运动。
10 最后，用快移速度将刀具运动到第二安全高度。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 根据输入值，最后一个行距可更小。

编程说明

- 如果要编程往复运动，需要在执行该循环前定义和启动往复运动。

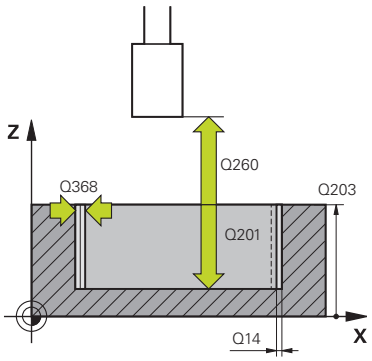
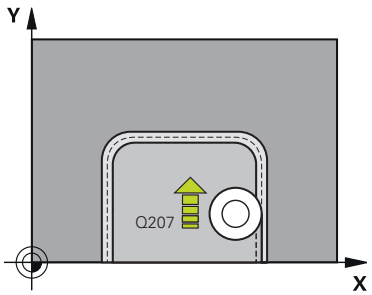
开放式轮廓

- 可用**APPR**和**DEP**功能或循环**270**编程轮廓的接近和离开运动。

封闭式轮廓

- 对于封闭式轮廓，只能用循环**270**编程接近和离开运动。
- 磨削封闭式轮廓时，不能在顺磨与逆磨之间切换（**Q15 = 0**）。数控系统显示出错信息。
- 如果编程了接近和离开运动，每次进刀将平移起始位置。如果未编程接近和离开运动，数控系统自动生成垂直运动和不平移轮廓上的起始位置。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q203 工件表面坐标?** 工件表面相对当前原点的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 深度? 工件表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+0**
	Q14 侧面精铣余量? 加工后保留的横向余量。该余量必须小于**Q368**。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Side oversize before machining? 磨削加工前的横向余量。该值必须大于**Q14**。 该值提供增量效果。 输入：**-0.9999...+99.9999**
	Q534 横向进刀？ 砂轮横向进刀量。 输入：**0.0001...99.9999**
	Q456 在轮廓周围空刀运行？ 每次进刀后，砂轮进行轮廓运动的次数，无材料切除。 输入：**0...99**
	**Q457 空刀运动在轮廓终点处？** 最后一次进刀后，砂轮进行轮廓运动的次数，无材料切除。 输入：**0...99**
	Q207 Feed rate for grinding? 轮廓磨削时的刀具运动速度，单位mm/min 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**，**FU**
	Q253 预定位的进给率? 接近**DEPTH Q201**时的刀具运动速度。进给速率影响下端**SURFACE COORDINATE Q203**。输入单位为mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q15 Up-cut / climb grinding (-1/+1)? 定义轮廓的加工方向： **+1**：顺磨 **-1**：逆磨 **0**：交替顺磨与逆磨 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q260 第二安全高度？ 与工件无碰撞的绝对高度。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q200 安全高度？ 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

举例

```
11 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q14=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q368=+0.1        ;OVERSIZE AT START ~
    Q534=+0.05       ;LATERAL INFEED ~
    Q456=+0          ;IDLE STROKES INFEED ~
    Q457=+0          ;IDLE STROKES AT END ~
    Q207=+200        ;GRINDING FEED RATE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q15=+1           ;TYPE OF GRINDING ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE
```

14.5.15 循环1030ACTIVATE WHEEL EDGE（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

用循环**1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**激活需要的砂轮沿。也就是说可以改变或更新参考点或参考沿。修整时，用该循环将工件原点设置在相应砂轮沿上。
对于该循环，必须区分磨削（**铣削/车削式功能**）和修整（**修整开始/结束功能**）。

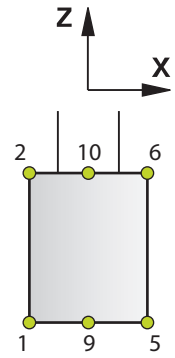
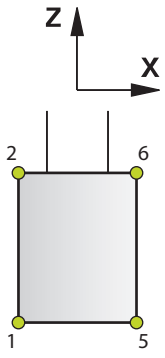
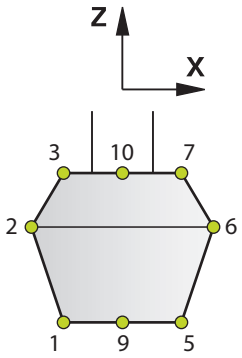
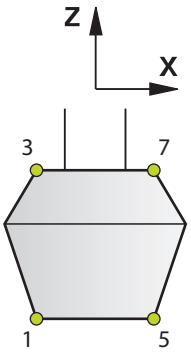
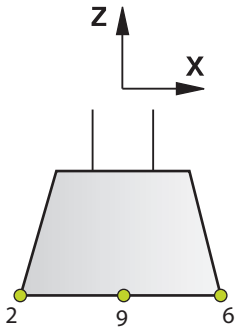
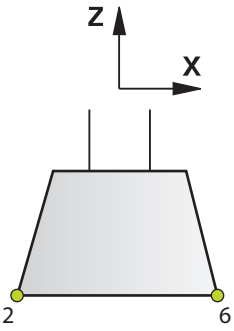
注意

- 如果已激活砂轮，该循环只能用于**铣削模式功能**、**车削模式功能**和**修整功能**的加工模式。
- 循环**1030**为定义生效。

循环参数

帮助图形	参数
	Q1006 砂轮边？ 砂轮边的定义

砂轮边的选择

	磨削	修磨
磨针		
特殊磨针		
杯形砂轮		

举例

```
11 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE ~
    Q1006=+9                    ;WHEEL EDGE
```

14.5.16 循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

用循环**1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION**功能定义砂轮的总长。该循环是否根据执行的初始修整操作（**INIT_D**）修改补偿数据或基本数据。 该循环在刀具表内的正确位置自动插入该值。

如果尚未初始修整（INIT_D_OK = 0），可修改基本数据。基本数据影响磨削和修整。

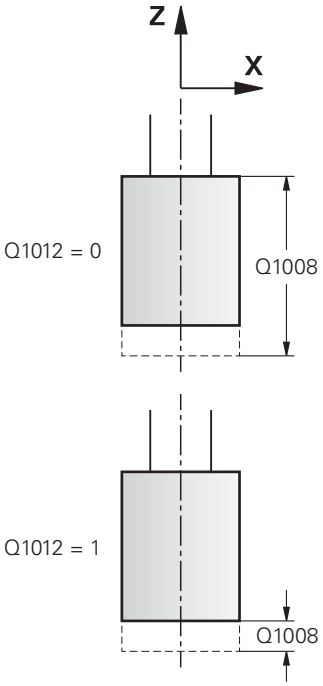
如果已执行初始修整（选中**INIT_D**复选框），可编辑补偿数据。补偿数据只影响磨削。

更多信息: "修整", 207 页

注意

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 循环**1032**为定义生效。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1012 补偿值（0=绝对式/1=增量式）？** 输入的长度尺寸定义 **0**：用绝对长度输入 **1**：用增量长度输入 输入：**0**，**1** **Q1008 外边长度补偿值？** 基于**Q1012**在长度方向上的刀具修正量或输入的无修正的刀具数据。 如果**Q1012**等于**0**，必须输入绝对长度。 如果**Q1012**等于**1**，必须输入增量长度。 输入：**-999.999...+999.999** **Q330 刀具号或刀具名？** 砂轮名或砂轮号。可用操作栏选项直接使用刀具表中的刀具。 **-1**：使用刀具主轴的当前刀具。 输入：**-1...99999.9**

举例

```
11 CYCL DEF 1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION ~
    Q1012=+1          ;INCR. COMPENSATION ~
    Q1008=+0          ;COMP. OUTSIDE LENGTH ~
    Q330=-1           ;TOOL
```

14.5.17 循环1033GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION（选装项156）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

用循环**1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION**功能定义砂轮的半径。该循环是否根据执行的初始修整操作（**INIT_D**）修改补偿数据或基本数据。该循环在刀具表内的正确位置自动插入该值。

如果尚未初始修整（INIT_D_OK = 0），可修改基本数据。基本数据影响磨削和修整。

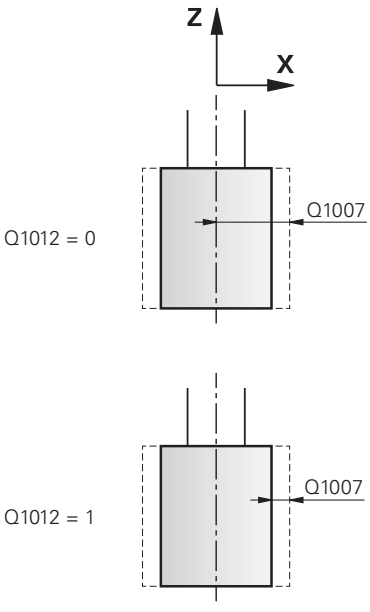
如果已执行初始修整（选中**INIT_D**复选框），可编辑补偿数据。补偿数据只影响磨削。

更多信息: "修整", 207 页

注意

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 循环**1033**为定义生效。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1012 补偿值（0=绝对式/1=增量式）？** 输入的半径尺寸的定义 **0**：用绝对半径输入 **1**：用增量半径输入 输入：**0**，**1** **Q1007 半径补偿值？** 基于**Q1012**的刀具半径补偿尺寸。 如果**Q1012**等于**0**，必须输入绝对半径。 如果**Q1012**等于**1**，必须输入增量半径。 输入：**-999.9999...+999.9999** **Q330 刀具号或刀具名？** 砂轮名或砂轮号。可用操作栏选项直接使用刀具表中的刀具。 **-1**：使用刀具主轴的当前刀具。 输入：**-1...99999.9**

举例

```
11 CYCL DEF 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION ~
    Q1012=+1          ;INCR. COMPENSATION ~
    Q1007=+0          ;RADIUS COMPENSATION ~
    Q330=-1           ;TOOL
```

14.5.18 编程举例

磨削循环举例

该示例程序介绍如何用砂轮加工。

NC数控程序使用以下磨削循环：

- 循环**1000 DEFINE RECIP.STROKE**
- 循环**1002 STOP RECIP.STROKE**
- 循环**1025 GRINDING CONTOUR**

程序执行顺序

- 开始铣削模式
- 刀具调用：磨针
- 定义循环**1000 DEFINE RECIP.STROKE**
- 定义循环**14 CONTOUR GEOMETRY**
- 定义循环**1025 GRINDING CONTOUR**
- 定义循环**1002 STOP RECIP.STROKE**

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; 刀具调用：砂轮
5 L Z+30 R0 F1000 M3	
6 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP.STROKE ~	
Q1000=+13 ;RECIPROCATING STROKE ~	
Q1001=+25000;RECIP. FEED RATE ~	
Q1002=+1 ;RECIPROCATION TYPE ~	
Q1004=+1 ;START RECIP. STROKE	
7 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
8 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2	
9 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-12 ;DEPTH ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q368=+0.2 ;OVERSIZE AT START ~	
Q534=+0.05 ;LATERAL INFEED ~	
Q456=+2 ;IDLE STROKES INFEED ~	
Q457=+3 ;IDLE STROKES AT END ~	
Q207=+200 ;GRINDING FEED RATE ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q15=+1 ;TYPE OF GRINDING ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE	
10 CYCL CALL	; 循环调用：磨削轮廓
11 L Z+50 R0 FMAX	

12 CYCL DEF 1002 STOP RECIP.STROKE ~	
Q1005=+1 ;CLEAR RECIP. STROKE ~	
Q1010=+0 ;RECIP.STROKE STOPPOS	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 M30	; 程序结束
16 LBL 1	; 轮廓子程序1
17 L X+3 Y-23 RL	
18 L X-3	
19 CT X-9 Y-16	
20 CT X-7 Y-10	
21 CT X-7 Y+10	
22 CT X-9 Y+16	
23 CT X-3 Y+23	
24 L X+3	
25 CT X+9 Y+16	
26 CT X+7 Y+10	
27 CT X+7 Y-10	
28 CT X+9 Y-16	
29 CT X+3 Y-23	
30 LBL 0	
31 LBL 2	; 轮廓子程序2
32 L X-25 Y-40 RR	
33 L Y+40	
34 L X+25	
35 L Y-40	
36 L X-25	
37 LBL 0	
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

修整循环举例

该示例程序介绍修整模式的使用。

NC数控程序使用以下磨削循环：

- 循环**1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**
- 循环**1010 DRESSING DIAMETER**

程序执行顺序

- 开始铣削模式
- 刀具调用：磨针
- 定义循环**1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**
- 刀具调用；修整刀（无机械换刀；仅计算的切换）
- 循环**1010 DRESSING DIAMETER**
- 激活**修整功能结束**

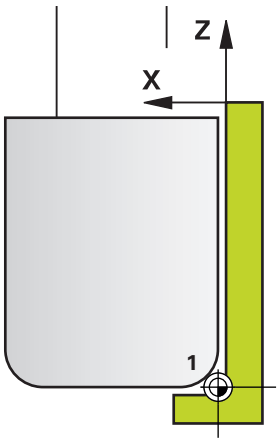
0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; 刀具调用：砂轮
5 M140 MB MAX	
6 L Z+200 R0 FMAX M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	; 激活修整操作
8 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE ~	
Q1006=+5 ;WHEEL EDGE	
9 TOOL CALL 507	; 刀具调用，修整刀
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER ~	
Q1013=+0 ;DRESSING AMOUNT ~	
Q1018=+300 ;DRESSING FEED RATE ~	
Q1016=+1 ;DRESSING STRATEGY ~	
Q1019=+2 ;NUMBER INFEEDS ~	
Q1020=+3 ;IDLE STROKES ~	
Q1022=+0 ;COUNTER FOR DRESSING ~	
Q330=-1 ;TOOL ~	
Q1011=+0 ;FACTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	; 取消激活修整操作
15 M30	; 程序结束
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

轮廓程序举例

砂轮边1

这是修整砂轮轮廓的示例程序。修整砂轮轮廓，修整量为砂轮外侧的半径。

轮廓必须封闭。必须将当前砂轮边定义为轮廓的原点。编程运动路径。（这是图中的绿色区。）



需使用的数据：

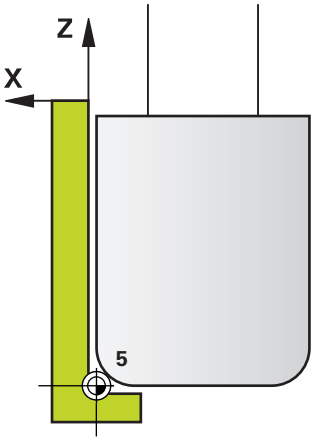
- 砂轮边：1
- 退刀量：5 mm
- 磨针宽度：40 mm
- 圆角半径：2 mm
- 深度：6 mm

0 BEGIN PGM 11 MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; 接近起点位置
2 L Z+45 RL FMAX	; 接近起点位置
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = 修整进给速率
4 L Z+0 FQ1018	; 接近圆角侧
5 RND R2 FQ1018	; 倒圆
6 L X+6 FQ1018	; 接近最终位置X轴
7 L Z-5 FQ1018	; 接近最终位置Z轴
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; 接近起点位置
9 END PGM 11 MM	

砂轮边5

这是修整砂轮轮廓的示例程序。修整砂轮轮廓，修整量为砂轮外侧的半径。

轮廓必须封闭。必须将当前砂轮边定义为轮廓的原点。编程运动路径。（这是图中的绿色区。）



需使用的数据：

- 砂轮边：5
- 退刀量：5 mm
- 磨针宽度：40 mm
- 圆角半径：2 mm
- 深度：6 mm

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; 接近起点位置
2 L Z+45 RR FMAX	; 接近起点位置
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = 修整进给速率
4 L Z+0 FQ1018	; 接近圆角侧
5 RND R2 FQ1018	; 倒圆
6 L X-6 FQ1018	; 接近最终位置X轴
7 L Z-5 FQ1018	; 接近最终位置Z轴
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; 接近起点位置
9 END PGM 11 MM	

14.6 齿轮切削循环

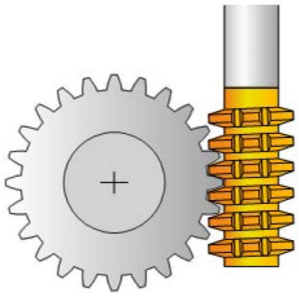
14.6.1 概要

循环		更多信息
880	**GEAR HOBBING**（选装项50和 131） ■ 几何和刀具描述 ■ 加工策略和加工侧的选择	**CALL**定义生效 "循环880GEAR HOBBING（选装项131）"
285	**DEFINE GEAR**（选装项157） ■ 定义齿轮的几何	**DEF**定义生效 "循环285DEFINE GEAR（选装项157）"
286	**GEAR HOBBING**（选装项157） ■ 刀具数据的定义 ■ 加工方式和加工侧的选择 ■ 使用整个切削刃的可能性	**CALL**定义生效 "循环286GEAR HOBBING（选装项157）"
287	**GEAR SKIVING**（选装项157） ■ 刀具数据的定义 ■ 加工侧的选择 ■ 第一次和最后一次进刀的定义 ■ 切削次数的定义	**CALL**定义生效 "循环287GEAR SKIVING（选装项157）"

14.6.2 循环880GEAR HOBBING（选装项131）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



循环**880 GEAR HOBBING**用于加工外圆柱齿轮或任何角度的斜齿齿轮。该循环中，首先定义**齿轮**，然后定义加工该齿轮的**刀具**。选择加工方式和循环中的加工面。滚齿加工过程中刀具主轴与回转工作台保持协调旋转运动。此外，齿轮滚铣刀沿轴向在工件上运动。

循环**880 GEAR HOBBING**激活后，坐标系可能旋转。因此，需要在循环结束后，编程循环**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**和**M145**。

循环顺序

1 数控系统沿刀具轴用快移速度FMAX将刀具定位在第二安全高度**Q260**位置。如果刀具在刀具轴上的位置高于**Q260**，刀具将不运动。
2 倾斜加工面前，数控系统用快移速度FMAX将刀具沿X轴定位在安全坐标位置。如果刀具在加工面中坐标位置已大于计算的坐标值，刀具不动。
3 然后，数控系统用进给速率**Q253**倾斜加工面；**M144**在循环内激活
4 数控系统用快移速度FMAX将刀具定位在加工面上的起点位置。
5 然后，数控系统用进给速率**Q253**将刀具沿刀具轴移到安全高度**Q460**位置。
6 数控系统用定义的进给速率**Q478**（粗加工）或**Q505**（精加工）移动刀具，进行工件的纵向滚齿加工。被加工部位由Z轴**Q551**+**Q460**起点和Z轴终点**Q552**+**Q460**限制。
7 数控系统达到终点时，用进给速率**Q253**进行退刀并返回起点位置
8 数控系统重复步骤5至7直到加工完成要求的齿轮。
9 最后，数控系统用进给速率FMAX将刀具定位在第二安全高度**Q260**位置
10 加工操作在倾斜面中结束。
11 现在，需要将刀具移至安全高度并复位加工面的倾斜。
12 现在，必须编程循环**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**和**M145**

注意

注意

碰撞危险！

如果未将刀具定位在安全位置，在倾斜运动时，刀具与工件（夹具）可能发生碰撞。

- 预定位刀具使刀具在所需的加工侧**Q550**。
- 将刀具运动到加工面一侧的安全位置

注意

碰撞危险！

如果工件在夹具中夹持的位置过深，加工时刀具与夹具可能碰撞。Z轴起点和终点增加**Q460**安全高度的尺寸！

- 将工件夹持在夹具外足够远的位置处，避免刀具与夹具之间发生碰撞
- 夹持工件使工件露出夹具之外的部分在刀具沿安全高度**Q460**增加的路径上自动运动到起点或终点时不会造成任何碰撞

注意

碰撞危险！

根据是否使用**M136**，数控系统理解的进给速度值不同。如果编程的进给速率值较高，可能损坏工件。

- 如果在循环前明确编程**M136**，数控系统将循环中的进给速率理解为mm/rev。
- 如果在循环前未编程**M136**，数控系统将循环中的进给速率理解为mm/min。

注意

碰撞危险！

如果在循环**880**后未重置坐标系，循环设置的进动角将保持有效。

- ▶ 必须在循环**880**后编程循环**801**，重置坐标系。
- ▶ 必须在程序中断后编程循环**801**，重置坐标系。

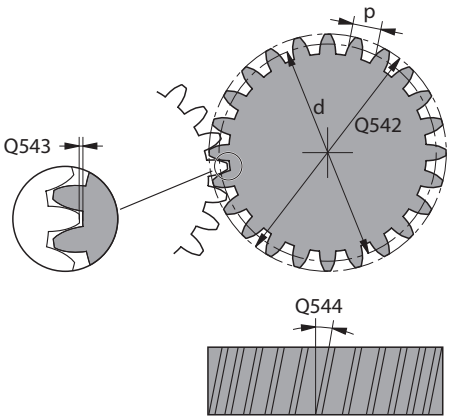
- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 该循环为调用生效。
- 在刀具表中定义刀具为铣刀。
- 编程循环调用前，将原点设置在旋转的中心。

为避免超过刀具的最高允许主轴转速，可编程速度限制。（在刀具表tool.t的**Nmax**列中指定该值。）

编程说明

- 监测输入的模数、齿数和外圆直径（外径）。如果这些值不相关，则显示出错信息。可在3个参数中的2个参数中填写。将模数、齿数或外圆直径（外径）输入为0。如为该情况，数控系统将计算缺少的值。
- 编程FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF（车削参数功能主轴恒速转动：关闭）。
- 如果编程“车削参数功能主轴恒速转动：关闭S15”，计算刀具主轴转速：**Q541** x S。如果**Q541**=238和S=15，则刀具主轴的转速为3570 rpm。
- 循环开始前，编程工件的旋转方向（**M303**/**M304**）。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q215 加工操作（0/1/2/3）？** 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q540 模数？ 齿轮的模数 输入：**0...99.999**
	Q541 刀刃数? 描述齿轮：齿数 输入：**0...99999**
	Q542 外径？ 描述齿轮：最终工件外径 输入：**0...99999.9999**
	Q543 刀槽到刀尖间隙？ 被切削齿轮的齿顶圆与啮合齿轮的齿根圆间的距离。 输入：**0...9.9999**
	Q544 倾斜角？ 斜齿齿轮轮齿相对轴向倾斜的角度。对于直齿齿轮，该角度为0°。 输入：**-60...+60**
	Q545 刀具螺旋角？ 齿轮滚刀边的角度。用十进制方式输入该值。 例如：0°47'=0.7833 输入：**-60...+60**
	Q546 相反刀具转动方向？ 描述刀具：齿轮滚刀的主轴旋转方向： **3**：顺时针旋转刀具（**M3**） **4**：逆时针旋转刀具（**M4**） 输入：**3**，**4**
	Q547 刀具主轴的角度偏移？ 循环开始时，数控系统车削工件的角度。 输入：**-180...+180**

帮助图形	参数
	Q550 加工侧（0=正/1=负）？ 定义需要加工的侧边。 **0**：I-CS坐标系基本轴的正加工侧边 **1**：I-CS坐标系基本轴的负加工侧边 输入：**0**，**1**
	Q533 优选入射角方向？ 可选倾斜方式的选择。数控系统用定义的入射角计算机床上摆动轴的适当定位位置。通常，结果总有两种可能解。用参数**Q533**，配置数控系统应使用哪一个可选解： **0**：与当前位置相距最近的解 **-1**：在范围0°至-179.9999°间的解 **+1**：在范围0°至+180°间的解 **-2**：在范围-90°至-179.9999°间的解 **+2**：+90°至+180°间的解 输入：**-2**，**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q530 倾斜加工？ 为倾斜加工定位摆动轴位置： **1**：自动定位倾斜轴并定向刀尖（**移动**）。工件与刀具间的相对位置保持不变。数控系统用直线轴执行补偿运动 **2**：自动定位倾斜轴，不定向刀尖（**转动**） 输入：**1**，**2**
	Q253 预定位的进给率? 摆动和预定位期间刀具运动速度的定义。和每次进刀之间刀具轴定位期间。进给速率单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴坐标，在此位置不碰撞工件（中间位置和循环结束时退刀）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q553 TOOL:L偏移，加工开始？ 定义最小长度偏移值（L OFFSET），刀具在使用中应有该偏移值。数控系统在纵向方向上将刀具偏移该值。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**

帮助图形	参数
	Q551 Z轴起点？ Z轴上滚齿加工的起点 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Z轴终点？ Z轴上滚齿加工的终点 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q463 最大切削深度? 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0,001...999.999**
	Q460 安全高度？ 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999**
	Q488 切入进给速率 刀具进刀的进给速率 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q478 粗加工进给速率？ 粗加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**
	Q483 直径余量？ 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999**
	Q505 精加工进给率? 精加工进给速率。如果编程了M136，数控系统用每转一圈的毫米数理解值的含义；否则，理解为每分钟毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO**

举例

```
11 CYCL DEF 880 GEAR HOBBING ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q540=+0              ;MODULE ~
    Q541=+0              ;NUMBER OF TEETH ~
    Q542=+0              ;OUTSIDE DIAMETER ~
    Q543=+0.1666         ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
    Q544=+0              ;ANGLE OF INCLINATION ~
    Q545=+0              ;TOOL LEAD ANGLE ~
    Q546=+3              ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~
    Q547=+0              ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
    Q550=+1              ;MACHINING SIDE ~
    Q533=+0              ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q530=+2              ;INCLINED MACHINING ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q260=+100            ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q553=+10             ;TOOL LENGTH OFFSET ~
    Q551=+0              ;STARTING POINT IN Z
    Q552=-10             ;END POINT IN Z
    Q463=+1              ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q488=+0.3            ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q478=+0.3            ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE
```

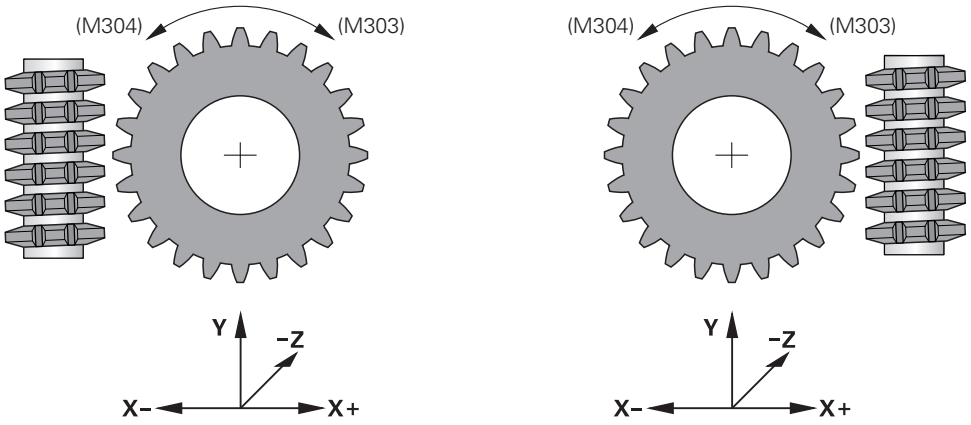
由加工侧决定的旋转方向（Q550）

决定回转工作台的旋转方向：

1 **刀具类型？（右手切削 / 左手切削？）**

2 **哪个加工侧？X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 **在以下两个表中的一个表中查找回转工作台的旋转方向！**为此，按照刀具旋转方向选择相应表（**右手切削/左手切削**）。请参见下表，为所需加工侧查找回转工作台的旋转方向**X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** ab.



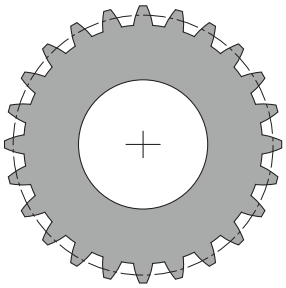
刀具：右侧切削M3	
加工侧 X+ (Q550=0)	工作台旋转方向：顺时针（M303）
加工侧 X- (Q550=1)	工作台旋转方向：逆时针（M304）

刀具：左手切削M4	
加工侧 X+ (Q550=0)	工作台的旋转方向：逆时针（M304）
加工侧 X- (Q550=1)	工作台的旋转方向：顺时针（M303）

14.6.3 齿轮基础知识（选装项157）

基础知识

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环需要选装项157（齿轮加工）。如果需要在车削模式下使用这些循环，还需要选装项50。铣削模式下，刀具轴为基本主轴；车削模式下，工件轴为主轴。其它主轴为副主轴。根据操作模式，用**刀具调用S**或**车削参数转速功能**进行速度或切削速度编程。

要定向I-CS坐标系，循环**286**和**287**用进动角，在车削模式下，循环**800**和**801**的影响进动角。该循环结束时，数控系统将进动角重置为循环开始时的角度。如果这些循环之一中断运行，将重置进动角。

轴交叉角是指工件与刀具之间的夹角。它由刀具倾斜角和齿轮倾斜角确定。基于轴交叉角要求，循环**286**和**287**计算机床旋转轴需要的倾斜角。该循环始终定位自刀具开始的第一旋转轴。

为确保在故障（NC数控停止或电源掉电）时，将刀具从齿轮中安全退离，该循环自动控制**退刀**操作。该循环定义**退刀**的方向和路径。

齿轮本身首先在循环**285**（**DEFINE GEAR**）中描述。然后，编程循环**286 GEAR HOBBING**或循环**287 GEAR SKIVING**）。

进行以下编程：

- 用**TOOL CALL**（刀具调用）调用刀具
- 选择车削模式或铣削模式，用**车削模式功能**或**铣削模式功能**“**KINEMATIC_GEAR**”运动特性选择
- 主轴旋转方向：例如**M3**或**M303**
- 根据选择的**铣削**或**车削**模式进行循环的预定位
- 定义**循环定义285 DEFINE GEAR**循环
- 定义**循环定义286 GEAR HOBBING**或**循环定义287 GEAR SKIVING**循环。

注意

注意

碰撞危险！

如果未将刀具定位在安全位置，倾斜运动时，刀具与工件（夹具）可能发生碰撞。

- 将刀具预定位在安全位置

注意

碰撞危险！

如果工件在夹具中夹持的位置过深，加工时刀具与夹具可能碰撞。Z轴起点和终点增加**Q200**安全高度的尺寸！

- 必须确保工件的夹持方式可使工件伸出夹具的尺寸足够大和确保刀具与夹具之间不碰撞。

- 调用该循环前，将预设点设置在工件主轴的旋转中心。
- 请注意，该循环结束后，副主轴将继续转动。如果要在程序结束前，停止主轴运动，必须用相应的M功能编程。
- 激活刀具表中的**LiftOff**。而且，机床制造商必须配置了该功能。
- 注意，需要在调用循环前，编程主轴转速，也即铣削模式下的刀具主轴转速和车削模式下的工件主轴转速。

齿轮公式

速度计算

- n_T：刀具主轴转速
- n_W：工件主轴转速
- z_T：刀具齿数
- z_W：工件齿数

定义	刀具主轴	工件主轴
滚齿	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
刮齿	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

圆柱直齿齿轮

- m：模数（**Q540**）
- p：节圆
- h：齿高（**Q563**）
- d：节圆直径
- z：齿数（**Q541**）
- c：齿顶间隙（**Q543**）
- d_a：齿顶圆直径（外径，**Q542**）
- d_f：齿根圆直径

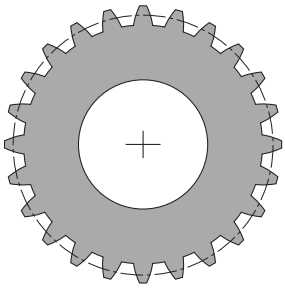
定义	公式
模数（**Q540**）	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
节圆	$p = \pi * m$
节圆直径	$d = m * z$
齿高（**Q563**）	$h = 2 * m + c$
齿顶圆直径（外径，**Q542**）	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
齿根圆	$d_f = d - 2 * (m + c)$
如果齿高> 0，齿根圆直径	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
齿数（**Q541**）	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

计算内齿时，注意观察代数符号。
举例：计算齿顶圆直径（外圆）
外齿轮：**Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)
内齿轮：**Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

14.6.4 循环285DEFINE GEAR（选装项157）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



用循环**285 DEFINE GEAR**描述齿轮副几何。要描述刀具，用循环**286 GEAR HOBBING**或循环287**（齿轮刮齿）**和刀具表（TOOL.T）。

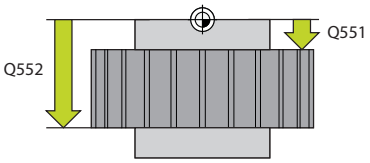
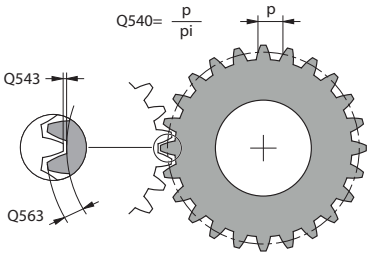
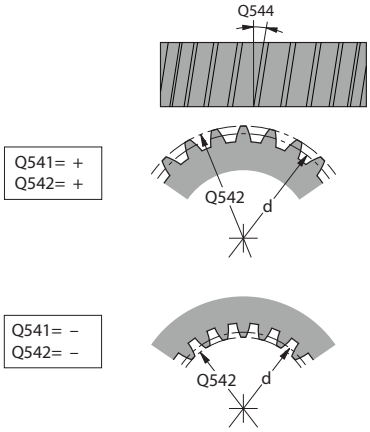
注意

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 该循环为定义生效。仅当执行调用生效的循环时，才读取这些Q参数值。如果循环定义后和调用加工循环前改写了这些输入参数，齿轮几何将改变。
- 在刀具表中定义刀具为铣刀。

编程说明

- 必须指定模数和齿数。如果将外径（齿顶圆直径）和齿高定义为0，将加工正常运动的齿轮（DIN 3960）。如果要加工非标齿轮副，指定齿顶圆直径（外径）**Q542**和齿高**Q563**，定义相应的几何。
- 如果**Q541**和**Q542**两个输入参数的代数符号相互矛盾，该循环将生成出错信息并中断运行。
- 注意，齿顶圆直径必须大于齿根圆直径，内齿齿轮同样如此。
  内齿齿轮举例：外圆直径（齿顶圆）为-40 mm，齿根圆直径为-45 mm。在该情况下，齿顶圆（外圆）直径（数值）大于齿根圆直径。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q551 Z轴起点？** Z轴上滚齿加工的起点 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Z轴终点？ Z轴上滚齿加工的终点 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q540 模数？** 齿轮的模数 输入：**0...99.999**
	Q541 刀刃数? 齿数。该参数取决于**Q542**。 **+**：如果齿数为正数，同时，参数**Q542**为正数，将加工外齿齿轮。 **-**：如果齿数为负数，同时参数**Q542**为负数，那么将加工内齿齿轮。 输入：**-99999...+99999**
	**Q542 外径？** 齿轮的齿顶圆（外径）。该参数取决于**Q541**。 **+**：如果齿顶圆为正数，同时，参数**Q541**为正数，将加工外齿齿轮。 **–**：如果齿顶圆为负数，同时参数**Q541**为负数，那么将加工内齿齿轮。 输入：**-9999.9999...+9999.9999**
	Q563 齿高？ 齿根到齿顶的距离。 输入：**0...999.999**
	Q543 刀槽到刀尖间隙？ 被切削齿轮的齿顶圆与啮合齿轮的齿根圆间的距离。 输入：**0...9.9999**
	Q544 倾斜角？ 斜齿齿轮轮齿相对轴向倾斜的角度。对于直齿齿轮，该角度为0°。 输入：**-60...+60**

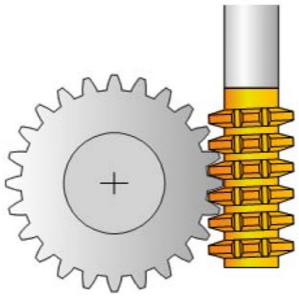
举例

```
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~
    Q551=+0          ;STARTING POINT IN Z ~
    Q552=-10         ;END POINT IN Z ~
    Q540=+1          ;MODULE ~
    Q541=+10         ;NUMBER OF TEETH ~
    Q542=+0          ;OUTSIDE DIAMETER ~
    Q563=+0          ;TOOTH HEIGHT ~
    Q543=+0.17       ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
    Q544=+0          ;ANGLE OF INCLINATION
```

14.6.5 循环286GEAR HOBBING（选装项157）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



循环**286 GEAR HOBBING**用于加工外圆柱齿轮或任何角度的斜齿齿轮。选择加工方式和循环中的加工面。滚齿加工期间，刀具主轴与工件主轴同步进行旋转运动。此外，刀具沿轴向在工件上运动。对于粗加工和精加工，切削加工可相对于刀具所定义的高度偏移X个切削刃（例如10 mm高度的10个切削刃）。也就是说使用全部切削刃，延长刀具使用寿命。

循环顺序

1 数控系统沿刀具轴用快移速度**FMAX**将刀具定位在第二安全高度**Q260**处。如果刀具在刀具轴上的位置高于**Q260**，刀具将不运动。
2 倾斜加工面前，数控系统用快移速度**FMAX**将刀具沿X轴定位在安全坐标位置。如果刀具在加工面中坐标位置已大于计算的坐标值，刀具不动。
3 然后，数控系统用进给速率**Q253**倾斜该加工面
4 数控系统用快移速度**FMAX**将刀具定位在加工面上的起点位置
5 然后，数控系统用进给速率**Q253**使刀具沿刀具轴移至安全高度**Q200**位置。
6 数控系统用定义的进给速率**Q478**（粗加工）或**Q505**（精加工）移动刀具，沿纵向滚齿加工工件。被加工部位受Z轴起点**Q551**+**Q200**和Z轴终点**Q552**+**Q200**（循环**285**中定义的**Q551**和**Q552**）的限制。
更多信息: "循环285DEFINE GEAR（选装项157）", 839 页
7 刀具到达终点时，用进给速率**Q253**退刀并返回起点。
8 数控系统重复步骤5至7直到加工完成要求的齿轮。
9 最后，数控系统用快移速度**FMAX**将刀具定位在第二安全高度**Q260**位置。

注意

注意

碰撞危险！

编程斜齿齿轮时，旋转轴保持在倾斜位置，包括程序结束后。有碰撞危险！

- ▶ 必须确保改变倾斜轴位置前，进行退刀

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 该循环为调用生效。
- 不允许超过回转工作台的最高转速。如果刀具表中定义的**NMAX**值较高，数控系统将该值降低到最高转速。

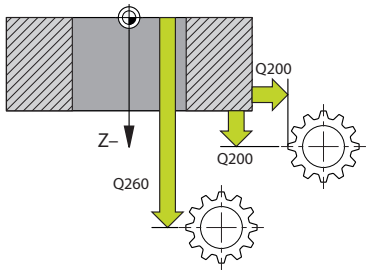
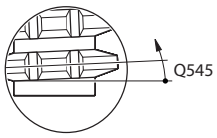
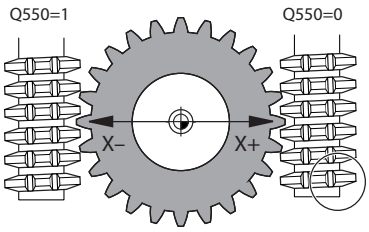
应避免主轴转速低于6 rpm。否则，无法可靠地使用mm/rev单位的进给速率。

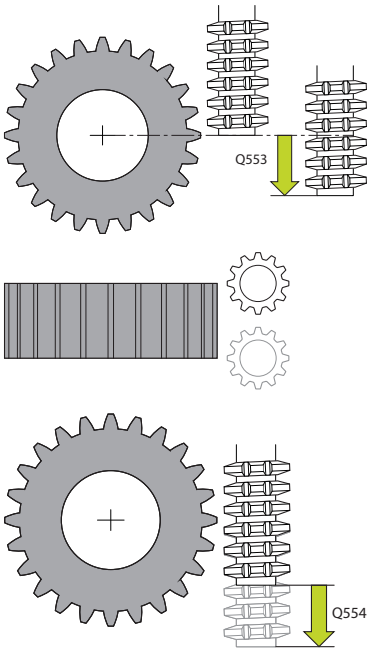
编程说明

- 要确保切削刃的持续接触，需要在循环参数**Q554 SYNCHRONOUS SHIFT**中定义较小路径。
- 必须确保在循环开始前编程基本主轴（通道主轴）的旋转方向。
- 如果编程**车削参数功能主轴恒速转动：关闭S15**，刀具主轴转速用**Q541** x S计算。如果**Q541** = 238和S = 15，那么刀具主轴的转速为3570 rpm。

循环参数

帮助图形	参数
	Q215 加工操作（0/1/2/3）？ 定义加工范围： **0**：粗加工和精加工 **1**：仅粗加工 **2**：仅精加工至最终尺寸 **3**：仅精加工至余量 输入：**0**，**1**，**2**，**3**

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴坐标，在此位置不碰撞工件（中间位置和循环结束时退刀）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	**Q545 刀具螺旋角？** 齿轮滚刀边的角度。用十进制方式输入该值。 例如：0°47'=0.7833 输入：**-60...+60**
	**Q546 反方向转动主轴？** 被动主轴的旋转方向: **0**：旋转方向无改变 **1**：旋转方向改变 输入：**0**，**1** 845 页
	Q547 刀具主轴的角度偏移？ 循环开始时，数控系统车削工件的角度。 输入：**-180...+180**
	Q550 加工侧（0=正/1=负）？ 定义需要加工的侧边。 **0**：I-CS坐标系基本轴的正加工侧边 **1**：I-CS坐标系基本轴的负加工侧边 输入：**0**，**1**
	Q533 优选入射角方向？ 可选倾斜方式的选择。数控系统用定义的入射角计算机床上摆动轴的适当定位位置。通常，结果总有两种可能解。用参数**Q533**，配置数控系统应使用哪一个可选解： **0**：与当前位置相距最近的解 **-1**：在范围0°至-179.9999°间的解 **+1**：在范围0°至+180°间的解 **-2**：在范围-90°至-179.9999°间的解 **+2**：+90°至+180°间的解 输入：**-2**，**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q530 倾斜加工？ 为倾斜加工定位摆动轴位置： **1**：自动定位倾斜轴并定向刀尖（**移动**）。工件与刀具间的相对位置保持不变。数控系统用直线轴执行补偿运动 **2**：自动定位倾斜轴，不定向刀尖（**转动**） 输入：**1**，**2**

帮助图形	参数
	**Q253 预定位的进给率?** 摆动和预定位期间刀具运动速度的定义。和每次进刀之间刀具轴定位期间。进给速率单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF** **Q553 TOOL:L偏移，加工开始？** 定义最小长度偏移值（L OFFSET），刀具在使用中应有该偏移值。数控系统在纵向方向上将刀具偏移该值。 该值提供增量效果。 输入：**0...999.999** **Q554 同步平移的路径？** 定义加工期间齿轮滚刀在轴向方向偏移的距离。这样可使刀具的整个切削刃均匀磨损。对于斜齿齿轮，还可以限制加工使用的切削刃。 输入**0**，取消激活同步平移功能。 输入：**-99...+99.9999**
	Q548 粗加工的刀具平移？ 指定切削刃数量，数控系统用该数据在轴向平移粗加工刀具。将相对参数**Q553**增量式平移。输入0，关闭平移功能。 输入：**-99...+99** **Q463 最大切削深度?** 半径方向的最大进刀量（半径值）。进刀量均匀分配，避免磨损刀具。 输入：**0,001...999.999** **Q488 切入进给速率** 进刀的进给速率。数控系统将进给速率理解为工件每转一圈的毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO** **Q478 粗加工进给速率？** 粗加工进给速率。数控系统将进给速率理解为工件每转一圈的毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO** **Q483 直径余量？** 在定义的轮廓上的直径余量。 该值提供增量效果。 输入：**0...99.999** **Q505 精加工进给率?** 精加工进给速率。数控系统将进给速率理解为工件每转一圈的毫米数。 输入：**0...99999.999** 或**FAUTO** **Q549 精加工的刀具平移？** 指定切削刃数量，数控系统用该数据在纵向平移精加工刀具。将相对参数**Q553**增量式平移。输入0，关闭平移功能。 输入：**-99...+99**

举例

11 CYCL DEF 286 GEAR HOBBING ~	
Q215=+0	**;MACHINING OPERATION ~**
Q200=+2	**;SET-UP CLEARANCE ~**
Q260=+100	**;CLEARANCE HEIGHT ~**
Q545=+0	**;TOOL LEAD ANGLE ~**
Q546=+0	**;CHANGE ROTATION DIR. ~**
Q547=+0	**;ANG. OFFSET, SPINDLE ~**
Q550=+1	**;MACHINING SIDE ~**
Q533=+0	**;PREFERRED DIRECTION ~**
Q530=+2	**;INCLINED MACHINING ~**
Q253=+750	**;F PRE-POSITIONING ~**
Q553=+10	**;TOOL LENGTH OFFSET ~**
Q554=+0	**;SYNCHRONOUS SHIFT ~**
Q548=+0	**;ROUGHING SHIFT ~**
Q463=+1	**;MAX. CUTTING DEPTH ~**
Q488=+0.3	**;PLUNGING FEED RATE ~**
Q478=+0.3	**;ROUGHING FEED RATE ~**
Q483=+0.4	**;OVERSIZE FOR DIAMETER ~**
Q505=+0.2	**;FINISHING FEED RATE ~**
Q549=+0	**;FINISHING SHIFT**

校验和改变主轴的旋转方向

执行加工操作前，必须确保正确设置两个主轴的旋转方向。

决定回转工作台的旋转方向：

1 刀具类型？（右手切削 / 左手切削？）

2 加工哪侧？ **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 在以下两个表中的一个表中查找回转工作台的旋转方向！为此，按照刀具旋转方向选择相应表（右手切削/左手切削）。请参见相应表，为所需加工侧，查找回转工作台的旋转方向 **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**。

刀具：右手切削M3

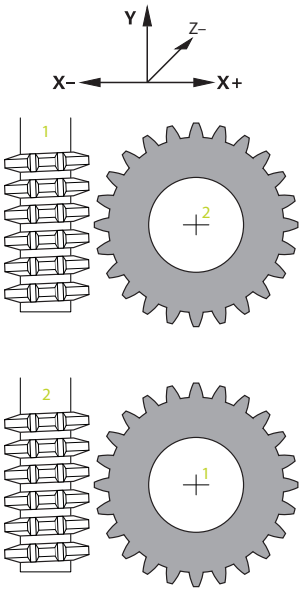
加工侧	回转工作台的旋转方向
X+ (Q550=0)	顺时针。）（例如**M303**）
X- (Q550=1)	逆时针（例如**M304**）

刀具：左手切削M4

加工侧	回转工作台的旋转方向
X+ (Q550=0)	逆时针（例如**M304**）
X- (Q550=1)	顺时针。）（例如**M303**）

注意，在特殊情况下，旋转方向可能与表中所示的方向不同。

改变旋转方向



铣削：

- 基本主轴**1**：用M3或M4将刀具主轴定义为基本主轴。定义旋转方向（改变基本主轴的旋转方向不影响副主轴的旋转方向）
- 副主轴**2**：要改变副主轴的旋转方向，调整输入参数**Q546**值。

车削：

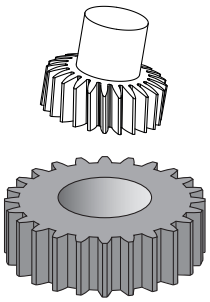
- 基本主轴**1**：用M功能将刀具主轴定义为基本主轴。该M功能为机床制造商专用功能（M303，M304，...）。定义旋转方向（改变基本主轴的旋转方向不影响副主轴的旋转方向）
- 副主轴**2**：要改变副主轴的旋转方向，调整输入参数**Q546**值。

执行加工操作前，必须确保正确设置两个主轴的旋转方向。
根据需要，定义较低的主轴转速，确保旋转方向正确。

14.6.6 循环287GEAR SKIVING（选装项157）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



循环**287 GEAR SKIVING**用于加工圆柱齿轮或任意角度的斜齿齿轮。切削期间，刀具在沿轴向进给的同时，也进行滚动运动。

选择该循环的加工面。刮齿加工期间，刀具主轴与工件主轴同步进行旋转运动。此外，刀具沿轴向在工件上运动。

可在此循环中调用含切削数据的表。在此表中，可定义进给速率、横向进刀量和每次切削的横向偏移值。

更多信息: "循环287（齿轮刮齿）的技术参数表", 1722 页

循环顺序

1 数控系统以进给速率**FMAX**沿刀具坐标轴将刀具定位在第二安全高度**Q260**位置。如果沿刀具坐标轴的当前刀具位置值大于**Q260**，刀具不运动
2 倾斜加工面前，数控系统以**FMAX**进给速率沿X轴将刀具定位在安全位置。如果刀具在加工面中坐标位置已大于计算的坐标值，刀具不动。
3 数控系统用进给速率**Q253**倾斜加工面。
4 数控系统用快移速度**FMAX**将刀具定位在加工面上的起点位置
5 然后，数控系统以进给速率**Q253**沿刀具坐标轴将刀具定位在安全高度**Q200**位置
6 然后，数控系统运动接近的长度。数控系统自动计算该距离。接近长度为第一次接触到最终切入深度之间的距离。
7 数控系统以定义的进给速率沿纵向在齿轮加工的工件上滚动刀具。第一次切入进给**Q586**过程中，数控系统用初始进给速率**Q588**运动。然后，数控系统使用进给量的中间值及后续加工的进给速度。 数控系统内部计算这些值。然而，中间进给速率值取决于进给速率调整系数**Q580**。数控系统进行最后一次进给**Q587**时，用进给速率**Q589**执行最后一次切削。
8 被加工部位受Z轴起点**Q551**+**Q200**和Z轴终点**Q552**（循环**285**中定义的**Q551**和**Q552**）的限制。必须将接近长度相加至起点。这是为了避免刀具在工件中一直切入到加工直径。数控系统内部计算该距离。
9 加工结束时，刀具移过定义的终点位置超程路径**Q580**的尺寸。超程路径的作用是完整加工齿轮。
10 数控系统达到终点时，用进给速率**Q253**进行退刀并返回起点位置
11 最后，数控系统用进给速率FMAX将刀具定位在第二安全高度**Q260**位置

注意

注意

碰撞危险！

编程斜齿齿轮时，旋转轴保持在倾斜位置，包括程序结束后。有碰撞危险！

- ▶ 必须确保改变倾斜轴位置前，进行退刀

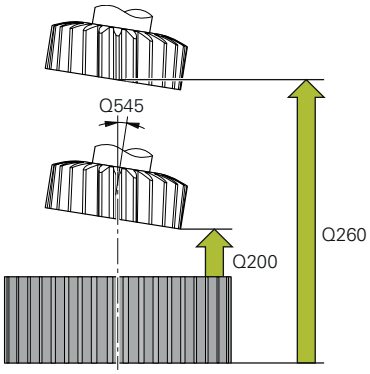
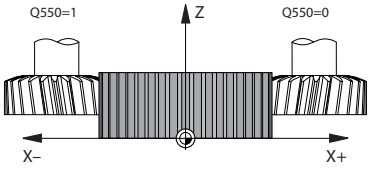
- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 该循环为调用生效。
- 刀具与工件间的速比由齿轮的齿数和刀具的切削刃数决定。

编程说明

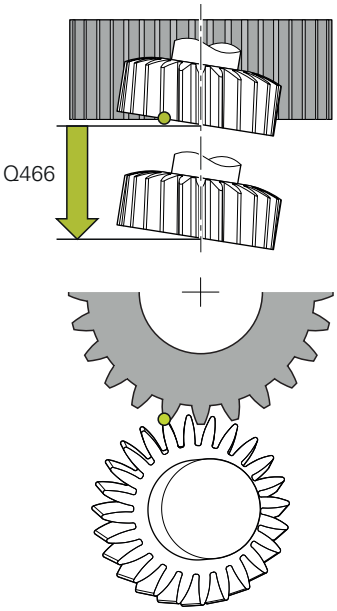
- 必须确保在循环开始前编程基本主轴（通道主轴）的旋转方向。
- **Q580 FEED-RATE ADAPTION**系数越大，数控系统将进给速率调整到最后一刀切削进给速度的时间越早。推荐值为0.2。
- 定义刀具时，必须确保按照刀具表的所示指定切削刃的数量。
- 如果**Q240**中仅编程了两次切削，将忽略**Q587**的最后一次进刀和**Q589**的最后进给速率。如果仅编程了一次切削，也将忽略**Q586**的第一次进刀。

循环参数

帮助图形	参数
	Q240 走刀数? 达到最终深度的切削数 **0**：数控系统自动确定最小切削数 **1**：一刀切削 **2**：两刀切削，数控系统仅考虑第一刀切削的进刀量**Q586**。数控系统不考虑最后一刀切削的进刀量**Q587**。 **3至99**：编程的切削次数 **"..."**：含切削数据表的路径 参见 "循环287（齿轮刮齿）的技术参数表", 1722 页 输入：**0...99** 或最多不超过**255**个字符或**QS**参数值
	Q584 第一次切削号？ 定义数控系统执行第一刀的切削号。 输入：**1...999**
	Q585 最后一次切削号？ 定义数控系统执行最后一刀的切削号。 输入：**1...999**

帮助图形	参数
	**Q200 安全高度？** 退刀和预定位的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴坐标，在此位置不碰撞工件（中间位置和循环结束时退刀）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q545 刀具螺旋角？ 刮刀刀刃的角度。用十进制方式输入该值。 例如：0°47' = 0.7833 输入：**-60...+60**
	Q546 反方向转动主轴？ 被动主轴的旋转方向: **0**：旋转方向无改变 **1**：旋转方向改变 输入：**0**，**1** 852 页
	Q547 刀具主轴的角度偏移？ 循环开始时，数控系统车削工件的角度。 输入：**-180...+180**
	**Q550 加工侧（0=正/1=负）？** 定义需要加工的侧边。 **0**：I-CS坐标系基本轴的正加工侧边 **1**：I-CS坐标系基本轴的负加工侧边 输入：**0**，**1**
	Q533 优选入射角方向？ 可选倾斜方式的选择。数控系统用定义的入射角计算机床上摆动轴的适当定位位置。通常，结果总有两种可能解。用参数**Q533**，配置数控系统应使用哪一个可选解： **0**：与当前位置相距最近的解 **-1**：在范围0°至-179.9999°间的解 **+1**：在范围0°至+180°间的解 **-2**：在范围-90°至-179.9999°间的解 **+2**：+90°至+180°间的解 输入：**-2**，**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q530 倾斜加工？ 为倾斜加工定位摆动轴位置： **1**：自动定位倾斜轴并定向刀尖（**移动**）。工件与刀具间的相对位置保持不变。数控系统用直线轴执行补偿运动 **2**：自动定位倾斜轴，不定向刀尖（**转动**） 输入：**1**，**2**
	Q253 预定位的进给率? 摆动和预定位期间刀具运动速度的定义。和每次进刀之间刀具轴定位期间。进给速率单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q586 第一次切削进给量？ 第一刀切削的进刀量。 该值提供增量效果。 如果切削数据表的路径保存在**Q240**中，此参数无效。 参见 "循环287（齿轮刮齿）的技术参数表", 1722 页 输入：**0,001...99.999**
	Q587 最后一次切削进给量？ 最后一刀切削的进刀量。 该值提供增量效果。 如果切削数据表的路径保存在**Q240**中，此参数无效。 参见 "循环287（齿轮刮齿）的技术参数表", 1722 页 输入：**0,001...99.999**
	Q588 第一次切削进给速率？ 第一刀切削的进给速率。数控系统将进给速率理解为工件每转一圈的毫米数。 如果切削数据表的路径保存在**Q240**中，此参数无效。 参见 "循环287（齿轮刮齿）的技术参数表", 1722 页 输入：**0,001...99.999**
	Q589 最后一次切削进给速率？ 最后一刀切削的进给速率。数控系统将进给速率理解为工件每转一圈的毫米数。 如果切削数据表的路径保存在**Q240**中，此参数无效。 参见 "循环287（齿轮刮齿）的技术参数表", 1722 页 输入：**0,001...99.999**
	Q580 进给速率调整的系数？ 可用此系数定义进给速率减小。这是因为随着切削数的增加，必须减小进给速率。该值越大，数控系统调节进给速率使其与最后进给速率匹配的时间越早。 如果切削数据表的路径保存在**Q240**中，此参数无效。 参见 "循环287（齿轮刮齿）的技术参数表", 1722 页 输入：**0...1**

帮助图形	参数
	**Q466 空螺纹路径？** 齿轮轮齿终点处的超程长度。超程路径可确保数控系统加工的轮齿可达到要求的终点。 如果未编程此可选参数，数控系统将安全高度**Q200**视为超程路径。 输入：**0.1...99.9**

举例

```
11 CYCL DEF 287 GEAR SKIVING ~
    Q240=+0          ;NUMBER OF CUTS ~
    Q584=+1          ;NO. OF FIRST CUT ~
    Q585=+999        ;NO. OF LAST CUT ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q545=+0          ;TOOL LEAD ANGLE ~
    Q546=+0          ;CHANGE ROTATION DIR. ~
    Q547=+0          ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
    Q550=+1          ;MACHINING SIDE ~
    Q533=+0          ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q530=+2          ;INCLINED MACHINING ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q586=+1          ;FIRST INFEED ~
    Q587=+0.1        ;LAST INFEED ~
    Q588=+0.2        ;FIRST FEED RATE ~
    Q589=+0.05       ;LAST FEED RATE ~
    Q580=+0.2        ;FEED-RATE ADAPTION ~
    Q466=+2          ;OVERRUN PATH
```

校验和改变主轴的旋转方向

执行加工操作前，必须确保正确设置两个主轴的旋转方向。

决定回转工作台的旋转方向：

1 刀具类型？（右手切削 / 左手切削？）
2 加工哪侧？ **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 在以下两个表中的一个表中查找回转工作台的旋转方向！为此，按照刀具旋转方向选择相应表（右手切削/左手切削）。请参见相应表，为所需加工侧，查找回转工作台的旋转方向 **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**。

刀具：右手切削M3

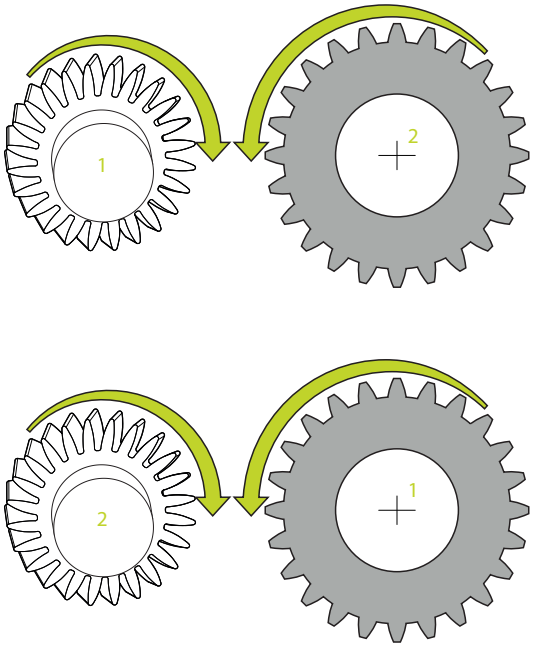
加工侧	回转工作台的旋转方向
X+ (Q550=0)	顺时针。（例如**M303**）
X- (Q550=1)	逆时针（例如**M304**）

刀具：左手切削M4

加工侧	回转工作台的旋转方向
X+ (Q550=0)	逆时针（例如**M304**）
X- (Q550=1)	顺时针。（例如**M303**）

注意，在特殊情况下，旋转方向可能与表中所示的方向不同。

改变旋转方向



铣削：

- 基本主轴**1**：用M3或M4将刀具主轴定义为基本主轴。定义旋转方向（改变基本主轴的旋转方向不影响副主轴的旋转方向）
- 副主轴**2**：要改变副主轴的旋转方向，调整输入参数**Q546**值。

车削：

- 基本主轴**1**：用M功能将刀具主轴定义为基本主轴。该M功能为机床制造商专用功能（M303，M304，...）。 定义旋转方向（改变基本主轴的旋转方向不影响副主轴的旋转方向）
- 副主轴**2**：要改变副主轴的旋转方向，调整输入参数**Q546**值。

执行加工操作前，必须确保正确设置两个主轴的旋转方向。
根据需要，定义较低的主轴转速，确保旋转方向正确。

14.6.7 编程举例

举例：滚齿加工

以下NC数控程序用循环**880 GEAR HOBBING**功能。该程序示例是一个斜齿轮加工程序，齿轮模数为2.1。

程序执行顺序

- 刀具调用：齿轮滚齿
- 开始车削模式
- 移至安全位置
- 调用循环
- 用循环801和M145重置坐标系

0 BEGIN PGM 8 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	
2 FUNCTION MODE MILL	; 激活铣削模式
3 TOOL CALL "GEAD_HOB"	; 调用刀具
4 FUNCTION MODE TURN	; 激活车削模式
5 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	
6 M145	; 取消可能仍激活的M144
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; 恒切削速度关闭
8 M140 MB MAX	; 退刀
9 L A+0 R0 FMAX	; 将车削坐标轴设置为0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	; 预定位刀具至需加工侧的加工面上，主轴开启
11 L Z+20 R0 FMAX	; 沿主轴坐标轴预定位刀具
12 M136	; 进给速率，单位mm/rev.
13 CYCL DEF 880 GEAR HOBBING ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q540=+2.1 ;MODULE ~	
Q541=+0 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+69.3 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q543=+0.1666 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=-5 ;ANGLE OF INCLINATION ~	
Q545=+1.6833 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	
Q550=+0 ;MACHINING SIDE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+800 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q553=+10 ;TOOL LENGTH OFFSET ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	
Q552=-10 ;END POINT IN Z ~	

Q463=+1 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q460=2 ;SAFETY CLEARANCE ~	
Q488=+1 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q478=+2 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q505=+1 ;FINISHING FEED RATE	
14 CYCL CALL	; 调用循环
15 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
16 M145	; 关闭循环中的当前M144
17 FUNCTION MODE MILL	; 激活铣削模式
18 M140 MB MAX	; 沿刀具轴退刀
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	; 重置车削
20 M30	; 程序结束
21 END PGM 8 MM	

滚刀铣削举例

以下NC数控程序使用循环**286 GEAR HOBBING**。该程序示例介绍如何加工模数为1（不同于DIN 3960）的渐开线花键。

程序执行顺序

- 刀具调用：齿轮滚齿
- 开始车削模式
- 用循环**801**重置坐标系
- 移至安全位置
- 定义循环**285**
- 调用循环**286**
- 用循环**801**重置坐标系

```
0  BEGIN PGM 7 MM
1  BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58
2  TOOL CALL "GEAR_HOB"                          ; 调用刀具
3  FUNCTION MODE TURN                            ; 激活车削模式
* - ...                                          ; 重置坐标系
4  CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM
   ZURUECKSETZEN
5  M145                                          ; 取消可能仍激活的M144
6  FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF
   S50                                           ; 恒线速度关闭
7  M140 MB MAX                                   ; 退刀
8  L  A+0 R0 FMAX                                ; 设置旋转轴为0
9  L  X+0  Y+0 R0 FMAX                           ; 将刀具预定位在工件中心位置
10 L  Z+50 R0 FMAX                               ; 沿主轴坐标轴预定位刀具
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~
   Q551=+0      ;STARTING POINT IN Z ~
   Q552=-11     ;END POINT IN Z ~
   Q540=+1      ;MODULE ~
   Q541=+90     ;NUMBER OF TEETH ~
   Q542=+90     ;OUTSIDE DIAMETER ~
   Q563=+1      ;TOOTH HEIGHT ~
   Q543=+0.05   ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
   Q544=-10     ;ANGLE OF INCLINATION
12 CYCL DEF 286 GEAR HOBBING ~
   Q215=+0      ;MACHINING OPERATION ~
   Q200=+2      ;SET-UP CLEARANCE ~
   Q260=+30     ;CLEARANCE HEIGHT ~
   Q545=+1.6    ;TOOL LEAD ANGLE ~
   Q546=+0      ;CHANGE ROTATION DIR. ~
   Q547=+0      ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
   Q550=+1      ;MACHINING SIDE ~
   Q533=+1      ;PREFERRED DIRECTION ~
   Q530=+2      ;INCLINED MACHINING ~
```

Q253=+2222 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q553=+5 ;TOOL LENGTH OFFSET ~	
Q554=+10 ;SYNCHRONOUS SHIFT ~	
Q548=+1 ;ROUGHING SHIFT ~	
Q463=+1 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q488=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q478=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q549=+3 ;FINISHING SHIFT	
13 CYCL CALL M303	; 调用循环，主轴开启
14 FUNCTION MODE MILL	; 激活铣削模式
15 M140 MB MAX	; 沿刀具坐标轴退刀
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; 重置旋转
17 M30	; 程序结束
18 END PGM 7 MM	

刮齿加工举例

以下NC数控程序使用循环**287 GEAR SKIVING**。该程序示例介绍如何加工模数为1（不同于DIN 3960）的渐开线花键。

程序执行顺序

- 刀具调用：内齿刀具
- 开始车削模式
- 用循环**801**重置坐标系
- 移至安全位置
- 定义循环**285**
- 调用循环**287**
- 用循环**801**重置坐标系

```
0  BEGIN PGM 7 MM
1  BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58
2  TOOL CALL "SKIVING"                          ; 调用刀具
3  FUNCTION MODE TURN                           ; 激活车削模式
4  CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE
   SYSTEM
5  M145                                         ; 取消可能仍激活的M144
6  FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF
   S50                                          ; 恒线速度关闭
7  M140 MB MAX                                  ; 退刀
8  L  A+0 R0 FMAX                               ; 设置旋转轴为0
9  L  X+0  Y+0 R0 FMAX                          ; 将刀具预定位在工件中心位置
10 L  Z+50 R0 FMAX                              ; 沿主轴坐标轴预定位刀具
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR~
   Q551=+0        ;STARTING POINT IN Z ~
   Q552=-11       ;END POINT IN Z ~
   Q540=+1        ;MODULE ~
   Q541=+90       ;NUMBER OF TEETH ~
   Q542=+90       ;OUTSIDE DIAMETER ~
   Q563=+1        ;TOOTH HEIGHT ~
   Q543=+0.05     ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
   Q544=-10       ;ANGLE OF INCLINATION
12 CYCL DEF 287 GEAR SKIVING ~
   Q240=+5        ;NUMBER OF CUTS ~
   Q584=+1        ;NO. OF FIRST CUT ~
   Q585=+5        ;NO. OF LAST CUT ~
   Q200=+2        ;SET-UP CLEARANCE ~
   Q260=+50       ;CLEARANCE HEIGHT ~
   Q545=+20       ;TOOL LEAD ANGLE ~
   Q546=+0        ;CHANGE ROTATION DIR. ~
   Q547=+0        ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
   Q550=+1        ;MACHINING SIDE ~
   Q533=+1        ;PREFERRED DIRECTION ~
```

Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+2222 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q586=+0,4 ;FIRST INFEED ~	
Q587=+0,1 ;LAST INFEED ~	
Q588=+0,4 ;FIRST FEED RATE ~	
Q589=+0,25 ;LAST FEED RATE ~	
Q580=+0,2 ;FEED-RATE ADAPTION	
13 CYCL CALL M303	; 调用循环，主轴开启
14 FUNCTION MODE MILL	; 激活铣削模式
15 M140 MB MAX	; 沿刀具坐标轴退刀
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; 重置旋转
17 M30	; 程序结束
18 END PGM 7 MM	

15

坐标变换

15.1 参考坐标系

15.1.1 概要

数控系统需要含义明确的坐标值才能正确将进给轴移到定义的位置。对于含义明确的坐标值，不仅需要坐标值，还需要参考坐标系，坐标值在此坐标系中有效。
数控系统区分以下参考坐标系：

缩写	含义	更多信息
M-CS	机床坐标系 machine coordinate system	863 页
B-CS	基本坐标系 basic coordinate system	866 页
W-CS	工件坐标系 workpiece coordinate system	868 页
WPL-CS	加工面坐标系 working plane coordinate system	870 页
I-CS	输入坐标系 input coordinate system	873 页
T-CS	刀具坐标系 tool coordinate system	874 页

数控系统的不同坐标系用于不同的目的。例如，可准确地在相同位置换刀，同时保持NC数控程序可调整，将其调整至工件位置。
参考坐标系相互关联。机床坐标系**M-CS**是基础参考坐标系。以下参考坐标系的位置和方向可由M-CS坐标系变换确定。

定义
变换
每一种平移变换是沿数字轴平移。旋转变换是围绕一点旋转。

15.1.2 坐标系的基础知识

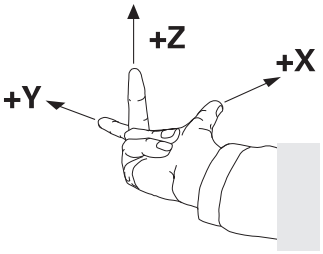
坐标系类型

如果坐标需要含义明确，那么这些坐标值必须可确定坐标系全部坐标轴上的一个点位：

轴	功能
一个	在一维坐标系中，一个坐标值定义一个数字轴上的一个点位。 例如，在机床上，直线光栅尺代表数字轴。
两个	在二维坐标系中，两个坐标值定义平面上的一个点位。
三个	在三维坐标系中，三个坐标值定义空间中的一个点位。

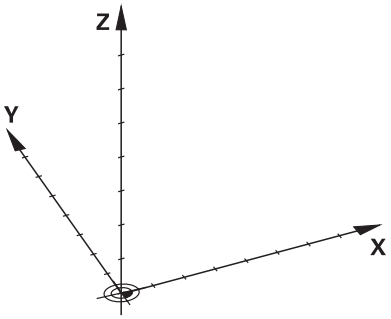
如果这些坐标轴相互垂直，那么这是一个直角坐标系。

用右手规则可重现三维直角坐标系。手指指向三个坐标轴的正方向。



坐标系的初始点

明确的坐标值需要已定义的参考点，全部坐标值都相对此点，从零开始。此点位是坐标原点，位于数控系统三维直角坐标系全部坐标轴的相交点位置。坐标初始点的坐标为**X+0**、**Y+0**和**Z+0**。



15.1.3 机床坐标系M-CS

应用

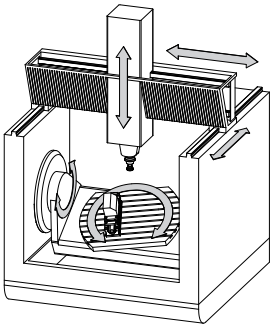
在机床坐标系**M-CS**中，编程不变的位置，例如退刀的安全位置。机床制造商也用**M-CS**定义不变的位置，例如换刀点位置。

功能说明

M-CS机床坐标系的属性

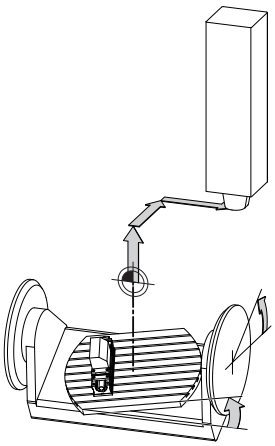
M-CS机床坐标系对应于运动特性描述，因此，对应于机床的实际机械设计。机床的实际机床轴不一定准确相互垂直，因此，不一定是直角坐标系。因此，**M-CS**含多个一维坐标系，对应于机床的各机床轴。

机床制造商定义运动特性描述中一维坐标系的位置和方向。



机床原点是**M-CS**的坐标初始点。机床制造商定义机床结构的机床原点。

机床结构的这些数据定义位置编码器的零位和相应的机床轴。理论上，机床原点并非必须位于物理轴的交点位置。也可在运动行程外。



机床原点在机床上的位置

机床坐标系M-CS的变换

可在**M-CS**机床坐标系下定义以下变换：

- 预设表**OFFS**列中的特定轴平移
  更多信息: "预设表", 1697 页

  机床制造商根据机床情况配置预设表的**OFFS**列。

- 旋转轴的**附加偏移（M-CS）**功能，**GPS**工作区（选装项44）
  更多信息: "全局程序参数设置（GPS，选装项44）", 1042 页

机床制造商也可定义其它变换。
更多信息: "注意", 865 页

位置显示

位置显示区的以下模式是指机床坐标系**M-CS**：

- **名义参考位置（RFNOML）**
- **实际参考位置（RFACTL）**

进给轴的**RFACTL**与**实际值**模式之差是由于全部所示的偏移和其它坐标系中的全部当前变换。

在机床坐标系M-CS下编程坐标信息

用辅助功能**M91**可编程相对机床原点的坐标。

更多信息: "机床坐标系M-CS下用M91运动", 1131 页

注意

机床制造商定义机床坐标系**M-CS**下的其它变换：

- 平行轴附加轴平移及**OEM偏移**
- 托盘预设表**OFFS**列中的特定轴平移

  更多信息: "托盘预设表", 1630 页

注意

碰撞危险！

根据机床情况，数控系统可能还提供托盘预设表。机床制造商在托盘预设表中定义的数据早于预设表中定义的数据生效。托盘预设表中数据不可见，也不可编辑，因此，在任何运动中都存在碰撞危险！

- 参见机床制造商的文档资料
- 托盘预设点仅与托盘一起使用

举例

由此例可见，用和不用**M91**功能的行程运动间的不同。此例所示为倾斜轴Y轴的工作特性，此轴未垂直于ZX平面。

未用M91的行程运动

```
11 L IY+10
```

用直角输入坐标系**I-CS**进行编程。位置显示区**实际值**与**命令值**模式只显示**I-CS**坐标系下的Y轴运动。

数控系统用定义值确定机床轴所需的运动路径。由于机床轴未相互垂直，数控系统运动**Y**轴和**Z**轴。

由于机床坐标系**M-CS**是机床轴的投影，位置显示区**RFACTL**和**RFNOML**模式显示**M-CS**坐标系下的Y轴和Z轴运动。

用M91的行程运动

```
11 L IY+10 M91
```

数控系统运动机床轴**Y**轴10 mm。位置显示区的**RFACTL**和**RFNOML**模式仅显示**M-CS**坐标系下的Y轴运动。

与**M-CS**坐标系不同，**I-CS**是直角坐标系；两个参考坐标系的坐标轴不重合。位置显示区的**实际值**和**命令值**模式显示**I-CS**坐标系下的Y轴和Z轴运动。

15.1.4 基本坐标系B-CS

应用

在基本坐标系**B-CS**中定义工件的位置和方向。例如，可用3D测头确定这些坐标值。数控系统将数据保存在预设表中。

功能说明

基本坐标系B-CS的属性

基本坐标系**B-CS**是三维直角坐标系。其坐标初始点为运动特性描述的终点。

机床制造商定义**B-CS**坐标系的坐标初始点和方向。

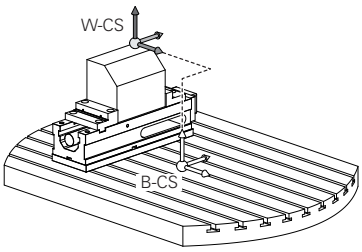
基本坐标系B-CS的变换

预设表的以下列在基本坐标系**B-CS**中有效：

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

例如，用3D测头确定工件坐标系**W-CS**的位置和方向。数控系统将所确定的数据在预设表中保存为**B-CS**坐标系的基本变换。

更多信息: "预设点管理", 876 页



机床制造商根据机床情况配置预设表的**基础 变换**.列。
机床制造商也可定义其它变换。
更多信息: "注意", 867 页

注意

机床制造商定义附加基本变换并保存在托盘预设表中。

注意

碰撞危险！

根据机床情况，数控系统可能还提供托盘预设表。机床制造商在托盘预设表中定义的数据早于预设表中定义的数据生效。托盘预设表中数据不可见，也不可编辑，因此，在任何运动中都存在碰撞危险！

- 参见机床制造商的文档资料
- 托盘预设点仅与托盘一起使用

15.1.5 工件坐标系W-CS

应用

在工件坐标系**B-CS**中定义加工面的位置和方向。编程变换和加工面倾斜进行此定义。

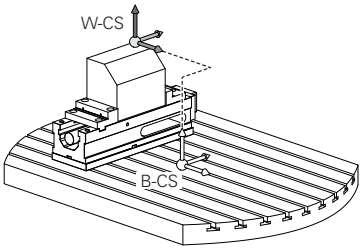
功能说明

工件坐标系W-CS的属性

工件坐标系**W-CS**是三维直角坐标系。其坐标初始点位于预设表的当前工件预设点。

W-CS的位置和方向由预设表的基本变换定义。

更多信息: "预设点管理", 876 页



工件坐标系的变换（W-CS）

海德汉建议在工件坐标系**W-CS**中使用以下变换：

- 倾斜加工面前的**原点变换（TRANS DATUM）**功能

  更多信息: "用原点变换（TRANS DATUM）功能的原点平移", 896 页
- 空间角倾斜加工面前的**镜像变换（TRANS MIRROR）**或循环**8 MIRROR IMAGE**功能

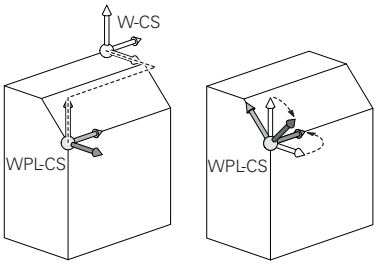
  更多信息: "用镜像变换（TRANS MIRROR）的镜像", 897 页

  更多信息: "循环8MIRROR IMAGE", 884 页
- 倾斜加工面的**PLANE**功能（选装项8）

  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 903 页

> 数控系统也为倾斜加工面提供循环**19 WORKING PLANE**功能。

使用这些变换功能，将改变加工面坐标系**WPL-CS**的位置和方向。



注意

碰撞危险！

数控系统对不同变换类型和编程顺序的响应不同。如果此功能不适用，可发生意外运动或碰撞。

- 仅在相应参考坐标系中编程推荐的变换
- 用空间角的倾斜功能，而非轴角功能
- 用仿真模式测试NC数控程序

机床制造商用机床参数**planeOrientation**（201202号）定义将循环**19 WORKING PLANE**的输入值释义为空间角或为轴角。

倾斜功能的类型对结果有以下影响：

- 如果用空间角（**PLANE**功能倾斜，但不含**PLANE轴角**或循环**19**），原编程的变换将改变工件原点的位置和旋转轴的方向：
  - 用**原点变换（TRANS DATUM）**功能将改变工件原点的位置。
  - 镜像改变旋转轴的方向。整个NC数控程序，含空间角，将被镜像。
- 如果用轴角（**PLANE轴角**功能或循环**19**）倾斜，原编程的镜像不影响旋转轴的方向。用这些功能直接定位机床轴。

全局程序参数设置（GPS，选装项44）的附加变换

在**GPS**工作区（选装项44）中，可定义工件坐标系**W-CS**的附加变换：

- **附加基本旋转（W-CS）**

  此功能的作用是叠加基本旋转或预设表或托盘预设表的3D基本旋转。此功能是第一个变换，支持**W-CS**坐标系。
- **平移（W-CS）**

  此功能有效，不仅可在含**原点变换**功能的NC数控程序中并可在倾斜加工面前平移原点。
- **镜像（W-CS）**

  除在NC数控程序中和倾斜加工面前定义的镜像（功能**镜像变换**或循环**8 MIRROR IMAGE**）外，此功能有效。
- **平移（mW-CS）**

  在改变的工件坐标系中此功能有效。在**平移（W-CS）**和**镜像（W-CS）**功能后和加工面倾斜前，此功能有效。

更多信息: "Globale Programmeinstellungen GPS", 页

注意

- NC数控程序中的编程值是指输入坐标系**I-CS**。如果NC数控程序中未编程任何变换，工件坐标系**W-CS**、加工面坐标系**WPL-CS**和输入坐标系**I-CS**的初始点和位置相同。

  更多信息: "输入坐标系I-CS", 873 页
- 纯3轴加工期间，工件坐标系**W-CS**和加工面坐标系**WPL-CS**相同。在此情况下，全部变换影响输入坐标系**I-CS**。

  更多信息: "加工面坐标系WPL-CS", 870 页
- 变换的结果将取决于编程顺序所建立的相互关系。

15.1.6 加工面坐标系WPL-CS

应用

可在加工面坐标系**WPL-CS**中定义输入坐标系**I-CS**的位置和方向，因此是NC数控程序中坐标系的基准。编程加工面倾斜后的变换，进行此定义。

更多信息: "输入坐标系I-CS", 873 页

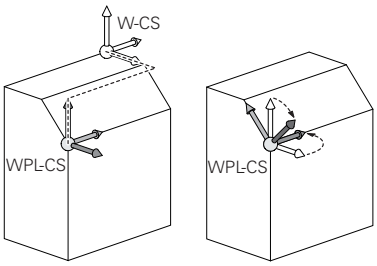
功能说明

加工面坐标系WPL-CS的属性

加工面坐标系**WPL-CS**是三维直角坐标系。用工件坐标系**W-CS**中的变换定义**WPL-CS**的坐标初始点。

更多信息: "工件坐标系W-CS", 868 页

如果**W-CS**中未定义变换，**W-CS**和**WPL-CS**坐标系中的位置和方向相同。

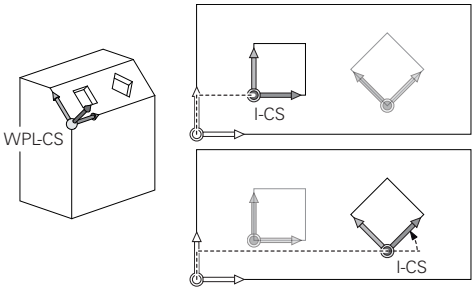


加工面坐标系WPL-CS中的变换

海德汉建议在加工面坐标系**WPL-CS**下使用以下变换：

- **原点变换**功能
  更多信息: "用原点变换（TRANS DATUM）功能的原点平移", 896 页
- **镜像变换**或循环**8 MIRROR IMAGE**功能
  更多信息: "用镜像变换（TRANS MIRROR）的镜像", 897 页
  更多信息: "循环8MIRROR IMAGE", 884 页
- **旋转变换**功能或循环**10 ROTATION**
  更多信息: "用旋转变换的旋转", 900 页
  更多信息: "循环10ROTATION ", 885 页
- **缩放变换**功能或循环**11 SCALING**
  更多信息: "用缩放变换的缩放", 901 页
  更多信息: "循环11SCALING ", 886 页
- 循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  更多信息: "循环26AXIS-SPEC. SCALING ", 887 页
- **PLANE相对角**功能（选装项8）
  更多信息: "PLANE相对角", 927 页

可用这些变换改变输入坐标系**I-CS**下的位置和方向。



注意

碰撞危险！

数控系统对不同变换类型和编程顺序的响应不同。如果此功能不适用，可发生意外运动或碰撞。

- 仅在相应参考坐标系中编程推荐的变换
- 用空间角的倾斜功能，而非轴角功能
- 用仿真模式测试NC数控程序

全局程序参数设置（GPS，选装项44）的附加变换

不仅可在NC数控程序中进行旋转，**GPS**工作区中的**旋转（I-CS）**变换有效。

更多信息: "Globale Programmeinstellungen GPS", 页

铣车复合加工的附加变换（选装项50）

铣车复合加工软件选装项提供以下附加变换：

- 以下循环的进动角：
  - 循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**
  - 循环**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**
  - 循环**880 GEAR HOBBING**
- 机床制造商为特殊车削运动特性定义的OEM变换

> 机床制造商也能定义OEM变换和进动角，无需使用软件选装项50。
> OEM变换在进动角前生效。
> 如果定义了OEM变换或进动角，数控系统在**状态**工作区的**POS**选项卡中显示数据。在铣削模式下，这些变换也有效！
> **更多信息:** "POS选项卡", 148 页

齿轮切削的附加变换（选装项157）

可用以下循环定义进动角：

- 循环**286 GEAR HOBBING**
- 循环**287 GEAR SKIVING**

> 机床制造商也能定义进动角，无需使用齿轮切削（软件选装项157）

注意

- NC数控程序中的编程值是指输入坐标系**I-CS**。如果NC数控程序中未编程任何变换，工件坐标系**W-CS**、加工面坐标系**WPL-CS**和输入坐标系**I-CS**的初始点和位置相同。
  更多信息: "输入坐标系I-CS", 873 页
- 纯3轴加工期间，工件坐标系**W-CS**和加工面坐标系**WPL-CS**相同。在此情况下，全部变换影响输入坐标系**I-CS**。
- 变换的结果将取决于编程顺序所建立的相互关系。
- **PLANE相对角**是**PLANE**功能（选装项8）之一，可用于工件坐标系**W-CS**和用于定向加工面坐标系**WPL-CS**。附加倾斜的数据全部相对当前的**WPL-CS**。

15.1.7 输入坐标系I-CS

应用

NC数控程序中的编程值是指输入坐标系**I-CS**。用定位程序段编程刀具位置。

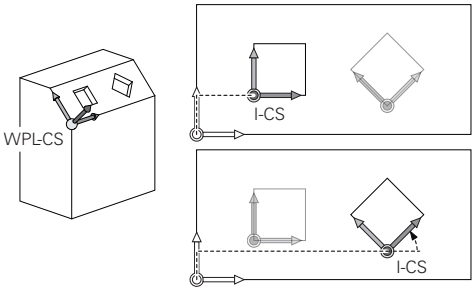
功能说明

输入坐标系I-CS的属性

输入坐标系**I-CS**是三维直角坐标系。用加工面坐标系**WPL-CS**变换定义**I-CS**的坐标初始点。

更多信息: "加工面坐标系WPL-CS", 870 页

如果在**WPL-CS**下未定义变换，**WPL-CS**和**I-CS**坐标系下的位置和方向相同。



输入坐标系I-CS下的定位程序段

在输入坐标系**I-CS**下，用定位程序段定义刀具位置。刀具位置定义刀具坐标系**T-CS**下的位置。

更多信息: "刀具坐标系T-CS", 874 页

可定义以下定位程序段：

- 平行轴定位程序段
- 直角坐标或极坐标的路径功能
- 用直角坐标和表面法向矢量的直线**LN**（选装项9）
- 循环

11 X+48 R+	; 平行轴定位程序段
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; 路径功能**L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; 用直角坐标和表面法向矢量的直线**LN**

位置显示

位置显示区的以下模式是指输入坐标系**I-CS**：

- **名义位置（NOML）**
- **实际位置（ACT）**

注意

- NC数控程序中的编程值是指输入坐标系**I-CS**。如果NC数控程序中未编程任何变换，工件坐标系**W-CS**、加工面坐标系**WPL-CS**和输入坐标系**I-CS**的初始点和位置相同。
- 纯3轴加工期间，工件坐标系**W-CS**和加工面坐标系**WPL-CS**相同。在此情况下，全部变换影响输入坐标系**I-CS**。

  更多信息: "加工面坐标系WPL-CS", 870 页

15.1.8 刀具坐标系T-CS

应用

在刀具坐标系**T-CS**下，数控系统进行刀具补偿和刀具倾斜。

功能说明

刀具坐标系T-CS的属性

刀具坐标系**T-CS**是三维直角坐标系。其坐标初始点为刀尖TIP。

在刀具管理表中输入数据，定义刀尖相对刀座参考点数据。机床制造商通常将刀座参考点的位置定义在主轴鼻端。

更多信息: "机床的预设点", 172 页

在刀具管理表的以下列中相对刀座参考点定义刀尖：

- **L**
- **DL**
- **ZL**（选装项50，选装项156）
- **XL**（选装项50，选装项156）
- **YL**（选装项50，选装项156）
- **DZL**（选装项50，选装项156）
- **DXL**（选装项50，选装项156）
- **DYL**（选装项50，选装项156）
- **LO**（选装项156）
- **DLO**（选装项156）

更多信息: "刀座参考点", 225 页

用输入坐标系**I-CS**下的定位程序段定义刀具位置，也即定义**T-CS**坐标系下的位置。

更多信息: "输入坐标系I-CS", 873 页

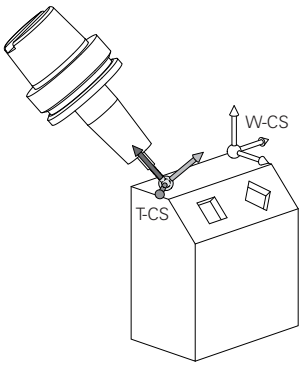
也能用辅助功能在其它参考坐标系下编程，例如**M91**编程机床坐标系**M-CS**。

更多信息: "机床坐标系M-CS下用M91运动", 1131 页

多数情况下，**T-CS**的方向与**I-CS**的方向相同。

如果以下功能已激活，**T-CS**的方向取决于倾斜的刀具角度：

- 辅助功能**M128**（选装项9）
  更多信息: "M128自动补偿刀具倾斜（选装项9）", 1145 页
- **PLANE相对角**功能（选装项9）
  更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页



用辅助功能**M128**定义机床坐标系**M-CS**下用轴角表示的刀具倾斜角。刀具倾斜角的作用取决于机床运动特性：
更多信息: "注意", 1148 页

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; 用辅助功能**M128**和轴角表示的直线

也能在加工面坐标系**WPL-CS**下定义刀具倾斜角，例如用**TCPM功能**或直线**LN**功能。

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; 空间角的**TCPM功能**
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; 表面法向矢量和刀具方向的直线**LN**功能

刀具坐标系T-CS下的变换

以下刀具补偿在刀具坐标系**T-CS**下有效：

- 刀具管理表的补偿值
  更多信息: "刀具长度和半径的刀具补偿", 954 页
- 刀具调用的补偿值
  更多信息: "刀具长度和半径的刀具补偿", 954 页
- 补偿表***.tco**数据
  更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页
- **车削参数修正功能T-CS**数据（选装项50）
  更多信息: "补偿车削刀具车削数据修正功能（选装项50）", 965 页
- 表面法向矢量的3D刀具补偿（选装项9）
  更多信息: "3D刀具补偿（选装项9）", 967 页
- 用补偿数据表的3D刀具半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）
  更多信息: "3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）", 978 页

位置显示

虚拟刀具轴**VT**的显示是指刀具坐标系**T-CS**。
数控系统在**GPS工作区**（选装项44）和在**状态**工作区的**GPS**选项卡上显示**VT**数据。
更多信息: "全局程序参数设置（GPS，选装项44）", 1042 页

HR 520和HR 550 FS手轮显示屏显示**VT**数据。
更多信息: "电子手轮显示屏的内容", 1728 页

15.2 预设点管理

应用

预设点管理可设置和激活单个预设点。需保存的预设点可含不同的参数，例如工件在预设表中的位置和偏移值。预设表的当前行可为NC数控程序中的工件预设点和可为工件坐标系**W-CS**的初始点。

更多信息: "机床的预设点", 172 页

以下情况用预设点管理功能：

- 对于配工作台或铣头旋转轴的机床，倾斜机床的加工面（选装项8）
- 对于配铣头交换系统的机床
- 要加工多个工件，这些工件夹持在不同的偏心位置
- 如果在老款数控系统上使用基于REF的原点表

相关主题

- 预设表内容，写保护
  更多信息: "预设表", 1697 页

功能说明

设置预设点

用以下方式设置预设点：

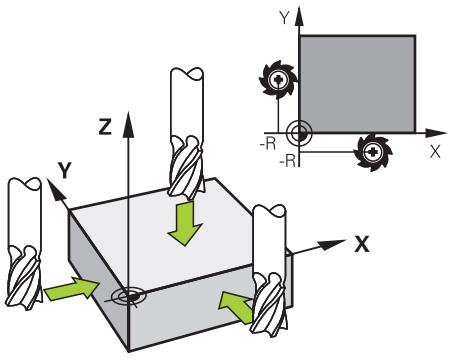
- 手动设置轴位置
  更多信息: "手动设置预设点", 878 页
- **设置**应用中的探测循环
  更多信息: "手动操作模式下的探测功能", 1307 页
- NC数控程序中的探测循环
  更多信息: "可编程的探测循环", 1327 页
  更多信息: "循环247DATUM SETTING ", 893 页

如果要向写保护的预设表行中写入数据，数控系统输出出错信息，取消写入操作。必须首先撤销此表行的写保护。

更多信息: "取消写保护", 1700 页

用铣刀设置预设点

如果无工件测头，也可用铣刀设置预设点。在此情况下，无法用测头采集数据，但可划线采集数据。



用铣刀划线时，在**手动操作模式**应用中，刀具慢慢移向工件边，同时主轴保持旋转。

一旦刀具在工件上产生切屑，手动在所需轴设置预设点。

更多信息: "手动设置预设点", 878 页

激活预设点

注意

小心：重大财产损失！

预设表中未定义的字段的工作特性与用**0**值定义的工作特性不同：用**0**值定义的字段改写已激活的原有值，其未定义字段的原有值保持不变。

- ▶ 激活预设点前，检查含数据的全部列。

用以下方式激活预设点：

- 在**表**操作模式下手动激活
  更多信息: "手动激活预设点", 879 页
- 循环**247 DATUM SETTING**
  更多信息: "循环247DATUM SETTING ", 893 页
- **预设点选择**功能
  更多信息: "用预设点选择功能激活预设点", 880 页

激活预设点时，数控系统重置以下变换：

- 用**原点变换**功能的原点平移
- **镜像变换**功能或循环**8 MIRROR IMAGE**进行镜像
- 用**旋转变换**功能或循环**10 ROTATION**进行旋转
- 用**缩放变换**功能或循环**11 SCALING**进行缩放
- 用循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**进行特定轴缩放

用**PLANE**功能或循环**19 WORKING PLANE**倾斜的加工面不被数控系统重置。

基本旋转和3D基本旋转

SPA、**SPB**和**SPC**表列定义空间角，进行工件坐标系**W-CS**的定向。此空间角定义预设点的基本旋转或3D基本旋转。

更多信息: "工件坐标系W-CS", 868 页

定义了围绕刀具轴旋转时，预设点含基本旋转，例如刀具轴**Z**轴的**SPC**。如果定义了其它表列之一，预设点含3D基本旋转。如果工件预设点含基本旋转或3D基本旋转，数控系统在执行NC数控程序期间考虑这些数据。

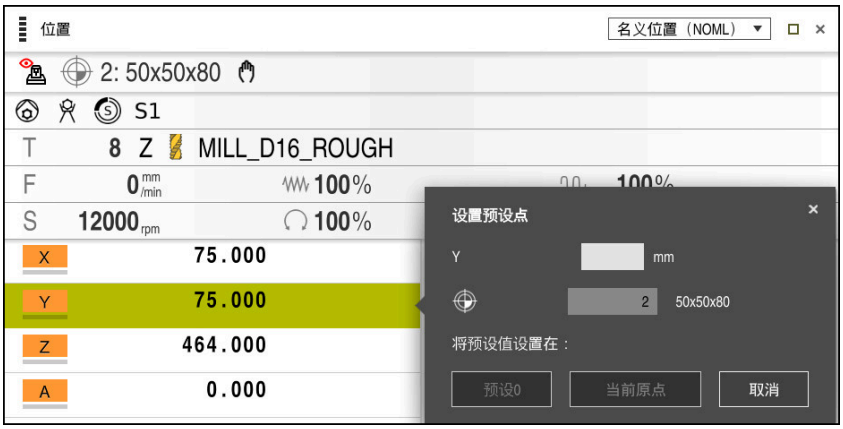
3D旋转按钮（选装项8）可定义在**手动操作模式**应用中还考虑基本旋转或3D基本旋转。

更多信息: "3-D旋转窗口（选装项8）", 942 页

基本旋转或3D基本旋转已激活时，数控系统在**位置**工作区显示符号。

更多信息: "当前功能", 136 页

15.2.1 手动设置预设点



位置工作区的**设置预设点**窗口

手动设置预设点时，可将数据写入预设表的表行0或当前行中。

手动设置一个轴的预设点：

- 选择**手动**操作模式下的**手动操作模式**应用
- 打开**位置**工作区
- 将刀具移到需要的位置，例如进行划线
- 选择所需轴的表行
- 数控系统打开**设置预设点**窗口。
- 相对新预设点输入当前轴位置数据，例如，**0**
- 数控系统可选激活**预设0**和**当前原点**按钮。

当前原点

- 选择选项，例如**当前原点**
- 数控系统将数据保存在选定预设表的表行中并关闭**设置预设点**窗口。
- 数控系统更新**位置**工作区中数据。

- 功能栏的**设置 预设点**按钮为绿色标记的表行打开**设置预设点**窗口。
- 选择**预设0**时，数控系统自动激活预设表的表行0，将其设置为工件预设点。

15.2.2 手动激活预设点

注意

小心：重大财产损失！

预设表中未定义的字段的工作特性与用**0**值定义的工作特性不同：用**0**值定义的字段改写已激活的原有值，其未定义字段的原有值保持不变。

- 激活预设点前，检查含数据的全部列。

手动激活预设点：



- 选择**表**操作模式
- 选择**预设点**应用
- 选择所需表行



- 选择**激活 预设点**
- 数控系统激活预设点。
- 数控系统在**位置**工作区和状态概要区显示当前预设点编号。

更多信息: "功能说明", 133 页
更多信息: "控制栏上的状态概要", 139 页

注意

- 机床制造商用可选的**initial**机床参数（105603号）定义新表行各列的默认值。
- 机床制造商用可选机床参数**CfgPresetSettings**（204600号）屏蔽各独立轴的预设点设置。
- 设置预设点，旋转轴位置必须与**3-D旋转**窗口中的摆动情况相符（选装项8）。如果旋转轴的位置与**3-D旋转**窗口中的定义不同，默认情况下，数控系统显示出错信息并取消此操作。

  更多信息: "3-D旋转窗口（选装项8）", 942 页
  机床制造商用可选机床参数**chkTiltingAxes**（204601号）定义数控系统响应。
- 用铣刀半圆在工件上划线，在预设点中必须考虑半径值。
- 即使当前预设点含基本旋转或3D基本旋转，在**MDI**应用中，**PLANE重置**功能将旋转轴定位在0°位置。

  更多信息: "MDI应用", 1615 页
- 根据机床情况，数控系统可能还提供托盘预设表。托盘预设点已激活，预设表中的预设点相对此托盘预设点。

  更多信息: "托盘预设表", 1630 页

15.3 预设点管理的NC数控功能

15.3.1 概要

数控系统提供以下功能，在预设表中定义预设点后，直接在NC数控程序中修改预设点：

- 激活预设点
- 复制预设点
- 修正预设点

15.3.2 用预设点选择功能激活预设点

应用

预设点选择功能用于使用预设表中定义的预设点，将其激活为新预设点。

要求

- 预设表含数据
  更多信息: "预设点管理", 876 页
- 已定义工件预设点
  更多信息: "手动设置预设点", 878 页

功能说明

要激活预设点，用预设点号或用**Doc**列中的信息。如果**Doc**列中的信息非唯一，数控系统激活最小预设点号的预设点。

保持变换（**KEEP TRANS**）指令元素可定义数控系统保持以下变换：

- **原点变换**功能
- 循环**8 MIRROR IMAGE** 和**镜像变换**功能
- 循环**10 ROTATION** 和**旋转变换**功能
- 循环**11 SCALING** 和**缩放变换**功能
- 循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**

输入

```
11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP ; 激活表行3为工件预设点并保持变换
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PRESET SELECT	激活预设点的指令符
#，**" "**或**QS**	选择预设表的表行 固定或可变号或名 可用选择菜单选择表行。对于参数名，数控系统仅显示预设表的表行，此预设表在**Doc**列中定义。
KEEP TRANS	保持简单变换 可选指令元素
WP或**PAL**	激活工件或托盘的预设点 可选指令元素

注意

如果在程序中不用可选参数编程**预设点选择**，其工作特性与使用循环**247 原点 坐标设定**的工作特性相同。

更多信息: "循环247DATUM SETTING ", 893 页

15.3.3 用预设点复制功能复制预设点

应用

预设点复制功能用于复制预设表中定义的预设点，并激活所复制的预设点。

要求

- 预设表含数据
  更多信息: "预设点管理", 876 页
- 已定义工件预设点
  更多信息: "手动设置预设点", 878 页

功能说明

要选择所复制的预设点，用预设点号或用**Doc**列中的信息。如果**Doc**列中的信息非唯一，数控系统将选择最小预设点号的预设点。

输入

```
11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS ; 复制预设表的表行1到表行3，激活表行3为工件预设点并保持变换
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PRESET COPY	复制和激活工件预设点的指令符
#，" "或QS	选择待复制的预设表的表行 固定或可变号或名 可用选择菜单选择表行。对于参数名，数控系统仅显示预设表的表行，此预设表在**Doc**列中定义。
TO #，" "或QS	选择预设表的新表行 固定或可变号或名 可用选择菜单选择表行。对于参数名，数控系统仅显示预设表的表行，此预设表在**Doc**列中定义。
SELECT TARGET	激活被复制预设表的表行为工件预设点 可选指令元素
KEEP TRANS	可选指令元素

15.3.4 用预设点修正功能修正预设点

应用

预设点修正功能用于修正当前预设点。

要求

- 预设表含数据
  更多信息: "预设点管理", 876 页
- 已定义工件预设点
  更多信息: "手动设置预设点", 878 页

功能说明

如果NC数控程序段中的基本旋转和坐标变化都需要修正，数控系统将首先修正坐标变换，然后修正基本旋转。

基于当前坐标系提供补偿值。 修正OFFS数据时，这些数据相对机床坐标系**M-CS**。

更多信息: "参考坐标系", 862 页

输入

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; 修正工件预设点，**X**轴+10 mm 和**SPC**+45°

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PRESET CORR	修正工件预设点的指令符
X，**Y**，**Z**	基本轴的补偿值 可选指令元素
SPA，**SPB**，**SPC**	空间角的补偿值 可选指令元素
X_OFFS， **Y_OFFS**， **Z_OFFS**， **A_OFFS**， **B_OFFS**， **C_OFFS**， **U_OFFS**， **V_OFFS**， **W_OFFS**	偏移补偿值，相对机床原点 可选指令元素

15.4 原点表

应用

原点表保存工件上的位置。要使用原点表，必须将其激活。可在NC数控程序内调用原点，例如在同一个位置对多个工件进行加工。原点表的当前表行为NC数控程序中的工件原点。

相关主题

- 原点表的内容和创建
  更多信息: "原点表", 1703 页
- 在程序运行期间编辑原点表
  更多信息: "程序运行期间补偿", 1648 页
- 预设表
  更多信息: "预设表", 1697 页

功能说明

原点表中的原点都相对当前工件的预设点。原点表中的坐标值仅绝对坐标值有效。

以下情况下可用原点表：

- 频繁使用相同的原点平移
- 在不同工件上执行重复的加工步骤
- 在工件的不同位置执行重复的加工步骤

手动激活原点表

在**程序运行**操作模式下可手动激活原点表。

在**程序运行**操作模式下，**程序设置**窗口含**表**显示区。在此显示区，可为程序运行，在选择窗口中选择原点表和补偿表。

激活表时，数控系统用状态**M**高亮显示此表。

15.4.1 在NC数控程序中激活原点表

在NC数控程序中激活原点表：

插入 NC功能

- ▶ **选择插入 NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择**SEL TABLE**（刀具调用）
- > 数控系统打开操作栏。



- ▶ 选择**选择**
- > 文件选择窗口打开。
- ▶ 选择原点表

选择

- ▶ 选择**选择**

如果原点表未保存在与NC数控程序相同的目录下，必须定义完整路径名。在**程序设置**窗口可定义数控系统创建绝对路径或相对路径。

更多信息: "程序工作区中的设置", 181 页



如果手动输入原点表名，请注意以下各点：
- 如果原点表保存在与NC数控程序相同的目录下，只需要输入文件名。
- 如果原点表未保存在与NC数控程序相同的目录下，输入完整路径。

定义

文件格式	定义
.d	原点表

15.5 坐标变换循环

15.5.1 基础知识

轮廓编程后，数控系统用坐标变换循环在工件上的不同位置和不同尺寸执行轮廓程序。

坐标变换的生效

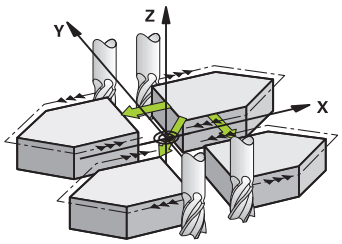
开始生效处： 坐标变换定义即生效—无需单独调用。 坐标变换保持有效直到被改变或被取消。

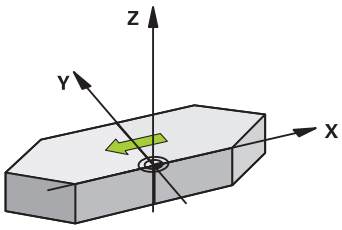
复位坐标变换：

- 用新值定义基本特性循环，如缩放系数1.0
- 执行辅助功能M2、M30或END PGM NC程序段（这些M功能取决于机床参数）
- 选择新NC程序

15.5.2 循环8MIRROR IMAGE

应用





数控系统可加工加工面中镜像的轮廓。

在NC数控程序中，一旦定义了镜像循环，立即生效。在**MDI**应用中的**手动**操作模式下也有效。附加状态栏显示当前的被镜像轴。

- 如果仅镜像一个轴，刀具的加工方向反向；不适用于SL循环
- 如果镜像两个轴，加工方向保持不变。

镜像的结果取决于原点的位置：

- 如果原点在被镜像的轮廓上，该轮廓元素将在对面。
- 如果原点在被镜像轮廓外，该轮廓元素将“跳”到另一位置处。

重置

用**NO ENT**按键，再次编程循环**8 MIRROR IMAGE**。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

要在倾斜坐标系中使用循环**8**，建议遵守以下注意事项：

- **首先**编程摆动运动，**然后**调用循环**8 MIRROR IMAGE**！

循环参数

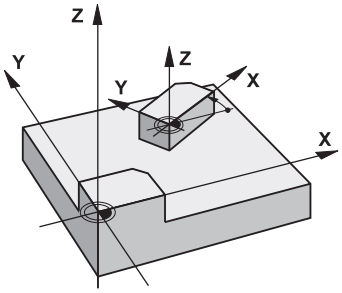
帮助图形	参数
	镜像轴? 输入要被镜像的轴。可以镜像全部轴，含旋转轴，但不含主轴坐标轴及其辅助轴。可以输入多达三个NC数控轴。 输入：**X**，**Y**，**Z**，**U**，**V**，**W**，**A**，**B**，**C**

举例

```
11 CYCL DEF 8.0 MIRROR IMAGE
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

15.5.3 循环10ROTATION

应用



在NC程序中，该数控系统可围绕当前原点在加工面中旋转坐标系。
旋转循环在NC数控程序中为定义生效。在**MDI**应用中的**手动**操作模式下也有效。附加状态栏显示当前旋转角。

旋转角的参考轴：

- X/Y平面： X轴
- Y/Z平面： Y轴
- Z/X平面： Z轴

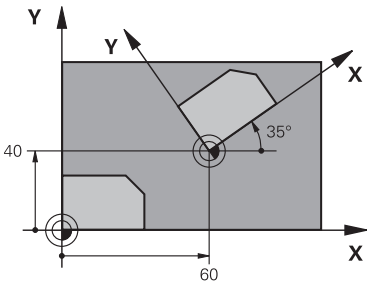
重置

再次编程循环**10 ROTATION**并指定旋转角为0°。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**10**取消当前半径补偿。根据需要，重新编程半径补偿。
- 定义循环**10**后，移动加工面的两个轴激活全部轴旋转。

循环参数

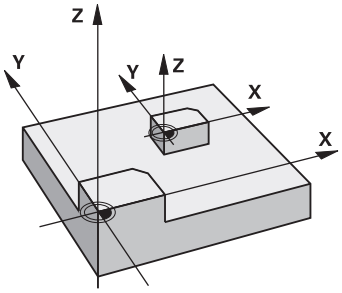
帮助图形	参数
	**旋转角度?** 输入旋转角（单位°）。输入增量值或绝对值的数据。 输入：**-360.000...+360.000**

举例

```
11 CYCL DEF 10.0 ROTATION
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

15.5.4 循环11SCALING

应用



该数控系统在NC程序内放大或减小轮廓尺寸。因此，可以编程缩小和增大余量。
缩放系数在NC数控程序中为定义生效。在**MDI**应用中的**手动**操作模式下也有效。附加状态栏将显示当前缩放系数。
缩放系数影响

- 同时全部三个坐标轴
- 循环中尺寸

要求

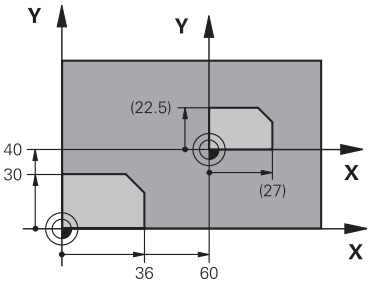
建议放大或缩小轮廓前，先将原点设置在轮廓边或角点处。
放大： 缩放系数（SCL）大于1（最大至99.999 999）
缩小： 缩放系数（SCL）小于1（最小至0.000 001）

只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

重置

再次编程循环**11 SCALING**并指定缩放系数为1。

循环参数

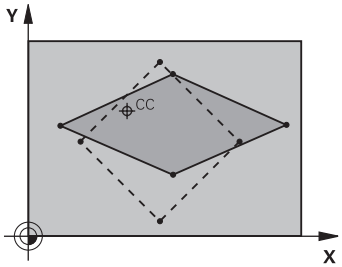
帮助图形	参数
	**系数?** 输入缩放系数SCL。数控系统将坐标值和半径与缩放系数（SCL）相乘（参见上面的“作用”说明）。 输入：**0.000001...99.999999**

举例

```
11 CYCL DEF 11.0 SCALING
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

15.5.5 循环26AXIS-SPEC. SCALING

应用



用循环**26**考虑各轴的缩小和余量系数。

缩放系数在NC数控程序中为定义生效。在**MDI**应用中的**手动**操作模式下也有效。附加状态栏将显示当前缩放系数。

重置

再次编程循环**11 SCALING**并输入相应轴的缩放系数为1。

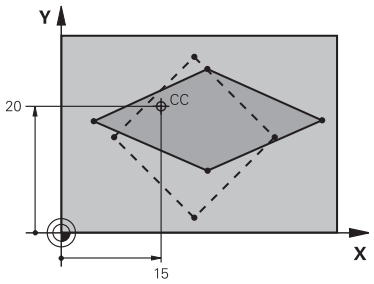
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 相对中心放大或缩小轮廓，不一定需要（如在循环**11 SCALING**中）相对当前原点。

编程说明

- 圆弧的两个坐标轴的放大或缩小系数必须相同。
- 用各特定坐标轴的缩放系数分别对其坐标轴编程。
- 此外，可以输入一个适用于中心的全部坐标轴的缩放系数。

循环参数

帮助图形	参数
	**轴和缩放系数？** 用操作栏选择一个或多个坐标轴。输入特定轴的放大或缩小系数。 输入：**0.000001...99.999999** **延长线上的中心点坐标？** 特定轴放大或缩小的中心。 输入：**-999999999...+999999999**

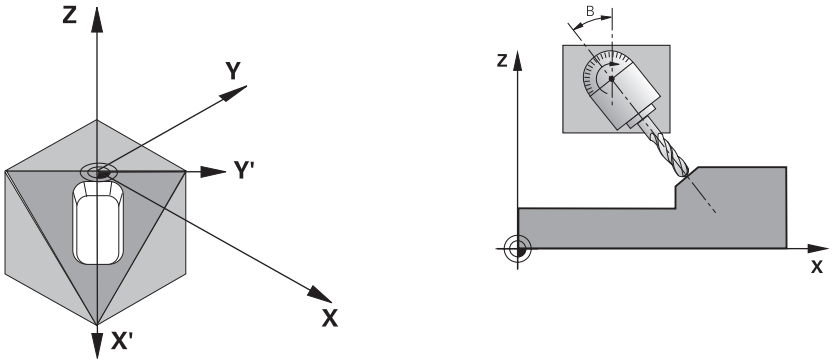
举例

```
11 CYCL DEF 26.0 AXIS-SPEC. SCALING
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

15.5.6 循环19WORKING PLANE（选装项8）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



用循环**19**定义加工面位置，即输入倾斜角确定刀具轴相对机床坐标系的位置。确定加工面的位置有两种方法：

- 直接输入旋转轴位置。
- 用**机床**坐标系的三次旋转（空间角）描述加工面位置。
  需要的空间角由垂线切过倾斜加工面计算确定，并将其考虑为围绕要倾斜的轴。两个空间角可以准确地定义每把刀具在空间中的位置。

注意，倾斜坐标系的位置以及倾斜系统中的全部运动动作都取决于倾斜加工面的描述。

如果用空间角编程加工面位置，数控系统自动计算倾斜轴需要的角度位置并将其保存在**Q120**（A轴）至**Q122**（C轴）参数中。如果有两个解，数控系统选择距当前旋转轴位置较短的路径。

计算加工面倾斜时，总是以相同的顺序旋转轴：该数控系统首先旋转A轴，然后B轴，最后是C轴。

循环**19**在NC数控程序中为定义生效。只要移动倾斜坐标系系中的一个轴，将激活该特定轴的补偿。必须移动全部轴才能激活全部轴的补偿。

如果在手动操作模式下将， 将**3D旋转**菜单（**手动操作模式**操作模式 / **手动操作模式**）应用中的**程序运行**切换至激活，在该菜单中输入的角度值将被循环**19 WORKING PLANE**改写。

注意

- 可在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 结合径向端面加工滑座运动特性模型，该循环也可使用**车削模式功能**的加工模式。
- 加工面总是围绕当前原点倾斜。
- 如果在**M120**激活的情况下使用循环**19**，数控系统自动取消半径补偿，也取消**M120**功能。

编程说明

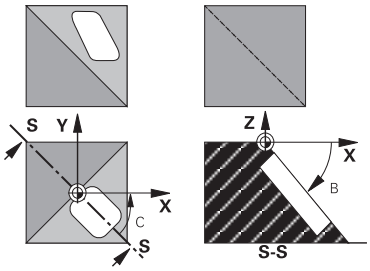
- 就像在非倾斜加工面中编写加工过程一样编程。
- 如果为其它角度再次调用该循环，不需要重置加工参数。

由于未编程的旋转轴被解释为为无变化，因此必须定义全部空间角，包括一个或多个角度值为零的情况。

关于机床参数的说明

- 机床制造商指定数控系统将程序中的角度值理解为旋转轴的坐标（轴角）还是理解为倾斜加工面的角度分量（空间角）。
- 在机床参数**CfgDisplayCoordSys**（127501号）中，机床制造商定义状态栏显示的当前原点平移的坐标系。

循环参数

帮助图形	参数
	**旋转轴和角度?** 输入旋转的轴及相应的倾斜角。用操作栏编程旋转轴A轴、B轴和C轴。 输入：**-360.000...+360.000**

如果数控系统自动定位旋转轴，输入以下参数：

帮助图形	参数
	进给速率？F= 自动定位过程中，旋转轴的运动速度 输入：**0...300000**
	安全高度？ 数控系统定位倾斜铣头，其位置在刀具延长安全高度值后与工件的相对位置保持不变。 该值提供增量效果。 输入：**0...999999999**

重置

要重置倾斜角，重新定义循环**19 WORKING PLANE**。为全部旋转轴输入角度值0°。然后，重新定义循环**19 WORKING PLANE**。按下**NO ENT**按键，确认对话提示。这将使该功能不可用。

旋转轴定位

参见机床手册！
机床制造商决定循环**19**自动定位旋转轴还是需要在NC数控程序中人工定位。

人工定位旋转轴

如果循环**19**不自动定位旋转轴，需要在循环定义后的单独L程序段中定位。

如果用轴角，直接在L程序段中定义轴值。如果用空间角，根据循环**19**，编程Q参数**Q120**（A轴值）、**Q121**（B轴值）和**Q122**（C轴值）。

人工定位时，必须用Q参数**Q120**至**Q122**的旋转轴位置。
不应使用**M94**（模态旋转轴）类的功能，避免在多次调用时，旋转轴的实际位置值与名义位置不符。

举例

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
*** - ...**	; 定义空间角，计算补偿
13 CYCL DEF 19.0 WORKING PLANE	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
15 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	; 用循环19的计算值定位旋转轴
16 L Z+80 R0 FMAX	; 激活主轴坐标轴的补偿
17 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; 激活加工面的补偿

自动定位旋转轴

如果在循环**19**中自动定位旋转轴：

- 该数控系统只定位闭环轴。
- 要定位倾斜轴，在定义该循环时，除输入倾斜角外，必须输入进给速率和安全高度
- 只能用预设刀具（必须定义刀具全长）
- 倾斜后，刀尖相对工件表面的位置几乎保持不变。
- 数控系统用最后编程的进给速率执行倾斜运动（最大进给速率取决于摆动铣头或摆动工作台几何的复杂性）

举例

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
*** - ...**	; 计算补偿的角度；定义进给速率和安全距离
13 CYCL DEF 19.0 WORKING PLANE	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	
15 L Z+80 R0 FMAX	; 激活主轴坐标轴的补偿
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; 激活加工面的补偿

倾斜系统的位置显示

在循环**19**激活的情况下，显示的位置（**NOML**（名义）和**ACTL**（实际））位置以及附加状态栏显示的原点全部为相对倾斜坐标系的位置。这就是说循环定义后立即显示的位置可能与循环**19**之前最后一个编程位置坐标不同。

监测加工区

该数控系统仅监测运动的倾斜坐标系中的轴。如果适用，该数控系统显示出错信息。

倾斜坐标系中的定位

用辅助功能**M130**可移动刀具，同时可在倾斜坐标系中将刀具移至非倾斜坐标系所引用的位置。

对于倾斜的加工面，也可用直线程序段定位轴，在直线程序段中用机床坐标系（用**M91**或**M92**的NC数控程序段）。限制条件：

- 定位移动没有长度补偿。
- 定位中无长度补偿。
- 不允许刀具半径补偿。

组合坐标变换循环

组合坐标变换循环时，必须确保加工面围绕当前原点旋转。激活循环**19**前，可编写原点平移功能。这时，进行基于机床坐标系统的平移。

如果在激活循环**19** 后编程原点平移，则平移倾斜的坐标系。

重要提示：重置循环时，使用与循环定义时相反的顺序：

1 激活原点平移
2 激活**倾斜工件平面**
3 激活旋转
...
工件加工
...
1 复位旋转
2 重置**倾斜工件平面**
3 复位原点平移

使用循环19（加工面）的步骤

执行以下操作：

- 编写NC数控程序
- 夹持工件
- 设置任何预设点
- 启动NC数控程序

创建NC数控程序：

- 调用已定义的刀具
- 沿主轴坐标轴退刀
- 定位旋转轴
- 根据需要，激活原点平移
- 定义循环**19 WORKING PLANE**
- 定位全部基本轴（X，Y，Z），以激活补偿功能
- 根据需要，用不同角度定义循环**19**
- 将全部旋转轴都编程为0°，重置循环**19**
- 重新定义循环**19**，取消激活加工面
- 根据需要，重置原点平移。
- 根据需要将倾斜轴定位至0度。

用以下方法定义预设表：

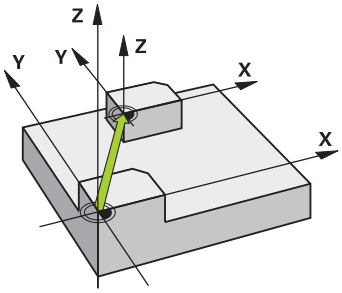
- 手动触碰
- 用海德汉3-D测头控制
- 由海德汉3-D测头自动执行

"探测循环：自动预设点测量"

"用测头设置工件预设点"

15.5.7 循环247DATUM SETTING

应用



用循环**247 DATUM SETTING**功能激活预设表中定义的预设点，将其设置为新预设点。

循环定义后，全部坐标输入值和原点平移（绝对值或增量值）均为相对新预设点。

状态显示

在**程序运行**中，数控系统在**位置**工作区的预设点符号后显示当前预设点号。

注意

- 只能在**铣削模式功能**、**车削模式功能**和**修整功能**加工模式下执行该循环。
- 激活预设表中的一个预设点时，数控系统重置原点平移、镜像、旋转、缩放系数和特定轴缩放系数。
- 如果激活预设点号0（第0行），那么就激活了**手动操作模式**操作模式下最后设置的预设点。
- 循环**247**也适用于仿真运行。

循环参数

帮助图形	参数
	原点号? 输入预设表中所需的预设点号。或者，可用操作栏中带预设点符号的按钮直接选择预设表中需要的预设点。 输入：**0...65535**

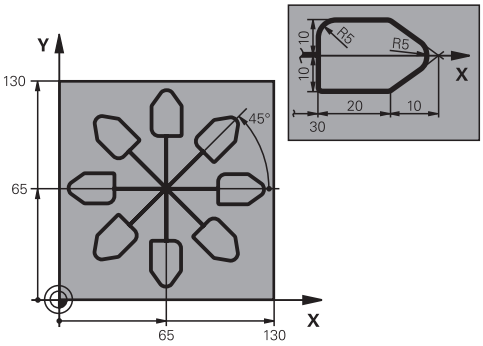
举例

```
11 CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~
    Q339=+4                 ;DATUM NUMBER
```

15.5.8 举例：坐标变换循环

程序执行顺序

- 在主程序中编写坐标变换程序
- 子程序内加工



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; 刀具调用
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退刀
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; 将原点平移到中心
6 CALL LBL 1	; 调用铣削加工
7 LBL 10	; 设置程序块重复标记
8 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; 调用铣削加工
11 CALL LBL 10 REP6	; 跳转到LBL 10；重复六次
12 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; 重置原点平移
15 L Z+250 R0 FMAX	; 退刀
16 M30	; 程序结束
17 LBL 1	; 子程序1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; 定义铣削加工
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	

29 L IX-20	
30 L IY+10	
31 L X+0 Y+0 R0 F5000	
32 L Z+20 R0 FMAX	
33 LBL 0	
34 END PGM C220 MM	

15.6 坐标变换的NC数控功能

15.6.1 概要

数控系统提供以下**变换（TRANS）**功能：

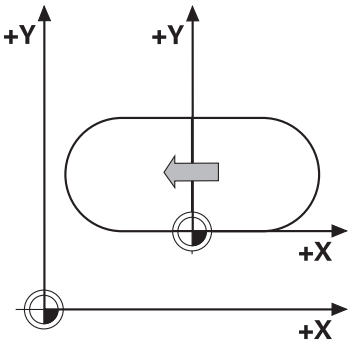
语法	功能	更多信息
原点变换（TRANS DATUM）	平移工件原点	896 页
镜像变换（TRANS MIRROR）	镜像轴	897 页
旋转变换（TRANS ROTATION）	围绕刀具轴旋转	900 页
缩放变换（TRANS SCALE）	缩放轮廓和位置	901 页

用表中顺序定义该功能，并用逆序重置该功能。编程顺序将影响结果。

例如，如果首先平移工件原点和镜像轮廓，然后将顺序反向，在原工件原点镜像轮廓。

全部**变换（TRANS）**功能都相对工件原点。工件原点是输入坐标系的初始点（**I-CS**）。

更多信息: "输入坐标系I-CS", 873 页



相关主题

- 坐标变换循环
  更多信息: "坐标变换循环", 883 页
- **PLANE**功能（选装项8）
  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 903 页
- 参考坐标系
  更多信息: "参考坐标系", 862 页

15.6.2 用原点变换（TRANS DATUM）功能的原点平移

应用

原点变换（TRANS DATUM）功能可平移工件原点，可输入固定值平移，也可以输入不同的坐标平移，或在原点表中指定表行平移。

用**原点变换重置（TRANS DATUM RESET）**功能重置原点平移。

相关主题

- 原点表的内容
  更多信息: "原点表", 1703 页
- 激活原点表
  更多信息: "在NC数控程序中激活原点表", 883 页
- 机床预设点
  更多信息: "机床的预设点", 172 页

功能说明

TRANS DATUM AXIS

如需定义原点平移，用**TRANS DATUM AXIS**（变换原点轴）功能直接输入相应轴坐标值。允许在一个NC数控程序段中定义9个以内坐标值，也允许用增量值定义。

数控系统在**位置**工作区显示原点平移的结果。

更多信息: "位置工作区", 133 页

原点变换表（TRANS DATUM TABLE）

可用**原点变换表（TRANS DATUM TABLE）**功能定义原点平移，选择原点表的表行进行平移。

或者，设置原点表的路径。如果不定义路径，数控系统被**选择表**功能激活的原点表。

更多信息: "在NC数控程序中激活原点表", 883 页

数控系统在**状态**工作区中的**变换（TRANS）**选项卡上显示原点平移和原点表的路径。

更多信息: "TRANS选项卡", 150 页

TRANS DATUM RESET

用**原点变换重置（TRANS DATUM RESET）**功能取消原点平移。与上次定义原点时的方式无关。

输入

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z +42	; 在**X**轴、**Y**轴和**Z**轴平移工件原点

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
原点变换（TRANS DATUM）	原点平移指令的开始
轴、**表**或**重置**	输入坐标、原点表的原点平移或原点平移的重置
X，**Y**，**Z**，**A**，**B**，**C**，**U**，**V**或**W**	可输入坐标的轴 固定值或可变值 仅当**轴**被选时
TABLINE	原点表中的表行 固定值或可变值 仅当**表**被选时
" "或**QS**	原点表的路径 固定名或可变名 可选指令元素 仅当**表**被选时

注意

- **原点变换（TRANS DATUM）**功能取代循环**7 DATUM SHIFT**。如果从老款数控系统中导入NC数控程序，数控系统将循环**7**转换为**原点变换（TRANS DATUM）**的NC数控功能。
- 绝对值相对工件预设点。增量值相对工件原点。
  更多信息: "机床的预设点", 172 页
- 在机床参数**transDatumCoordSys**（127501号）中，机床制造商定义参考坐标系，其相对位置显示中的显示值。
  更多信息: "参考坐标系", 862 页

15.6.3 用镜像变换（TRANS MIRROR）的镜像

应用

用**镜像变换（TRANS MIRROR）**功能进行关于一个或多个轴的轮廓或位置镜像。
镜像变换重置（TRANS MIRROR RESET）功能可重置镜像功能。

相关主题

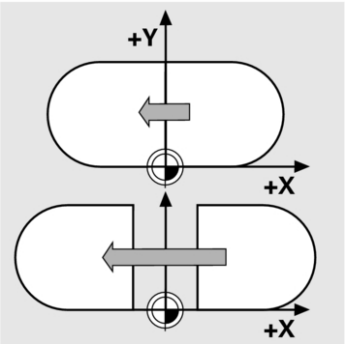
- 循环**8 MIRROR IMAGE**
  更多信息: "循环8MIRROR IMAGE", 884 页
- 在全局程序参数设置内的附加镜像GPS（选装项44）
  更多信息: "功能镜像（W-CS）", 1048 页

功能说明

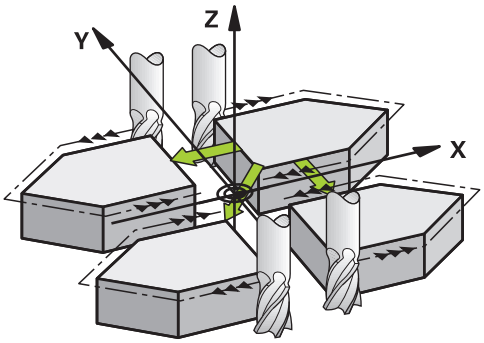
镜像是模态功能，一旦在NC数控程序中进行了定义就保持有效。

数控系统关于当前工件原点镜像轮廓或位置。如果原点在轮廓外，数控系统也将镜像到原点的距离。

更多信息: "机床的预设点", 172 页



如果仅镜像一个轴，刀具的加工方向相反。循环中定义的旋转方向保持不变，例如如果在OCM循环（选装项167）的之一中定义。

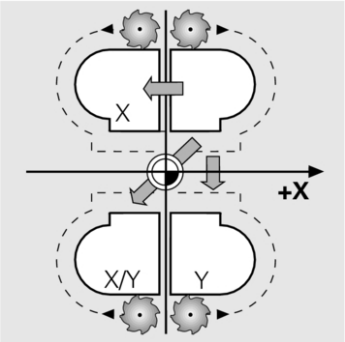


根据选定**轴（AXIS）**的轴值，数控系统镜像以下加工面：

- **X**：数控系统镜像**YZ**加工面
- **Y**：数控系统镜像**ZX**加工面
- **Z**：数控系统镜像**XY**加工面

更多信息: "铣床轴的轴名", 170 页

可选择多达三个轴值。



如果镜像功能已激活，数控系统在**状态**工作区的**变换（TRANS）**选项卡上显示。

更多信息: "TRANS选项卡", 150 页

输入

11 TRANS MIRROR AXIS X	; 关于X轴镜像加工操作

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
镜像变换（TRANS MIRROR）	镜像指令的开始
轴或**重置**	输入轴的镜像值或重置镜像
X轴、**Y轴**或**Z轴**	被镜像的轴值 仅当**轴**被选时

注意

只能在**铣削模式功能**加工模式下使用此功能。

更多信息: "用功能模式切换操作模式", 192 页

注意将这些功能与倾斜功能一起使用

注意

碰撞危险！

数控系统对不同变换类型和编程顺序的响应不同。如果此功能不适用，可发生意外运动或碰撞。

- 仅在相应参考坐标系中编程推荐的变换
- 用空间角的倾斜功能，而非轴角功能
- 用仿真模式测试NC数控程序

倾斜功能的类型对结果有以下影响：

- 如果用空间角（**PLANE**功能倾斜，但不含**PLANE轴角**或循环**19**），原编程的变换将改变工件原点的位置和旋转轴的方向：
  - 用**原点变换（TRANS DATUM）**功能将改变工件原点的位置。
  - 镜像改变旋转轴的方向。整个NC数控程序，含空间角，将被镜像。
- 如果用轴角（**PLANE轴角**功能或循环**19**）倾斜，原编程的镜像不影响旋转轴的方向。用这些功能直接定位机床轴。

更多信息: "工件坐标系W-CS", 868 页

15.6.4 用旋转变换的旋转

应用

用**旋转变换（TRANS ROTATION）**功能可围绕旋转角旋转轮廓或位置。
原点变换重置（TRANS DATUM RESET）功能可重置旋转。

相关主题

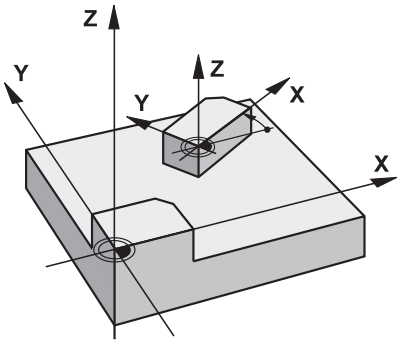
- 循环**10 ROTATION**
  更多信息: "循环10ROTATION ", 885 页
- 在全局程序参数设置内的附加旋转GPS（选装项44）

功能说明

旋转是模态功能，一旦在NC数控程序中进行了定义就保持有效。
数控系统在围绕当前工件原点的加工面上旋转加工。
更多信息: "机床的预设点", 172 页
数控系统旋转输入坐标系（**I-CS**）为：

- 基于角度参考轴，即基本轴
- 关于刀具轴

更多信息: "铣床轴的轴名", 170 页



旋转被编程为：

- 绝对式，相对正方向基本轴
- 增量式，相对最后一次使用的旋转

如果旋转已激活，数控系统在**状态**工作区的**变换（TRANS）**选项卡上显示。
更多信息: "TRANS选项卡", 150 页

输入

```
11 TRANS ROTATION ROT+90 ; 旋转加工90°
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
旋转变换（TRANS ROTATION）	旋转指令的开始
旋转或**重置**	输入旋转的绝对角或增量角或重置旋转 固定值或可变值

注意

只能在**铣削模式功能**加工模式下使用此功能。

更多信息: "用功能模式切换操作模式", 192 页

15.6.5 用缩放变换的缩放

应用

用**缩放变换（TRANS SCALE）**功能可缩放轮廓或位置，因此可均匀进行放大或缩小。例如，可以编程缩小和增大余量。

用**缩放变换重置（TRANS SCALE RESET）**功能重置缩放。

相关主题

- 循环**11 SCALING**

  更多信息: "循环11SCALING ", 886 页

功能说明

缩放是模态功能，一旦在NC数控程序中进行了定义就保持有效。

根据工件原点的位置，缩放操作可为：

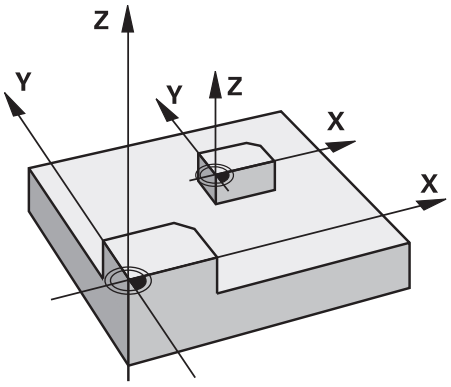
- 工件原点在轮廓中心：

  轮廓在各方向上均匀缩放。
- 工件原点在轮廓左下位置：

  轮廓在正X轴和正Y轴方向上缩放。
- 工件原点在轮廓右上位置：

  轮廓在负X轴和负Y轴方向上缩放。

更多信息: "机床的预设点", 172 页



如果输入缩放系数**SCL**小于1，轮廓尺寸将减小。如果输入的缩放系数**SCL**大于1，轮廓将放大。

缩放时，数控系统考虑全部循环中的坐标输入值和尺寸。

如果缩放已激活，数控系统在**状态**工作区的**变换（TRANS）**选项卡上显示。

更多信息: "TRANS选项卡", 150 页

输入

11 TRANS SCALE SCL1.5	; 放大轮廓1.5倍

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
缩放变换（TRANS SCALE）	缩放指令的开始
缩放或**重置**	输入缩放系数或重置缩放 固定值或可变值

注意

- 只能在**铣削模式功能**加工模式下使用此功能。
  更多信息: "用功能模式切换操作模式", 192 页
- 如果要减小含内圆角的轮廓尺寸，必须确保选择相应的刀具。否则，可能残留材料。

15.7 倾斜加工面（选装项8）

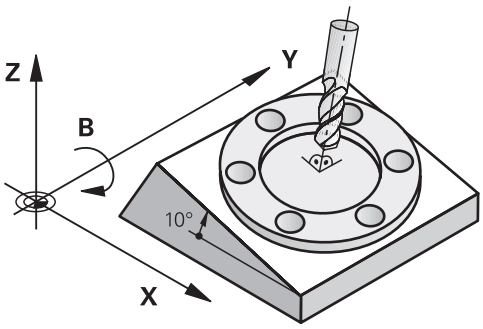
15.7.1 基础知识

对于配旋转轴的机床，摆动其加工面可进行不同的操作，例如，一次装夹加工多个工件面。 如果工件的夹紧角度不正确，也可用倾斜功能找正夹紧的工件。

仅当刀具轴**Z**轴已激活时才能倾斜加工面。

数控系统倾斜加工面功能相当于坐标变换。加工面总垂直于刀具轴方向。

更多信息: "加工面坐标系WPL-CS", 870 页



有3种倾斜加工面功能：

- 在**手动操作模式**应用中，用**3-D旋转**窗口手动倾斜
  更多信息: "3-D旋转窗口（选装项8）", 942 页
- 在程序控制下倾斜，用NC数控程序中的**PLANE**功能
  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 903 页
- 在程序控制下，用循环**19 WORKING PLANE**倾斜
  更多信息: "循环19WORKING PLANE（选装项8）", 888 页

有关不同的机床运动特性说明

无任何变换被激活和加工面未倾斜，机床直线轴平行运动，平行于基本坐标系**B-CS**。在此操作中，机床的工作特性几乎相同，与运动特性无关。

更多信息: "基本坐标系B-CS", 866 页

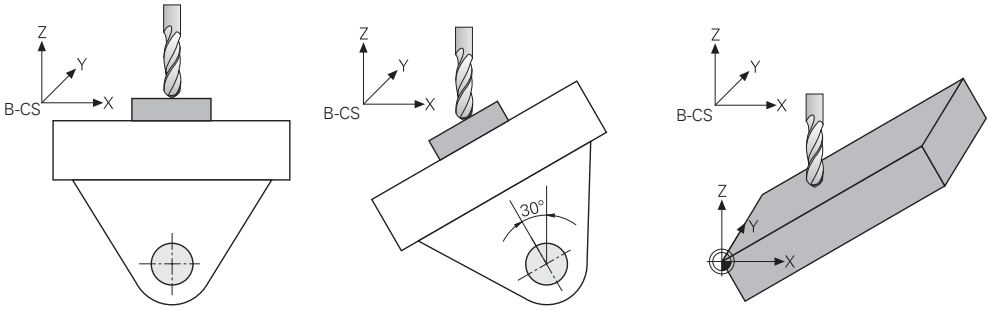
倾斜加工面时，数控系统根据运动特性运动机床轴。

有关机床运动特性，请注意以下几方面：

- 配工作台旋转轴的机床

  对于此运动特性模型，工作台旋转轴执行摆动运动和工件在加工区内的位置不固定。直线机床轴在倾斜的加工面坐标系**WPL-CS**下运动，就像在非倾斜的坐标系**B-CS**下的运动一样。

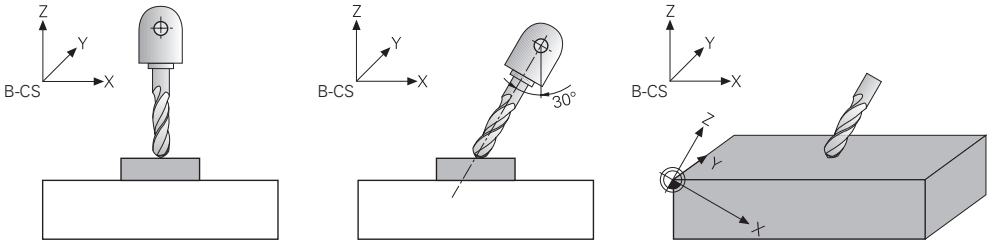
  更多信息: "加工面坐标系WPL-CS", 870 页



- 配铣头旋转轴的机床

  对于此运动特性模型，铣头旋转轴执行摆动运动和工件在加工区内的位置固定不变。在倾斜的加工面坐标系**WPL-CS**下，根据旋转角度，至少两个直线机床轴的运动不再平行于未倾斜的基本坐标系**B-CS**。

  更多信息: "加工面坐标系WPL-CS", 870 页



15.7.2 倾斜加工面（选装项8）

基础知识

应用

对于配旋转轴的机床，摆动其加工面可进行不同的操作，例如，一次装夹加工多个工件面。

如果工件的夹紧角度不正确，也可用倾斜功能找正夹紧的工件。

相关主题

- 多轴的加工类型

  更多信息: "根据轴数的加工类型", 1116 页

- 在**手动**操作模式下**3-D旋转**窗口中调整倾斜的加工面

  更多信息: "3-D旋转窗口（选装项8）", 942 页

要求

- 配旋转轴的机床
  3+2轴加工需要至少两个旋转轴。允许可拆卸轴为附加的上工作台。
- 运动特性描述
  要计算倾斜角，数控系统需要机床制造商提供的运动特性描述。
- 高级功能包1（软件选装项8）
- 刀具轴**Z**轴刀具

功能说明

倾斜加工面定义加工面坐标系**WPL-CS**的方向。

更多信息: "参考坐标系", 862 页

> 要定义工件原点位置以及加工面坐标系**WPL-CS**的方向，在工件坐标系**W-CS**下倾斜加工面前，用**原点变换**功能定义。
> 在当前**WPL-CS**下的原点平移始终有效，也就是说如用倾斜功能，在倾斜功能后。如果平移工件原点进行倾斜操作，可能需要重置当前倾斜功能。
> **更多信息:** "用原点变换（TRANS DATUM）功能的原点平移", 896 页

在实际应用中，工件图纸显示不同的指定角，为此，数控系统提供不同选项的不同**PLANE**功能进行角度定义。

更多信息: "PLANE功能概要", 905 页

除加工面几何定义外，每一个**PLANE**功能可指定数控系统定位旋转轴的方式。

更多信息: "旋转轴定位", 934 页

如果加工面几何定义导致不明确的倾斜位置，可选需要的倾斜计算结果。

更多信息: "倾斜方式", 937 页

根据定义的角度和机床运动特性，可选数控系统只定位旋转轴还是只定向加工面坐标系**WPL-CS**。

更多信息: "变换类型", 941 页

状态显示

位置工作区

一旦加工面倾斜了，**位置**工作区中的“常规”状态栏显示含图标。

更多信息: "位置工作区", 133 页

> 取消激活倾斜功能或正确重置倾斜功能时，此图标表示倾斜的加工面必须不显示。
> **更多信息:** "PLANE重置", 931 页

状态工作区

加工面倾斜时，**状态**工作区中的**POS**和**TRANS**选项卡提供有关当前加工面方向的信息。

用轴角定义加工面，数控系统显示定义的轴值。全部其它几何定义选项显示空间角结果。

更多信息: "POS选项卡", 148 页

更多信息: "TRANS选项卡", 150 页

PLANE功能概要

数控系统提供以下**变换（PLANE）**功能：

指令元素	功能	更多信息
SPATIAL	用三个空间角定义加工面	908 页
PROJECTED	用两个投影角和一个旋转角定义加工面	914 页
EULER	用三个欧拉角定义加工面	917 页
VECTOR（矢量）	用两个矢量定义加工面	921 页
POINTS	用三个点位的坐标定义加工面	924 页
RELATIV	用一个增量的空间角定义加工面	927 页
AXIAL	用最多三个绝对或增量轴角定义加工面	932 页
RESET	重置加工面倾斜	931 页

注意

注意

碰撞危险！

当机床开机时，该数控系统尽可能恢复倾斜面的关闭状态。在特定情况下无法恢复。例如，如果用轴角进行倾斜，而机床的配置为空间角，或如果已修改运动特性，就属于该情况。

- 如果可能，关闭系统前，重置倾斜功能
- 机床再开机时，检查倾斜状况

注意

碰撞危险！

循环**8 MIRROR IMAGE**的效果与**倾斜工件平面**功能不同。在该情况下，使用的程序顺序、镜像轴和倾斜功能非常关键。倾斜操作和后续加工时可能发生碰撞！

- 用图形仿真，检查顺序和位置
- 在**运行程序, 单段方式**操作模式下，小心地测试NC程序或程序块

举例

1 无旋转轴，在倾斜功能前编程循环**8 MIRROR IMAGE**时：
   - 镜像已用**PLANE**功能的倾斜（不含**PLANE轴角**）
   - 在用**PLANE轴角**或循环**19**倾斜后，镜像生效
2 在一个旋转轴进行倾斜功能前，编程循环**8 MIRROR IMAGE**时：
   - 由于只镜像旋转轴的运动，镜像的旋转轴对于**PLANE**功能指定的倾斜无作用

注意

碰撞危险！

用鼠牙盘联轴器的旋转轴必须移出联轴器才能激活倾斜。将轴移出联轴器和进行倾斜操作时，有碰撞危险。

- 必须确保在改变旋转轴位置前退刀

- 如果**M120**已激活时使用**PLANE**功能，数控系统自动放弃半径补偿，也使**M120**功能无效。
- 只用**PLANE复位**功能取消**PLANE**功能。在全部**PLANE**参数中输入0（例如全部三个空间角），只重置角度，但无作用。
- 如果用**M138**功能限制摆动轴数量，所用机床可能只有有限摆动方式。机床制造商将决定数控系统是否考虑被取消的轴或将其设置为0。
- 数控系统仅支持倾斜主轴为Z轴的加工面。

无旋转轴倾斜加工面

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。
机床制造商必须考虑精确的角度值，例如运动特性描述中角度铣头安装的角度值。

不定义旋转轴，也能将编程的加工面垂直定向到刀具上，例如为所安装的角度铣头调整加工面。
用**PLANE空间角**功能和**不动**定位方式摆动加工面，使其定位在机床制造商指定的角度位置。
不变刀具方向**Y**轴的所安装角铣头举例：

举例

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

必须精确地将倾斜角调整到刀具角度，否则数控系统将生成出错信息。

PLANE空间角

应用

PLANE空间角功能用三个空间角定义加工面。

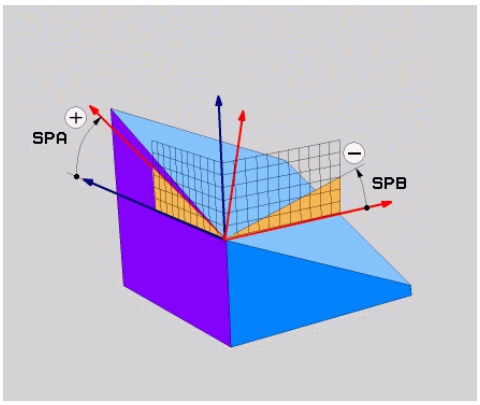
空间角是最常用的加工面定义选项。定义非机床专用，也就是与机床实际存在的旋转轴无关。

相关主题

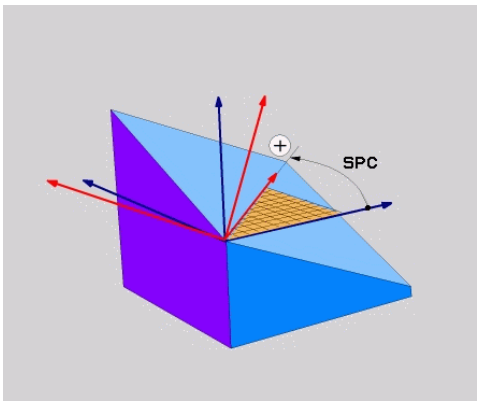
- 增量式定义单个空间角
  更多信息: "PLANE相对角", 927 页
- 输入轴角
  更多信息: "PLANE轴向角", 932 页

功能说明

空间角是用工件坐标系（**W-CS**）中的三个独立旋转定义加工面，也即是在非倾斜加工面上。



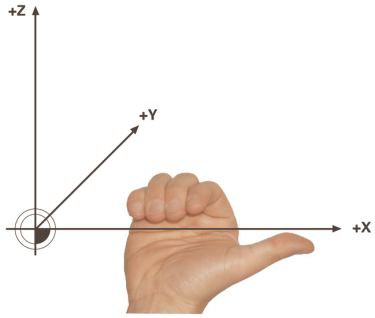
空间角**SPA**和**SPB**



空间角**SPC**

即使一个或多个空间角为0，也必须定义全部三个空间角。

空间角的编程独立于实际存在的旋转轴，对于代数符号，无需区分铣头轴与工作台轴。必须用扩展的右手规则。



右手拇指指向围绕该轴旋转的正方向。如果弯曲手指，弯曲的手指指向旋转的正方向。

用编程顺序**A-B-C**输入空间角，将其输入为工件坐标系**W-CS**下的三个独立旋转，许多用户感到不易操作。主要难度在于需要同时考虑两个坐标系：未改变的**W-CS**和改变的加工面坐标系**WPL-CS**。

因此，要定义空间角，也可以在定义时用倾斜顺序**C-B-A**想象三个旋转分别在另一个旋转上进行。这样可以仅考虑一个坐标系，也就是改变的加工面坐标系**WPL-CS**。

更多信息: "注意", 912 页

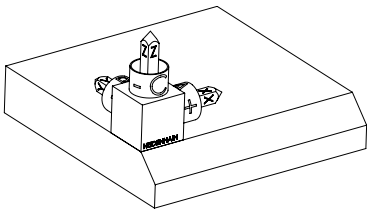
> 这相当于三个逐一的**PLANE相对角**功能，第一次用**SPC**，然后用**SPB**，最后用**SPA**。增量式的空间角**SPB**和**SPA**相对加工面坐标系**WPL-CS**，例如，倾斜的加工面。
>
> **更多信息:** "PLANE相对角", 927 页

应用举例

举例

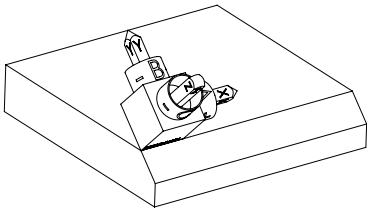
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

初始状态



初始状态显示加工面坐标系**WPL-CS**未倾斜时的位置和方向。此例中，工件原点平移到第一倒角边定义的位置。当前工件原点也定义位置，围绕此位置数控系统定向或旋转**WPL-CS**。

刀具轴的方向



数控系统用定义的空间角**SPA+45**定向**WPL-CS**坐标系下倾斜的Z轴，使其垂直于倒角面。**SPA**空间角围绕非倾斜的X轴旋转。

倾斜的X轴方向等于非倾斜的X轴方向。

自动定向倾斜的Y轴，这是因为全部轴间相互垂直。

在子程序中编程倒角加工程序时，可用四个加工面定义加工完整倒角。

如果本例中定义了第一个倒角的加工面，可用以下空间角编程其它倒角：

- 第二倒角用**SPA+45**、**SPB+0**和**SPC+90**
  更多信息: "注意", 912 页
- 第三倒角用**SPA+45**、**SPB+0**和**SPC+180**
- 第四倒角用**SPA+45**、**SPB+0**和**SPC+270**

这些数据相对非倾斜的工件坐标系**W-CS**。

注意，定义每个加工面前，必须平移工件原点。

输入

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PLANE空间角	用三个空间角定义加工面
SPA	围绕工件坐标系**W-CS**的X轴旋转 输入：**-360.0000000...+360.0000000**
SPB	围绕工件坐标系**W-CS**的Y轴旋转 输入：**-360.0000000...+360.0000000**
SPC	围绕工件坐标系**W-CS**的Z轴旋转 输入：**-360.0000000...+360.0000000**
MOVE、**TURN**或 **STAY**	旋转轴定位类型 取决于选择，可定义可选的指令元素**MB**，**DIST**和**F**，**F AUTO**或**FMAX**。 **更多信息:** "旋转轴定位", 934 页
SYM或**SEQ**	选择明确的倾斜结果解 **更多信息:** "倾斜方式", 937 页 可选指令元素
COORD ROT或**TABLE ROT**	转换类型 **更多信息:** "变换类型", 941 页 可选指令元素

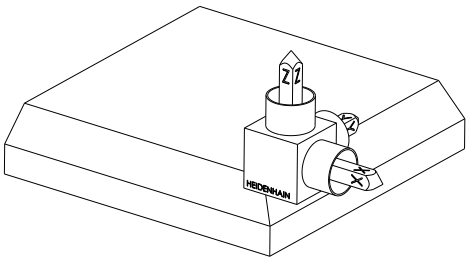
注意

视图比较- 举例：倒角

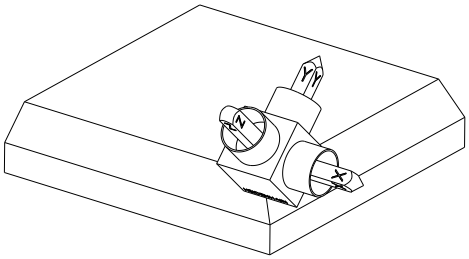
举例

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

视图A-B-C



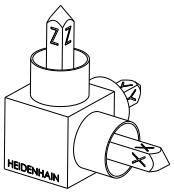
初始状态



SPA+45

刀具轴**Z**轴方向

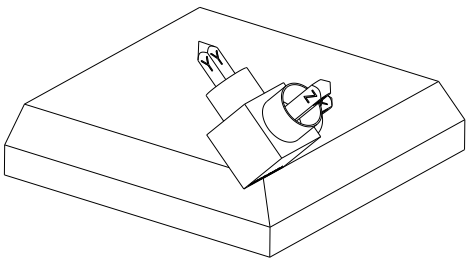
围绕非倾斜的工件坐标系**W-CS**的X轴旋转



SPB+0

围绕非倾斜的工件坐标系**W-CS**的Y轴旋转

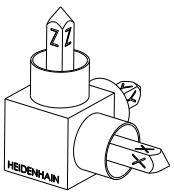
0值表示无旋转



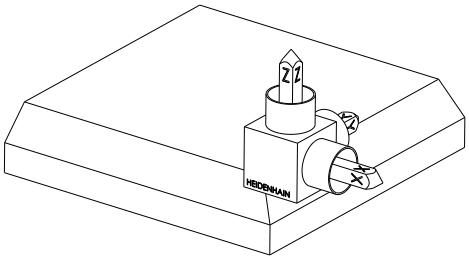
SPC+90

基本轴**X**轴的方向

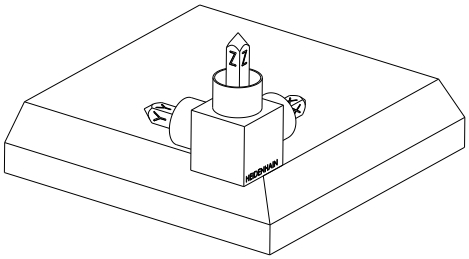
围绕非倾斜的工件坐标系**W-CS**的Z轴旋转



视图C-B-A



初始状态



SPC+90

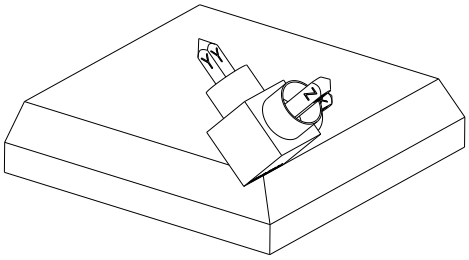
基本轴**X**轴的方向

围绕工件坐标系**W-CS**的Z轴旋转，也即非倾斜加工面

SPB+0

围绕加工面坐标系**WPL-CS**的Y轴旋转，也即倾斜的加工面

0值表示无旋转



SPA+45

刀具轴**Z**轴方向

围绕加工面坐标系**WPL-CS**的X轴旋转，也即倾斜的加工面

两个视图的结果相同。

定义

缩写	定义
SP，例如**SPA**	空间角

PLANE投影角

应用

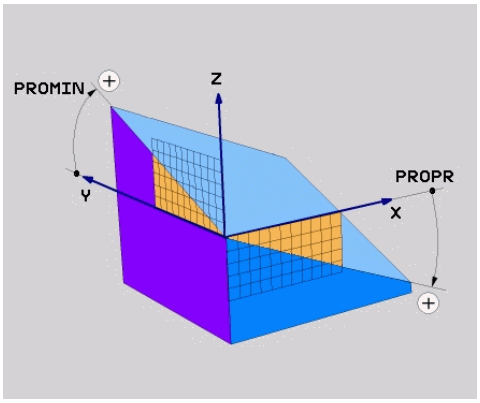
PLANE投影角功能用两个投影角定义加工面。可用附加旋转角找正倾斜加工面的X轴。

功能说明

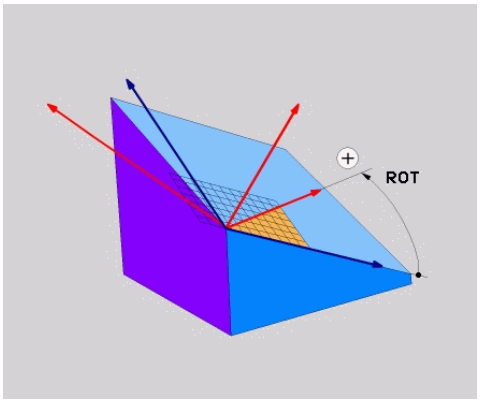
投影角通过非倾斜加工面坐标系**W-CS**的加工面**ZX**和**YZ**上两个独立角度定义加工面。

更多信息: "铣床轴的轴名", 170 页

可用附加旋转角找正倾斜加工面的X轴。



投影角**PROMIN**和**PROPR**



旋转角**ROT**

即使一个或多个空间角为0，也必须定义全部三个空间角。

矩形工件各面的投影角相同，因此，输入矩形工件的投影角十分容易。

将加工面**ZX**和**YZ**想象为量角器的透明板，可得到非矩形工件的投影角。从正面通过**ZX**面观察工件，X轴与工件边间的夹角等于投影角**PROPR**。用相同的方法从左侧观察工件可得到投影角**PROMIN**。

用**PLANE投影角**进行多面或内部加工时，必须使用或必须投影隐藏的工件边。在这些情况下，将工件想象为透明体。

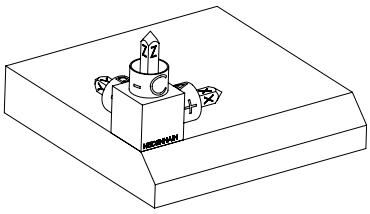
更多信息: "注意", 917 页

应用举例

举例

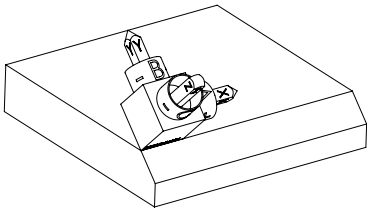
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX
   SYM- TABLE ROT
```

初始状态



初始状态显示加工面坐标系**WPL-CS**未倾斜时的位置和方向。此例中，工件原点平移到第一倒角边定义的位置。当前工件原点也定义位置，围绕此位置数控系统定向或旋转**WPL-CS**。

刀具轴的方向



数控系统用定义的投影角**PROMIN+45**定向**WPL-CS**坐标系的Z轴，使其垂直于倒角面。自**PROMIN**的角度在加工面**YZ**中有效。

倾斜的X轴方向等于非倾斜的X轴方向。

自动定向倾斜的Y轴，这是因为全部轴间相互垂直。

在子程序中编程倒角加工程序时，可用四个加工面定义加工完整倒角。

例如本例中定义了第一个倒角的加工面，可用以下投影角和旋转角编程其它倒角：

- 第二倒角用**PROPR+45**、**PROMIN+0**和**ROT+90**
- 第三倒角用**PROPR+0**、**PROMIN-45**和**ROT+180**
- 第四倒角用**PROPR-45**、**PROMIN+0**和**ROT+270**

这些数据相对非倾斜的工件坐标系**W-CS**。

注意，定义每个加工面前，必须平移工件原点。

输入

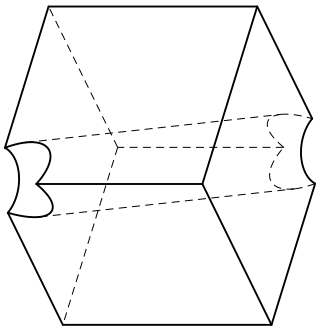
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX
   SYM- TABLE ROT
```

NC数控功能包括以下指令元素：

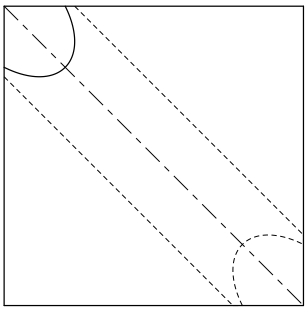
指令元素	含义
PLANE PROJECTED	两个投影角和一个旋转角定义加工面的指令符
PROPR	加工面**ZX**上的角度，即围绕工件坐标系**W-CS**的Y轴旋转 输入：**-89.999999...+89.9999**
PROMIN	加工面**YZ**上的角度，即围绕工件坐标系**W-CS**的X轴旋转 输入：**-89.999999...+89.9999**
ROT	围绕倾斜的加工面坐标系**WPL-CS**的Z轴旋转 输入：**-360.0000000...+360.0000000**
MOVE、**TURN**或**STAY**	旋转轴定位类型 取决于选择，可定义可选的指令元素**MB**，**DIST**和**F**，**F AUTO**或**FMAX**。 **更多信息:** "旋转轴定位", 934 页
SYM或**SEQ**	选择明确的倾斜结果解 **更多信息:** "倾斜方式", 937 页 可选指令元素
COORD ROT或**TABLE ROT**	转换类型 **更多信息:** "变换类型", 941 页 可选指令元素

注意

对于被隐藏工件边的操作步骤，用对角孔示例



含对角孔的立方体

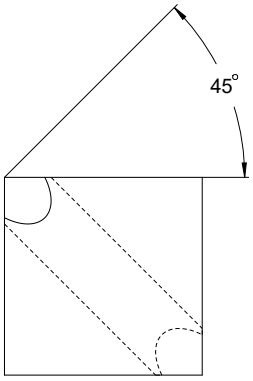


正面，**ZX**加工面上的投影

举例

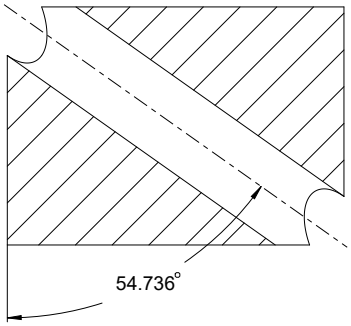
```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX
    SYM- TABLE ROT
```

比较投影角与空间角



将工件想象为透明体，投影角不难找到。
两个投影角都是45°。

定义代数符号时，必须确保加工面垂直于孔的中心线。



用空间角定义加工面时，考虑空间对角线。
如沿孔轴的全截面所示，此轴与左下工件边未形成等腰三角形。这是因为空间角，例如空间角**SPA+45**产生不正确的结果。

定义

缩写	定义
PROPR	主平面
PROMIN	辅平面
ROT	旋转角度

PLANE欧拉角

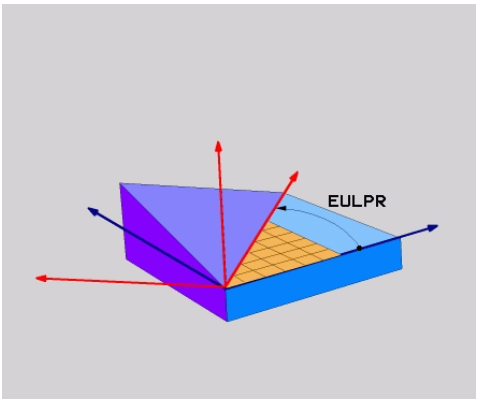
应用

PLANE欧拉角功能用三个欧拉角定义加工面。

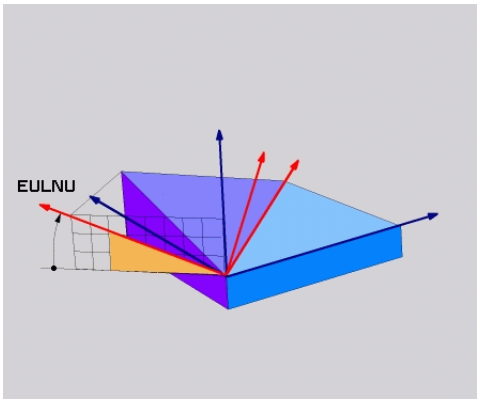
功能说明

欧拉角将加工面定义为三个相互叠加的旋转层，从非倾斜的工件坐标系**W-CS**开始相互叠加。

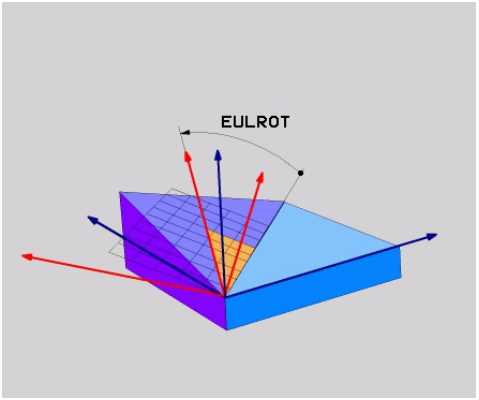
可选用第三个欧拉角找正倾斜的X轴。



欧拉角**EULPR**



欧拉角**EULNU**



欧拉角**EULROT**

即使一个或多个空间角为0，也必须定义全部三个空间角。

首先，在相互叠加的各层中，最上层的旋转围绕非倾斜的Z轴旋转，然后围绕倾斜的X轴旋转，最后围绕倾斜的Z轴旋转。

相当于三个逐一的**PLANE相对角**功能，第一次用**SPC**，然后用**SPA**，最后再次用**SPC**。

更多信息: "PLANE相对角", 927 页

用**PLANE空间角**功能可以达到相同的结果，用其**SPC**和**SPA**空间角，然后进行旋转（例如，用**旋转变换**功能）。

更多信息: "PLANE空间角", 908 页

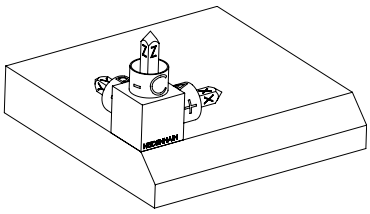
更多信息: "用旋转变换的旋转", 900 页

应用举例

举例

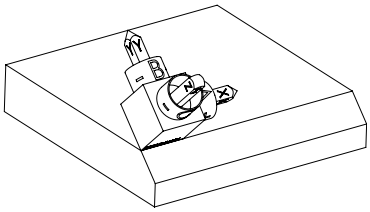
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

初始状态



初始状态显示加工面坐标系**WPL-CS**未倾斜时的位置和方向。此例中，工件原点平移到第一倒角边定义的位置。当前工件原点也定义位置，围绕此位置数控系统定向或旋转**WPL-CS**。

刀具轴的方向



数控系统用定义的欧拉角**EULNU**定向**WPL-CS**坐标系的Z轴，使其垂直于倒角面。**EULNU**欧拉角围绕非倾斜的X轴旋转。

倾斜的X轴方向等于非倾斜的X轴方向。

自动定向倾斜的Y轴，这是因为全部轴间相互垂直。

在子程序中编程倒角加工程序时，可用四个加工面定义加工完整倒角。

如果本例中定义了第一倒角的加工面，可用以下欧拉角编程其它倒角：

- 第二倒角用**EULPR+90**、**EULNU45**和**EULROT0**
- 第三倒角用**EULPR+180**、**EULNU45**和**EULROT0**
- 第四倒角用**EULPR+270**、**EULNU45**和**EULROT0**

这些数据相对非倾斜的工件坐标系**W-CS**。

注意，定义每个加工面前，必须平移工件原点。

输入

举例

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PLANE EULER	用三个欧拉角定义加工面的指令符
EULPR	围绕工件坐标系**W-CS**的Z轴旋转 输入：**-180.000000...+180.000000**
EULNU	围绕倾斜的加工面坐标系**WPL-CS**的X轴旋转 输入：**0...180.000000**
EULROT	围绕倾斜的工件坐标系**WPL-CS**的Z轴旋转 输入：**0...360.000000**
MOVE、**TURN**或 **STAY**	旋转轴定位类型 取决于选择，可定义可选的指令元素**MB**，**DIST**和**F**，**F AUTO**或**FMAX**。 **更多信息:** "旋转轴定位", 934 页
SYM或**SEQ**	选择明确的倾斜结果解 **更多信息:** "倾斜方式", 937 页 可选指令元素
COORD ROT或**TABLE ROT**	转换类型 **更多信息:** "变换类型", 941 页 可选指令元素

定义

缩写	定义
EULPR	进动角
EULNU	盘旋角
EULROT	旋转角度

PLANE矢量

应用

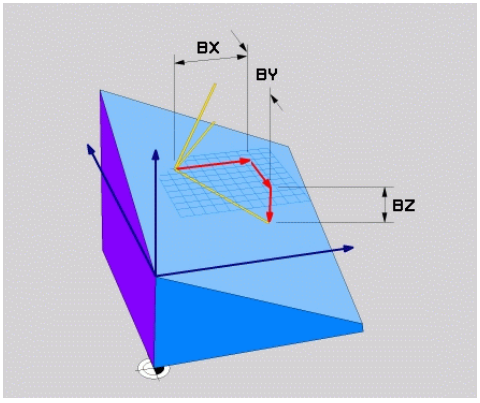
PLANE矢量功能用两个矢量定义加工面。

相关主题

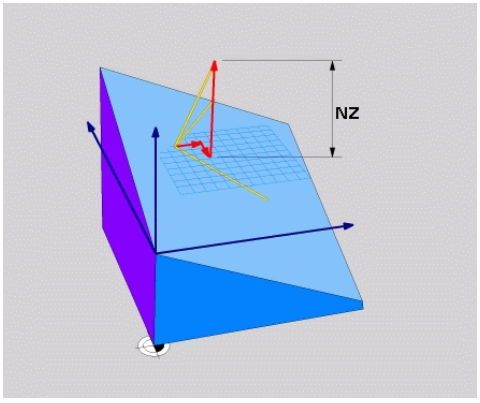
- NC数控程序输出格式
  更多信息: "NC数控程序的输出格式", 1114 页

功能说明

矢量将加工面定义为两个独立的方向技术参数，从非倾斜的工件坐标系**W-CS**开始。



基础矢量的分量包括**BX**、**BY**和**BZ**



单位矢量的**NZ**分量

即使六个分量中的一个或多个分量为0，也必须定义全部六个分量。

不需要输入单位矢量。只要图纸尺寸或数据不改变分量间的比例关系，都可以使用。
更多信息: "应用举例", 922 页

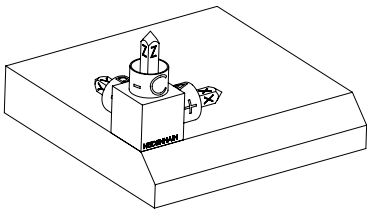
含**BX**、**BY**和**BZ**分量的基础矢量定义倾斜的X轴方向。含**NX**、**NY**和**NZ**分量的法向矢量定义倾斜的Z轴方向，因此，间接定义加工面。法向矢量垂直于倾斜的加工面。

应用举例

举例

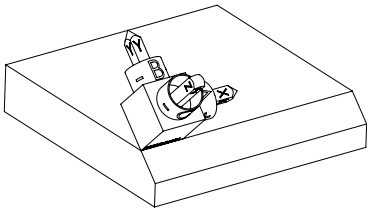
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX
    SYM- TABLE ROT
```

初始状态



初始状态显示加工面坐标系**WPL-CS**未倾斜时的位置和方向。此例中，工件原点平移到第一倒角边定义的位置。当前工件原点也定义位置，围绕此位置数控系统定向或旋转**WPL-CS**。

刀具轴的方向



数控系统用定义的法向矢量，其分量为**NX+0**、**NY-1**和**NZ+1**定向加工面坐标系**WPL-CS**下的Z轴，使其垂直于倒角面。

倾斜的X轴由**BX+1**分量找正至非倾斜的X轴方向。

自动定向倾斜的Y轴，这是因为全部轴间相互垂直。

在子程序中编程倒角加工程序时，可用四个加工面定义加工完整倒角。

如果本例中定义了第一倒角的加工面，可用以下矢量分量编程其它倒角：

- 第二倒角用**BX+0**、**BY+1**和**BZ+0**以及**NX+1**、**NY+0**和**NZ+1**
- 第三倒角用**BX-1**、**BY+0**和**BZ+0**以及**NX+0**、**NY+1**和**NZ+1**
- 第四倒角用**BX+0**、**BY-1**和**BZ+0**以及**NX-1**、**NY+0**和**NZ+1**

这些数据相对非倾斜的工件坐标系**W-CS**。

注意，定义每个加工面前，必须平移工件原点。

输入

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX
   SYM- TABLE ROT
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PLANE矢量	用两个矢量定义加工面的指令符
BX、**BY**和**BZ**	为定向倾斜的X轴，基础矢量的分量相对工件坐标系**W-CS** 输入：**-99.9999999...+99.9999999**
NX，**NY**和**NZ**	为定向倾斜的Z轴，法向矢量的分量相对工件坐标系**W-CS** 输入：**-99.9999999...+99.9999999**
MOVE、**TURN**或 **STAY**	旋转轴定位类型 取决于选择，可定义可选的指令元素**MB**，**DIST**和**F**，**F AUTO**或**FMAX**。 **更多信息:** "旋转轴定位", 934 页
SYM或**SEQ**	选择明确的倾斜结果解 **更多信息:** "倾斜方式", 937 页 可选指令元素
COORD ROT或**TABLE ROT**	转换类型 **更多信息:** "变换类型", 941 页 可选指令元素

注意

- 如果法向矢量的分量数据很小，例如0或0.0000001，数控系统无法确定加工面斜率。在此情况下，数控系统生成出错信息，取消加工。此工作特性不允许配置。
- 数控系统用输入值计算标准矢量。

注意非垂直矢量

要确保加工面定义的确定性，必须编程相互垂直矢量。

机床制造商用可选机床参数**autoCorrectVector**（201207号）定义非垂直矢量的控制方式。

在生成出错信息外，数控系统可修正或更换非垂直基础矢量。该修正（或替换）不影响法向矢量。

如果基础矢量不垂直，数控系统的修正工作特性：

- 数控系统沿法向矢量将基础矢量投影到法向矢量定义的加工面上。

如果基础矢量不垂直和过短、平行或反平行于法向矢量，数控系统的修正特性：

- 如果法向矢量的**NX**分量数据为0，基础矢量相当于初始的X轴。
- 如果法向矢量的**NY**分量数据为0，基础矢量相当于初始的Y轴。

定义

缩写	定义
B（例如，**BX**）	基础矢量
N（例如，**NX**）	法向矢量

PLANE点

应用

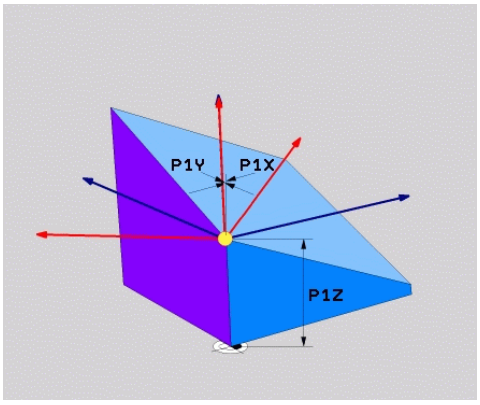
PLANE点用三个点定义加工面。

相关主题

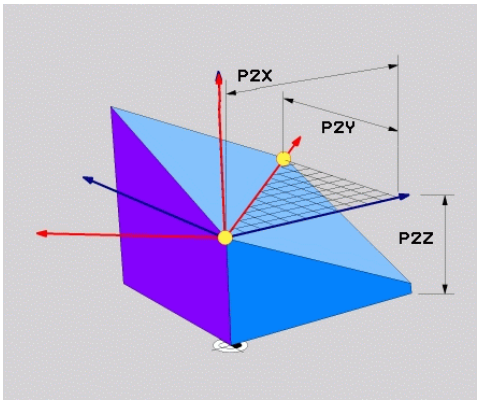
- 用探测循环**431 MEASURE PLANE**找正平面
  更多信息: "循环431MEASURE PLANE ", 1526 页

功能说明

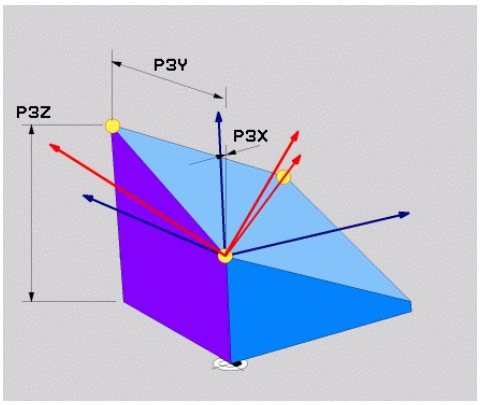
用点位在非倾斜工件坐标系**W-CS**下的坐标定义加工面。



第一点坐标为**P1X**、**P1Y**和**P1Z**



第二点坐标为**P2X**、**P2Y**和**P2Z**



第三点坐标为**P3X**、**P3Y**和**P3Z**

即使9个坐标中的一个或多个坐标为0，也必须定义全部9个坐标。

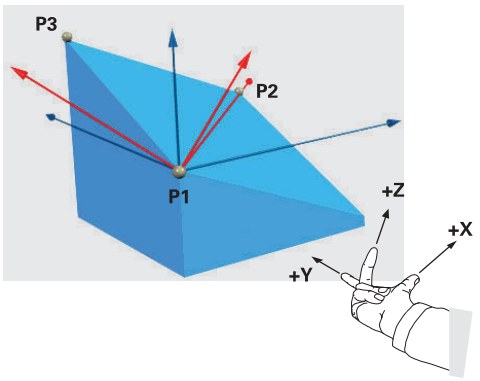
第一点坐标**P1X**、**P1Y**和**P1Z**定义倾斜的X轴第一点。

> 可想象为：第一点定义倾斜的X轴初始点，因此，这点决定加工面坐标系**WPL-CS**的方向。
>
> 需要确保第一点未平移工件原点。如果需要将第一点的坐标编程为数据0，工件原点可能需要平移到之前的位置。

第二点坐标**P2X**、**P2Y**和**P2Z**定义倾斜的X轴第二点及其方向。

> 由于X轴和Y轴相互垂直，自动确定倾斜的Y轴在定义的加工面上的方向。

第三点坐标**P3X**、**P3Y**和**P3Z**定义倾斜加工面的斜率。



要将刀具轴离开工件的方向为正方向，三点的位置应用以下条件：

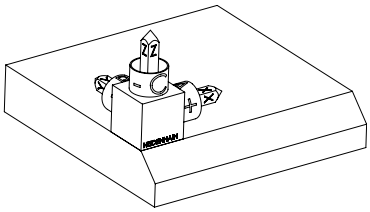
- 点2在点1的右侧
- 点3在点1与点2间连线的上方

应用举例

举例

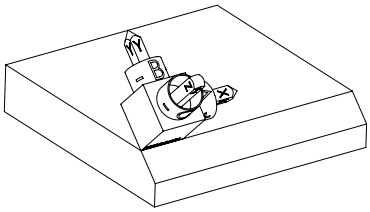
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1
   P3Z+1 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

初始状态



初始状态显示加工面坐标系**WPL-CS**未倾斜时的位置和方向。此例中，工件原点平移到第一倒角边定义的位置。当前工件原点也定义位置，围绕此位置数控系统定向或旋转**WPL-CS**。

刀具轴的方向



数控系统用前两个点**P1**和**P2**定向**WPL-CS**加工面坐标系的X轴。

倾斜的X轴方向等于非倾斜的X轴方向。

P3定义倾斜的加工面的斜率。

自动定向倾斜的Y轴和Z轴，这是因为全部轴间相互垂直。

只要图纸尺寸或数据不改变输入值间的比例关系，都可以使用。

此例中，**P2X**也可由工件宽度**+100**定义。**P3Y**和**P3Z**也可用倒角宽度**+10**编程。

在子程序中编程倒角加工程序时，可用四个加工面定义加工完整倒角。

如果本例中定义了第一倒角的加工面，可用以下点位编程其它倒角：

- 第二倒角用**P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0**和**P2X+0**、**P2Y+1**、**P2Z+0**和**P3X-1**、**P3Y+0**、**P3Z+1**
- 第三倒角用**P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0**和**P2X-1**、**P2Y+0**、**P2Z+0**和**P3X+0**、**P3Y-1**、**P3Z+1**
- 第四倒角用**P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0**和**P2X+0**、**P2Y-1**、**P2Z+0**和**P3X+1**、**P3Y+0**、**P3Z+1**

这些数据相对非倾斜的工件坐标系**W-CS**。

注意，定义每个加工面前，必须平移工件原点。

输入

```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1
   P3Z+1 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PLANE点	用三个点定义加工面的指令符
P1X、**P1Y**和**P1Z**	倾斜的X轴第一点的坐标，相对工件坐标系**W-CS** 输入：**-999999999.999999...+999999999.999999**
P2X、**P2Y**和**P2Z**	为定向倾斜的X轴，第二点的坐标，相对**W-CS** 输入：**-999999999.999999...+999999999.999999**
P3X、**P3Y**和**P3Z**	为将倾斜的加工面倾斜，第三点的坐标，相对**W-CS** 输入：**-999999999.999999...+999999999.999999**
MOVE、**TURN**或 **STAY**	旋转轴定位类型 取决于选择，可定义可选的指令元素**MB**，**DIST**和**F**，**F AUTO**或**FMAX**。 **更多信息:** "旋转轴定位", 934 页
SYM或**SEQ**	选择明确的倾斜结果解 **更多信息:** "倾斜方式", 937 页 可选指令元素
COORD ROT或**TABLE ROT**	转换类型 **更多信息:** "变换类型", 941 页 可选指令元素

定义

缩写	定义
P（例如，**P1X**）	点

PLANE相对角

应用

用**PLANE相对角**功能只需一个空间角可定义加工面。
定义的角度仅相对输入坐标系**I-CS**有效。
更多信息: "参考坐标系", 862 页

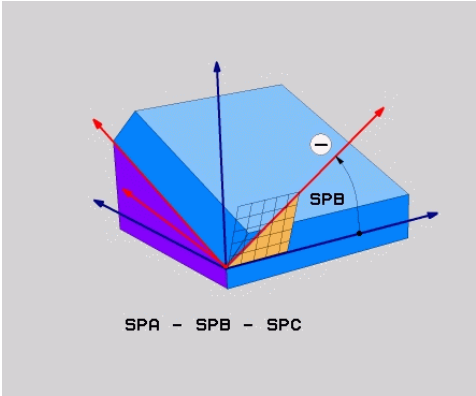
功能说明

相对空间角将加工面定义为当前参考坐标系的旋转。

加工面未旋转时，定义的空间角相对非倾斜的工件坐标系**W-CS**。

加工面倾斜时，定义的空间角相对加工面坐标系**WPL-CS**。

例如，可用**PLANE相对角**功能编程倾斜的工件表面的倒角，将加工面再倾斜倒角角度。



附加空间角**SPB**

每个**PLANE相对角**功能仅定义一个空间角。但可以在一行上编程任何数量的**PLANE相对角**功能。

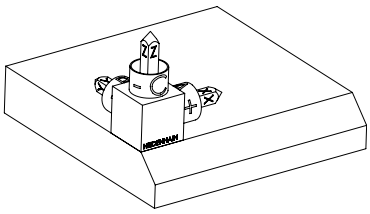
如果要返回使用**PLANE相对角**功能前有效的加工面，定义另一个**PLANE相对角**功能，使用相同的角度，但代数符号需为负号。

应用举例

举例

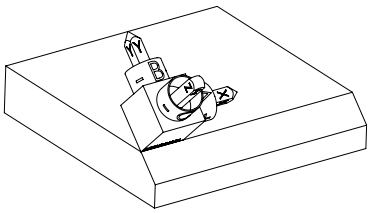
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

初始状态



初始状态显示加工面坐标系**WPL-CS**未倾斜时的位置和方向。此例中，工件原点平移到第一倒角边定义的位置。当前工件原点也定义位置，围绕此位置数控系统定向或旋转**WPL-CS**。

刀具轴的方向



数控系统用空间角**SPA+45**定向**WPL-CS**加工面坐标系的Z轴，使其垂直于倒角表面。**SPA**欧拉角围绕非倾斜的X轴旋转。

倾斜的X轴方向等于非倾斜的X轴方向。

自动定向倾斜的Y轴，这是因为全部轴间相互垂直。

在子程序中编程倒角加工程序时，可用四个加工面定义加工完整倒角。

如果本例中定义了第一个倒角的加工面，可用以下空间角编程其它倒角：

- 第二倒角先用PLANE相对角功能进行**SPC+90**倾斜，再用**SPA+45**进行另一个相对倾斜
- 第三倒角先用PLANE相对角功能进行**SPC+180**倾斜，再用**SPA+45**进行另一个相对倾斜
- 第四倒角先用PLANE相对角功能进行**SPC+270**倾斜，再用**SPA+45**进行另一个相对倾斜

这些数据相对非倾斜的工件坐标系**W-CS**。

注意，定义每个加工面前，必须平移工件原点。

在倾斜加工面上再次平移工件原点时，必须定义增量数据。

更多信息: "注意", 930 页

输入

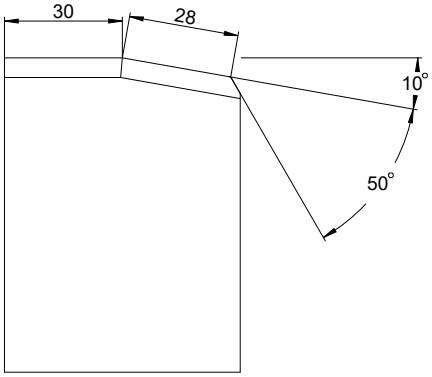
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PLANE相对角	用一个相对空间角定义加工面的指令符
SPA、 **SPB**或 **SPC**	围绕工件坐标系**W-CS**的X轴、Y轴或Z轴旋转 输入：**-360.0000000...+360.0000000** 倾斜加工面时，围绕加工面坐标系**WPL-CS**的X轴、Y轴或Z轴旋转有效
MOVE、 **TURN**或 **STAY**	旋转轴定位类型 取决于选择，可定义可选的指令元素**MB**，**DIST**和**F**，**F AUTO**或**FMAX**。 **更多信息:** "旋转轴定位", 934 页
SYM或**SEQ**	选择明确的倾斜结果解 **更多信息:** "倾斜方式", 937 页 可选指令元素
COORD ROT或**TABLE ROT**	转换类型 **更多信息:** "变换类型", 941 页 可选指令元素

注意

倒角示例的增量式原点平移



倾斜加工面上的50°倒角

举例

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

此操作步骤的优势是可直接使用图纸尺寸编程。

定义

缩写	定义
SP（例如，**SPA**）	空间角

PLANE重置

应用

用**PLANE重置**功能重置全部倾斜角并取消激活加工面倾斜。

功能说明

PLANE重置功能只执行两个空间角任务：

- 重置全部倾斜角，与选定的倾斜功能或角度类型无关
- 取消激活加工面倾斜

> 任何其它倾斜功能都不执行此部分任务！
> 即使在任何倾斜功能中将全部角度编程为数据0，加工面倾斜仍保持有效。

可选的旋转轴位置可将旋转轴倾斜回初始位置，此操作为第三部分任务。

更多信息: "旋转轴定位", 934 页

输入

11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PLANE重置	重置全部倾斜角和取消激活当前倾斜功能的指令符
MOVE、**TURN**或 **STAY**	旋转轴定位类型 取决于选择，可定义可选的指令元素**MB**，**DIST**和**F**，**F AUTO**或**FMAX**。 **更多信息:** "旋转轴定位", 934 页

注意

每个程序运行前，必须确保未激活任何非预期的坐标变换。在需要时，可在**3-D旋转**窗口中手动取消激活加工面倾斜功能。

更多信息: "3-D旋转窗口（选装项8）", 942 页

> 可在状态栏检查所需的倾斜操作状态。
> **更多信息:** "状态显示", 904 页

PLANE轴向角

应用

PLANE轴向角功能用一个到三个绝对式或增量式轴角定义加工面。

可为机床轴上的每一个旋转轴编程其轴角。

> 由于可选仅定义一个轴角，也可在配仅一个旋转轴的机床上使用**PLANE轴角**。

请注意，含轴角的NC数控程序只取决于运动特性，因此取决于具体机床！

相关主题

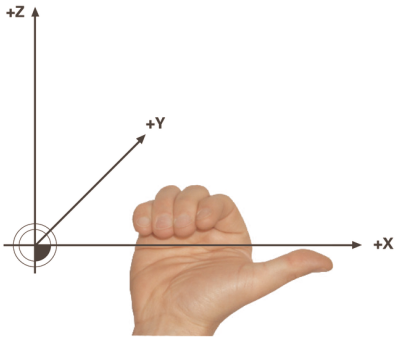
- 用空间角的运动特性独立编程
  更多信息: "PLANE空间角", 908 页

功能说明

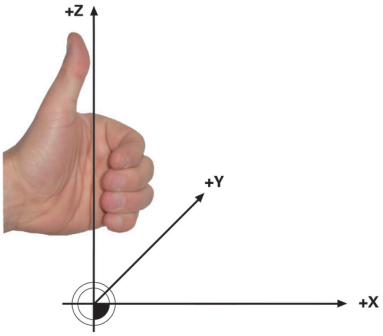
轴角定义加工面方向和旋转轴的名义坐标。

该轴角必须对应于机床上存在的轴。如果要对机床不存在的旋转轴编写轴角程序，该数控系统将生成出错信息。

轴角取决于运动特性，必须区分铣头旋转轴与工作台旋转轴，至少在代数符号方面必须进行区分。



铣头旋转轴的扩展右手规则



工作台旋转轴的扩展左手规则

在此情况下，所示手的拇指指向所围绕轴旋转的正方向。如果弯曲手指，弯曲的手指指向旋转的正方向。

注意，如果旋转轴在另一个旋转轴之上，进行此操作时，第一旋转轴的定位将改变第二旋转轴的定位。

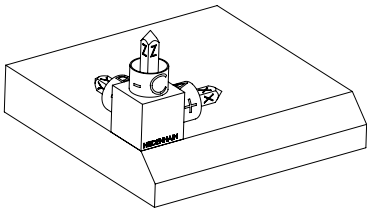
应用举例

下例适用于配AC轴工作台运动特性的机床，两个旋转轴相互垂直并分别在另一个之上。

举例

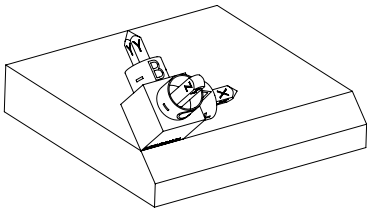
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

初始状态



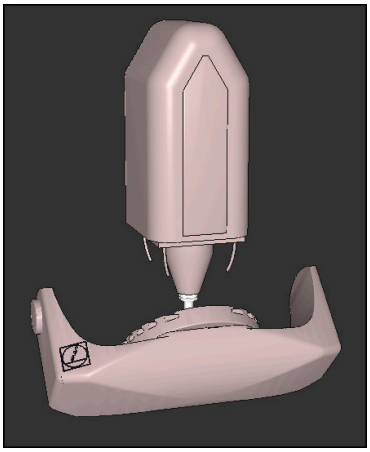
初始状态显示加工面坐标系**WPL-CS**未倾斜时的位置和方向。此例中，工件原点平移到第一倒角边定义的位置。当前工件原点也定义位置，围绕此位置数控系统定向或旋转**WPL-CS**。

刀具轴的方向



数控系统用定义的轴角**A**定向**WPL-CS**坐标系的Z轴，使其垂直于倒角面。围绕非倾斜的X轴进行角度**A**的旋转。

> 要将刀具定位在垂直于倒角面位置，必须将工作台旋转轴向后倾斜。
> 根据工作台轴的扩展左手规则，A轴的代数符号必须为正。



倾斜的X轴方向等于非倾斜的X轴方向。

自动定向倾斜的Y轴，这是因为全部轴间相互垂直。

> 在子程序中编程倒角加工程序时，可用四个加工面定义加工完整倒角。
> 如果本例中定义了第一倒角的加工面，可用以下轴角编程其它倒角：
> - 第二倒角用**A+45**和**C+90**
> - 第三倒角用**A+45**和**C+180**
> - 第四倒角用**A+45**和**C+270**
>
> 这些数据相对非倾斜的工件坐标系**W-CS**。
> 注意，定义每个加工面前，必须平移工件原点。

输入

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PLANE AXIAL	用一个到三个轴角定义加工面的指令符
A	如果有A轴，A轴旋转轴的名义位置 输入：**-99999999.9999999...+99999999.9999999** 可选指令元素
B	如果有B轴，B轴旋转轴的名义位置 输入：**-99999999.9999999...+99999999.9999999** 可选指令元素
C	如果有C轴，C轴旋转轴的名义位置 输入：**-99999999.9999999...+99999999.9999999** 可选指令元素
MOVE、**TURN**或 **STAY**	旋转轴定位类型 取决于选择，可定义可选的指令元素**MB**，**DIST**和**F**，**F AUTO**或**FMAX**。 **更多信息:** "旋转轴定位", 934 页

可用**SYM**或**SEQ**输入项及**坐标旋转**或**工作台旋转**，但不可与**PLANE轴角**功能一起使用。

注意

参见机床手册！
如果机床允许用空间角定义，可以 在**PLANE轴角**后继续使用**PLANE相对角**编程。

- **PLANE轴角**功能的轴角为模态有效。如果用增量轴角编程，该数控系统将该值累加到当前有效的轴角上。如果在连续两次用**PLANE轴角**功能编程两个不同的旋转轴，新加工面取决于两个定义的轴角。
- **PLANE轴角**功能不考虑基本旋转。
- 与**PLANE轴角**功能一起使用时，编程的镜像、旋转和缩放变换不影响旋转点位置，也不影响旋转轴方向。
  更多信息: "工件坐标系的变换（W-CS）", 868 页
- 如果未使用CAM系统，**PLANE轴角**功能可方便地将旋转轴定向在直角位置。

旋转轴定位

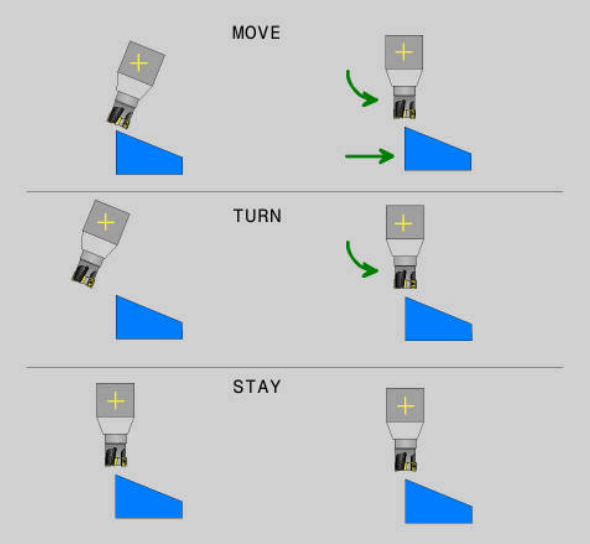
应用

旋转轴定位类型决定数控系统如何将旋转轴倾斜至计算的轴值位置。
其选择部分取决于以下方面：

- 倾斜到位置期间，刀具在工件旁吗？
- 倾斜到位置期间，刀具在安全倾斜位置吗？
- 可以和或许可以自动定位旋转轴吗？

功能说明

数控系统提供三种类型的旋转轴定位，必须选择其中之一。



旋转轴定位类型	含义
MOVE	如果在工件附近倾斜，选择该选项。 **更多信息:** "旋转轴定位MOVE", 936 页
TURN	如果工件较大，造成行程范围不足以进行直线轴的补偿运动，选择该选项。 **更多信息:** "旋转轴定位TURN", 936 页
STAY	数控系统不定位任何轴。 **更多信息:** "旋转轴定位STAY", 936 页

旋转轴定位MOVE

数控系统定位旋转轴并在直线基本轴上进行补偿运动。
补偿运动确保刀具与工件间的相对位置在定位操作中保持不变。

注意

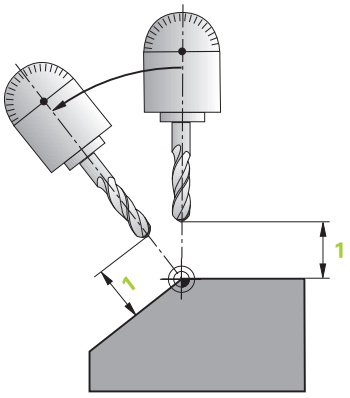
碰撞危险！

旋转中心在刀具坐标轴上。如果刀具直径较大，刀具可能在倾斜过程中切入材料。倾斜运动期间，可能碰撞！

- 必须确保刀具与工件间保持足够的距离

未定义**距离（DIST）**时，或定义值为0时，旋转中心及其补偿运动的中心在刀尖上。
定义**距离（DIST）**，其值大于0时，在刀具坐标轴上的旋转中心平移此值，远离刀尖。

如果希望围绕工件上部分点位倾斜，需要确保以下：
- 倾斜到位置前，直接将刀具定位在工件上所需位置的上方。
- **距离（DIST）**定义值正好等于刀尖与所需旋转中心间的间距。



旋转轴定位TURN

数控系统仅定位旋转轴。倾斜到位置后，必须定位刀具。

旋转轴定位STAY

倾斜到位置后，必须定位旋转轴和刀具。

即使使用**不动（STAY）**指令，数控系统也自动定向加工面坐标系**WPL-CS**。

选择**不动（STAY）**时，必须在**PLANE**功能后的单独定位程序段中倾斜旋转轴进行定位。
在定位程序段中，仅使用数控系统计算的轴角：
- **Q120**为A轴的轴角
- **Q121**为B轴的轴角
- **Q122**为C轴的轴角

用变量可避免输入和计算失误。此外，在**PLANE**功能中数据改变后，也无需修改。

举例

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

输入

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

选择**移动（MOVE）**功能可定义指令元素如下：

指令元素	含义
DIST	旋转中心与刀尖的距离 输入：**0...99999999.9999999** 可选指令元素
F、 **F AUTO**或 **FMAX**	为自动旋转轴定位的进给速率定义 可选指令元素

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

选择**移动（TURN）**功能可定义指令元素如下：

指令元素	含义
MB	定位旋转轴前，沿当前刀具轴退刀 可输入增量值或可选择**MAX**定义退刀的行程极限退刀到此极限。 输入：**0...99999999.9999999** 或**MAX** 可选指令元素
F、 **F AUTO**或 **FMAX**	为自动旋转轴定位的进给速率定义 可选指令元素

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

选择**不动（STAY）**功能后不允许定义其它指令元素。

注意

注意

碰撞危险！

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。将刀具倾斜到位置前，不正确的预定位或未进行预定位，在倾斜运动时将有碰撞危险！

- 倾斜运动前，编程安全位置
- 在**运行程序, 单段方式**操作模式下，小心地测试NC程序或程序块

倾斜方式

应用

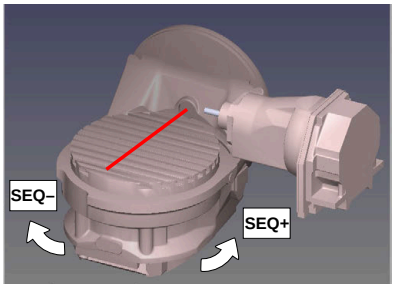
SYM (SEQ)可在多个倾斜方式中选择需要的方式。

只用轴角功能可明确定义倾斜方式。
根据机床情况，全部其它定义选项可导致多个倾斜方式。

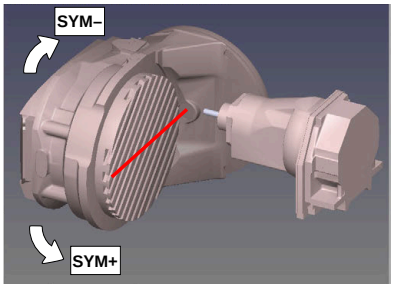
功能说明

数控系统提供两个选项，必须选择其中之一。

选项	含义
SYM	用**SYM**功能可选择相对基本轴对称点的倾斜方式。 **更多信息:** "倾斜解SYM", 938 页
SEQ	用**SEQ**功能可选择相对基本轴基本位置的倾斜方式。 **更多信息:** "倾斜解SEQ", 939 页



SEQ的参考



SYM的参考

如果用**SYM**（**SEQ**）选择的计算结果不在机床的行程范围内，数控系统显示**Entered angle not permitted**（输入的角不在允许范围内）的出错信息。

SYM或**SEQ**为可选输入。

如果未定义**SYM**（**SEQ**），数控系统用以下方式确定计算结果：

1 检查两个可能解是否在旋转轴行程范围内
2 两个可能计算结果：基于旋转轴的当前位置，选择最短路径的可能计算结果
3 一个可能计算结果：选择唯一计算结果
4 无可能的计算结果：输出出错信息**输入的角度不在允许的范围内**

倾斜解SYM

用**SYM**功能可选相对基本轴对称点的可能计算结果之一：

- **SYM+**将基本轴定位在相对对称点正数半个空间位置。
- **SYM-**将首要轴定位在相对对称点负数半个空间位置

与**SEQ**相反，**SYM**将首要轴的对称点用作其参考。每一个首要轴都有两个对称位置，彼此相距180°（有时仅一个对称点在运动范围内）。

执行以下操作，确定对称点：

- 用任何空间角和**SYM+**执行**PLANE空间角**
- 将首要轴的轴角保存在Q参数中（例如，-80）
- 重复执行**SYM-**的**PLANE空间角**功能
- 将首要轴的轴角保存在Q参数中（例如，-100）
- 计算平均值（例如–90）
  平均值对应于对称点。

倾斜解SEQ

用**SEQ**功能可选相对基本轴原点位置的可能计算结果之一：

- **SEQ+**将首要轴定位在相对原点位置正倾斜范围内
- **SEQ-**将首要轴定位在相对原点位置负倾斜范围内

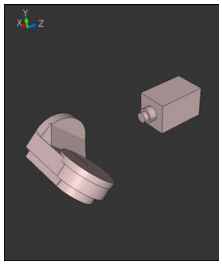
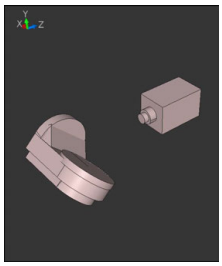
SEQ假定首要轴在原点位置（0°）。相对刀具，首要轴是相对工作台的第一个旋转轴，或最后一个旋转轴（取决于机床配置）。如果两个可能的计算结果都在正数或负数范围内，数控系统自动使用较近的计算结果（短路径）。如果需要第二个可能的计算结果，那么倾斜加工面前，必须预定位首要轴（在第二可能计算结果的部位）或者使用**SYM**。

举例

带C轴回转工作台和A轴摆动工作台的机床。编程的功能：PLANE SPATIAL SPA +0 SPB+45 SPC+0

限位开关	起始位置	SYM = SEQ	得出的轴位置
无	A+0，C+0	不编程	A+45，C+90
无	A+0，C+0	+	A+45，C+90
无	A+0，C+0	–	A–45，C–90
无	A+0，C–105	不编程	A–45，C–90
无	A+0，C–105	+	A+45，C+90
无	A+0，C–105	–	A–45，C–90
–90 < A < +10	A+0，C+0	不编程	A–45，C–90
–90 < A < +10	A+0，C+0	+	出错信息
–90 < A < +10	A+0，C+0	–	A–45，C–90

带B轴旋转轴和A轴摆动轴工作台的机床（限位开关：A+180和–100）。编程的功能：PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	得出的轴位置	运动特性视图
+		A–45，B+0	
-		出错信息	**在限制的范围内无解**
	+	出错信息	**在限制的范围内无解**
	-	A–45，B+0	

对称点的位置与运动特性有关。如果改变运动特性（例如改变铣头），那么对称点位置也改变。

根据运动特性，**SYM**的正旋转方向可能与**SEQ**的正旋转方向不对应。因此，编程前，确定各机床的对称点的位置和**SYM**的旋转方向。

变换类型

应用

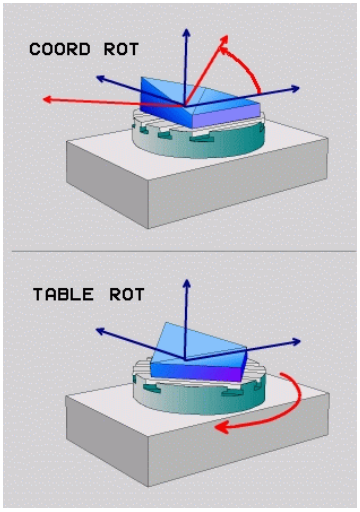
坐标旋转和**工作台旋转**通过自由旋转轴的轴位置影响加工面坐标系**WPL-CS**的方向。

在以下配置情况下，任何旋转轴可为自由旋转轴：
- 该旋转轴对刀具的倾斜角没有影响，因为在倾斜情况下，旋转轴与刀具轴平行
- 该旋转轴为从工件开始的运动特性链中的第一个旋转轴

因此，**坐标旋转**和**工作台旋转**的坐标变换类型的影响取决于编程的空间角和机床运动特性。

功能说明

数控系统提供两个选项。



选项	含义
坐标旋转	> 该数控系统将自由旋转轴定位在0位置 > 数控系统根据编程的空间角进行加工面坐标系的定向
工作台旋转	**工作台旋转**，用： ■ SPA**和**SPB**等于**0 ■ SPC**等于或不等于** 0 > 数控系统根据编程的空间角进行自由旋转轴定向 > 数控系统根据基本坐标系进行加工面坐标系的定向 **工作台旋转**，用： ■ **至少**SPA**或**SPB**不等于** 0 ■ SPC**等于或不等于** 0 > 该数控系统不定位自由旋转轴。保持倾斜加工面前的位置不变 > 由于工件未进行定位，数控系统根据编程的空间角进行加工面坐标系的定向。

如果在倾斜情况下，没有自由旋转轴，**坐标旋转**和**工作台旋转**的坐标变换类型没有影响。

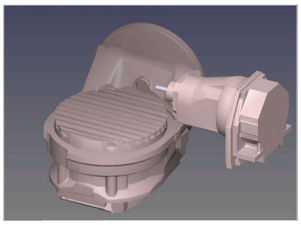
坐标旋转或**工作台旋转**为可选输入。

如果未选择坐标变换类型，数控系统对**PLANE**功能用**坐标旋转**的坐标变换

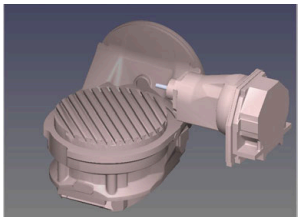
举例

下面举例显示自由旋转轴与**工作台旋转**坐标变换类型一起使用的效果。

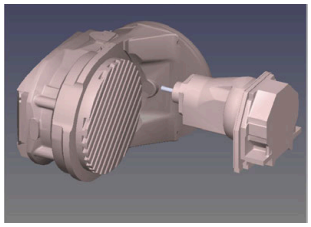
11 L B+45 R0 FMAX	; 预定位旋转轴
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	; 倾斜加工面



原点



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

> 该数控系统将B轴定位至B+45的轴角位置
> 如果编程的倾斜要求为SPA-90，B轴变为自由旋转轴
> 该数控系统不定位自由旋转轴。加工面倾斜前的B轴位置保持不变
> 由于工件也未进行定位，数控系统根据编程的空间角SPB+20进行加工面坐标系的定向。

注意

- 对于用**坐标旋转**和**工作台旋转**坐标变换类型的定位特性，无论自由旋转轴是工作台轴还是铣头轴，没有区别。
- 自由旋转轴的结果轴位置取决于当前基本旋转等因素。
- 加工面坐标系的方向也取决于编程的旋转，例如，循环**10 ROTATION**。

15.7.3 3-D旋转窗口（选装项8）

应用

3-D旋转窗口可激活和取消激活**手动**和**程序运行**操作模式下的加工面倾斜。可恢复倾斜加工面和退刀（例如，**手动操作模式**应用中取消程序后）。

相关主题

- 在NC数控程序中倾斜加工面
  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 903 页
- 数控系统的参考坐标系
  更多信息: "参考坐标系", 862 页

要求

- 配旋转轴的机床
- 运动特性描述
  要计算倾斜角，数控系统需要机床制造商提供的运动特性描述。
- 高级功能包1（软件选装项8）
- 机床制造商激活的功能
  机床制造商用机床参数**rotateWorkPlane**（201201号）定义机床是否允许加工面倾斜。
- 刀具轴**Z**轴刀具

功能说明

可用**手动操作模式应用中的3D旋转**按钮打开**3-D旋转**窗口。

更多信息: "手动操作模式应用", 166 页



3-D旋转窗口

3-D旋转窗口含以下信息：

显示区	内容
运动特性	当前机床运动特性的名称
手轮叠加定位坐标系	手轮叠加定位的坐标系有效 **更多信息:** "参考坐标系", 862 页 **更多信息:** "功能手轮倍率调节", 1051 页 **更多信息:** "用M118激活手轮叠加定位", 1140 页
手动操作	**手动**操作模式下的倾斜功能状态： ■ **无** 数控系统不考虑非0位置的旋转轴位置。在**W-CS**工件坐标系中运动有效。 **更多信息:** "工件坐标系W-CS", 868 页 ■ **3D旋转** 数控系统考虑旋转轴位置和预设表的**SPA**、**SPB**和**SPC**表列。在**WPL-CS**加工面坐标系中运动有效。 **更多信息:** "3D旋转设置", 944 页 ■ **基本旋转** 数控系统考虑**SPA**、**SPB**和**SPC**表列，但不考虑非0位置的旋转轴位置。在**W-CS**工件坐标系中运动有效。 **更多信息:** "基本旋转设置", 944 页 ■ **刀具轴** 仅适用于铣头旋转轴。在**T-CS**刀具坐标系中运动有效。 **更多信息:** "刀具轴设置", 944 页
程序运行:	为**程序运行**操作模式激活**倾斜工件平面**功能时，所输入的旋转角取自待运行的NC数控程序的第一NC数控程序段。 如果在NC数控程序中用循环**19 WORKING PLANE**或**PLANE**功能，其中定义的角度值有效。数控系统将重置所输入的角度值为0。

用**OK**确认设置。

倾斜功能在**3-D旋转**窗口中激活时，数控系统在**位置**工作区显示相应图标。

更多信息: "位置工作区", 133 页

3D旋转设置

选择**3D旋转**设置，全部轴沿倾斜的加工面运动。 该运动适用于**WPL-CS**加工面坐标系。

更多信息: "加工面坐标系WPL-CS", 870 页

如果基本旋转或3-D基本旋转还保存在预设表中，将自动考虑该因素。

数控系统显示角度，在**手动操作**区的输入框中此角度当前有效。可编辑空间角。

手动操作显示区的**3D旋转**输入框显示当前有效角度。机床制造商用机床参数**planeOrientation**（201202号）定义数控系统用空间角**SPA**、**SPB**和**SPC**计算还是用现有旋转轴轴值计算。

> 编辑**3D旋转**输入框中数据时，必须事后定位旋转轴，例如在**MDI**应用中。

基本旋转设置

选择**基本旋转**设置时，考虑基本旋转或3D基本旋转情况下运动轴。

更多信息: "基本旋转和3D基本旋转", 877 页

该轴运动适用于**W-CS**工件坐标系。

更多信息: "工件坐标系W-CS", 868 页

如果当前工件预设点含基本旋转或3D基本旋转，数控系统还在**位置**工作区显示相应图标。

更多信息: "位置工作区", 133 页

在此设置中，**3D旋转**输入框无作用。

刀具轴设置

选择**刀具轴**设置时，可沿刀具轴的正方向和负方向运动。该数控系统锁定全部其它轴。仅当机床配铣头旋转轴时，此设置才有意义。

该运动适用于**T-CS**刀具坐标系。

更多信息: "刀具坐标系T-CS", 874 页

例如，以下情况下，使用此设置：

- 5轴加工程序中断运行期间，沿刀具轴退刀时。
- 用轴向键或用手轮预定位刀具进行运动时。

在此设置中，**3D旋转**输入框无作用。

注意

- 以下情况下，数控系统用**坐标旋转**变换类型：
  - 如果**PLANE**功能已与**坐标旋转**一起执行了
  - **PLANE复位**后
  - 用机床制造商设置的机床参数**CfgRotWorkPlane**（201200号）的相应配置
- 以下情况下，数控系统用**工作台旋转**变换类型：
  - 如果**PLANE**功能已与**工作台旋转**一起执行了
  - 用机床制造商设置的机床参数**CfgRotWorkPlane**（201200号）的相应配置
- 设置预设点，旋转轴位置必须与**3-D旋转**窗口中的摆动情况相符（选装项8）。如果旋转轴的位置与**3-D旋转**窗口中的定义不同，默认情况下，数控系统显示出错信息并取消此操作。

  机床制造商用可选机床参数**chkTiltingAxes**（204601号）定义数控系统响应。
- 即使数控系统重新启动，倾斜加工面仍保持有效。

  更多信息: "参考工作区", 161 页
- 倾斜加工面时，不允许进行机床制造商定义的PLC定位。

15.8 倾斜加工（选装项9）

应用

加工期间预定位刀具时，可加工难接近的工件部位且无碰撞。

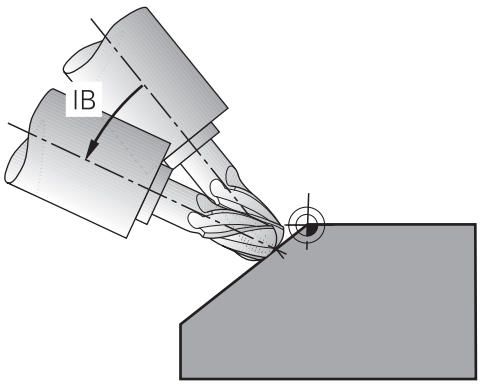
相关主题

- 刀具倾斜角补偿**TCPM功能**（选装项9）
  更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页
- 刀具倾斜角补偿**M128**（选装项9）
  更多信息: "M128自动补偿刀具倾斜（选装项9）", 1145 页
- 倾斜加工面（选装项8）
  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 902 页
- 刀具预设点
  更多信息: "刀具预设点", 224 页
- 参考坐标系
  更多信息: "参考坐标系", 862 页

要求

- 配旋转轴的机床
- 运动特性描述
  要计算倾斜角，数控系统需要机床制造商提供的运动特性描述。
- 高级功能包2（软件选装项9）

功能说明



TCPM功能可执行倾斜加工。在此过程中，可能倾斜一个加工面。
更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 902 页
用以下功能进行倾斜加工：

- 旋转轴的增量运动
  更多信息: "增量式的倾斜加工", 945 页
- 法向矢量
  更多信息: "用法向矢量进行倾斜加工", 946 页

增量式的倾斜加工

要倾斜加工，可在正常直线运动基础上改变倾斜角，同时激活**TCPM功能**或**M128**功能，例如**L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**。在此过程中，刀具旋转中心的相对位置在刀具倾斜期间保持不变。

举例

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; 定位在第二安全高度位置
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; 定义和激活PLANE功能
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; 激活TCPM
15 L IB-17 F1000	; 预定位刀具
*** - ...**	

用法向矢量进行倾斜加工

如果用法向矢量进行倾斜加工，可用直线**LN**达到刀具倾斜角。

要用法向矢量执行倾斜加工，必须激活**TCPM功能**或辅助功能**M128**。

举例

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; 定位在第二安全高度位置
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; 倾斜加工面
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; 激活TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; 用法向矢量倾斜刀具
*** - ...**	

15.9 用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角

应用

TCPM功能可影响数控系统的定位特性。激活**TCPM功能**时，数控系统执行直线轴补偿运动，补偿刀具的倾斜角。

例如，**TCPM功能**可改变刀具的倾斜角度，进行倾斜加工，同时刀具定位点的位置相对轮廓保持不变。

海德汉建议使用更强大的**TCPM功能**，而不建议使用**M128**。

相关主题

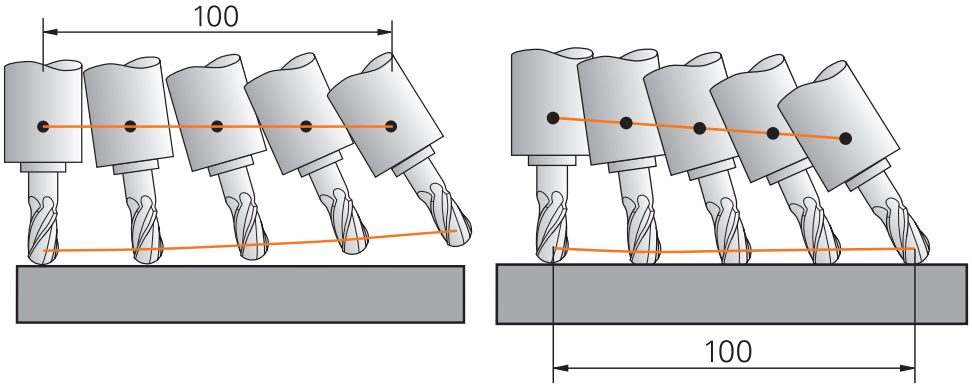
- 刀具倾斜角补偿**M128**
  更多信息: "M128自动补偿刀具倾斜（选装项9）", 1145 页
- 倾斜加工面
  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 902 页
- 刀具预设点
  更多信息: "刀具预设点", 224 页
- 参考坐标系
  更多信息: "参考坐标系", 862 页

要求

- 配旋转轴的机床
- 运动特性描述
  要计算倾斜角，数控系统需要机床制造商提供的运动特性描述。
- 高级功能包2（软件选装项9）

功能说明

TCPM功能是对**M128**功能的改进，可定义旋转轴定位期间的数控系统工作特性。



未用**TCPM**功能的工作特性　　用**TCPM**功能的工作特性

TCPM功能已激活时，数控系统在位置显示区显示**TCPM**图标。
更多信息: "位置工作区", 133 页
重置TCPM功能可重置**TCPM功能**。

输入

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-
   CENTER F1000
```

NC数控功能含以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION TCPM	补偿刀具倾斜角的指令符
F TCP或**F CONT**	编程的进给速率的释义 **更多信息:** "编程的进给速率的释义 ", 948 页
轴位置或**轴空间角**	编程的旋转轴坐标的释义 **更多信息:** "编程旋转轴坐标的释义", 948 页
PATHCTRL AXIS或**PATHCTRL VECTOR**	刀具倾斜角的释义 **更多信息:** "起点与终点位置间刀具倾斜角的释义", 949 页
刀尖-刀尖参考点、**刀尖-中心参考点**或**中心-中心参考点**	刀具位置点和刀具旋转点的选择 **更多信息:** "刀具位置点和刀具旋转点的选择", 950 页 可选指令元素
F	为旋转轴部件运动进行直线轴补偿运动的最高进给速率 **更多信息:** "限制直线轴进给速率", 951 页 可选指令元素

FUNCTION RESET TCPM

10 FUNCTION RESET TCPM

NC数控功能含以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION RESET TCPM	重置**TCPM功能**的指令符

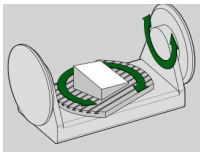
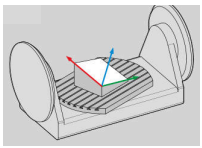
编程的进给速率的释义

数控系统为进给速率释义提供以下选项：

选择	功能
F TCP	选择**F TCP**功能时，数控系统释义编程的进给速率，将其释义为刀具位置点与工件间的相对速度。
F CONT	选择**F CONT**时，数控系统释义编程的进给速率为轮廓进给速率。在此过程中，数控系统将轮廓进给速率转换为当前NC数控程序段的相应轴。

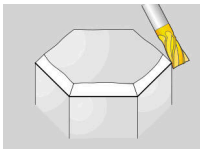
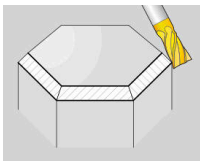
编程旋转轴坐标的释义

数控系统提供以下选项释义起点与终点位置之间的刀具倾斜角：

选择	功能
 **AXIS POS**	选择轴位置（**AXIS POS**）时，数控系统将编程的旋转轴坐标释义为轴角。数控系统将旋转轴定位在NC数控程序中定义的位置处。 轴位置（**AXIS POS**）选择主要适用于垂直布局的旋转轴情况。如果编程的旋转轴坐标正确定义了所需的加工面找正（例如，用CAM系统），轴位置（**AXIS POS**）只适用于不同的机床运动特性（例如，45°摆动铣头）。
 **AXIS SPAT**	如果选择轴空间角（**AXIS SPAT**），数控系统将编程的旋转轴坐标释义为空间角。 数控系统优先用空间角定向坐标系方向和仅倾斜所需轴。 选择轴空间角（**AXIS SPAT**）功能，允许任何运动特性都可用NC数控程序。 选择轴空间角（**AXIS SPAT**）可定义相对输入坐标系**I-CS**所确定的空间角。定义的角度起增量空间角的作用。 即使空间角为0°，在含轴空间角（**AXIS SPAT**）功能的**TCPM功能**后，也必须在第一运动程序段中编程**SPA**、**SPB**和**SPC**。 **更多信息:** "输入坐标系I-CS", 873 页

起点与终点位置间刀具倾斜角的释义

数控系统提供以下选项在编程的起点与终点位置之间插补刀具倾斜角：

选择	功能
 **PATHCTRL AXIS**	选择PATHCTRL轴（**PATHCTRL AXIS**）时，数控系统在起点与终点间进行直线插补。 PATHCTRL轴（**PATHCTRL AXIS**）功能与刀具倾斜角在每个NC数控程序段中微小变化的NC数控程序一起使用。在此情况下，循环**32**中的**TA**角可较大。 **更多信息:** "循环32TOLERANCE ", 1040 页 PATHCTRL轴（**PATHCTRL AXIS**）功能可用于端面铣削和圆周面铣削。 **更多信息:** "端面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9）", 970 页 **更多信息:** "圆周面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9）", 975 页
 **PATHCTRL VECTOR**	如果选择PATHCTRL矢量（**PATHCTRL VECTOR**），NC数控程序段内的刀具方向必然在起点和终点方向所确定好的平面上。 即使刀具倾斜角变化大，数控系统也能用PATHCTRL矢量（**PATHCTRL VECTOR**）生成平表面。 即使刀具倾斜角在每个NC数控程序段中变化较大，圆周面铣削也能用PATHCTRL矢量（**PATHCTRL VECTOR**）功能。

在这两种情况下，数控系统沿起点位置与终点位置之间的直线运动编程的刀具位置点。

要连续运动，定义循环**32**及**旋转轴公差**。
更多信息: "循环32TOLERANCE ", 1040 页

刀具位置点和刀具旋转点的选择

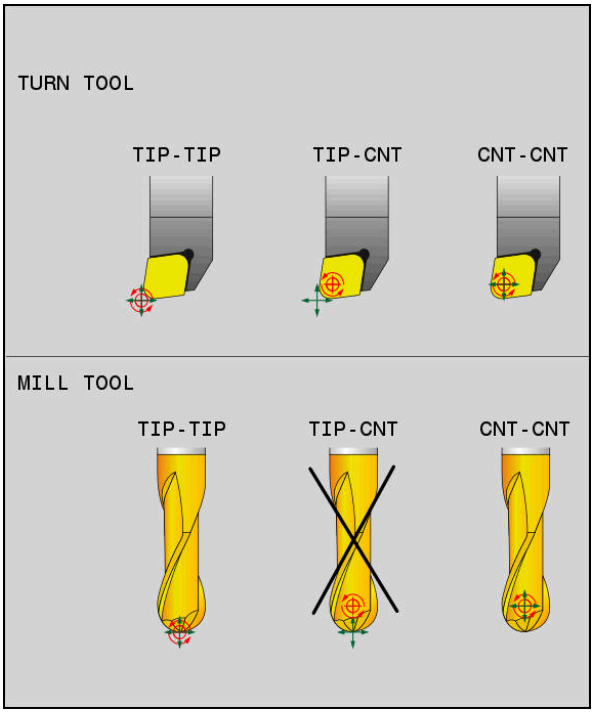
数控系统提供以下选项，用其定义刀具位置点和刀具旋转点：

选择	功能
REFPNT TIP-TIP	选择**刀尖-刀尖参考点**时，刀具位置点和刀具旋转点在刀尖位置。
REFPNT TIP-CENTER	选择**刀尖-中心参考点**时，刀具位置点在刀尖位置。刀具旋转点在刀具中心点。 **刀尖-中心参考点**选项是车刀的优选（选装项50）。数控系统定位旋转轴时，刀具旋转点保持在相同位置不变。例如，联动车削加工复杂轮廓。 **更多信息:** "理论和虚拟刀尖", 960 页
REFPNT CENTER-CENTER	选择**中心-中心参考点**时，刀具位置点和刀具旋转点在刀具中心点位置。 选择**中心-中心参考点**允许执行CAM创建的NC数控程序，这些程序基于刀具中心点并相对刀尖校准刀具。

> 数控系统可监测刀具全长，避免加工中碰撞。
> 以前，只能用**DL**功能缩短刀具长度才能实现此功能效果和数控系统无法监测余下的刀具长度。
> **更多信息:** "变量内的刀具数据", 956 页
> 如果用**中心-中心参考点**编程型腔铣削循环，数控系统生成出错信息。
> **更多信息:** "概要", 413 页

更多信息: "刀具预设点", 224 页

参考点为可选。如果不输入任何信息，数控系统用**刀尖-刀尖参考点**。



刀具预设点和刀具旋转点的选择选项

限制直线轴进给速率

可选输入的**F**可为旋转轴部件的运动限制直线轴的进给速率。
因此，可避免补偿运动速度过快，例如用快移速度退刀时。

必须确保选择直线轴进给速率限制值，此值不能过小，因为刀具位置点的进给速率变化可能较大。进给速率波动影响表面质量。
如果**TCPM功能**已激活，进给速率限制仅对旋转轴部件的运动有效，而非对整个直线轴运动有效。

直线轴进给速率限制保持有效直到编程新值或重置**TCPM功能**。

注意

注意

碰撞危险！

用鼠牙盘联轴器的旋转轴必须移出联轴器才能激活倾斜。将轴移出联轴器和进行倾斜操作时，有碰撞危险。

- ▶ 改变倾斜轴位置前，退刀

- 用**M91**或**M92**定位前和在**TOOL CALL**（刀具调用）程序段前，取消**TCPM功能**。
- 以下循环可与当前**TCPM功能**一起使用：
  - 循环**32 TOLERANCE**
  - 循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**（选装项50）
  - 循环**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**（选装项158）
  - 循环**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**（选装项158）
  - 循环**444 PROBING IN 3-D**
- 仅使用球头铣刀进行端面铣削，避免损坏轮廓。结合其它刀具形状，用**仿真**工作区检查NC数控程序是否含任何可能的轮廓破坏。
  更多信息: "注意", 1148 页

16

补偿

16.1 刀具长度和半径的刀具补偿

应用

可用差值补偿刀具长度和半径。差值影响计算的刀具尺寸，因此，影响当前刀具尺寸。

刀具长度差值**DL**沿刀具轴有效。刀具半径差值**DR**仅适用于路径功能和循环的半径补偿运动。

更多信息: "路径功能", 265 页

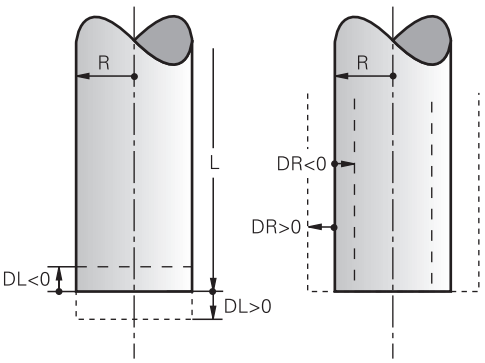
相关主题

- 刀具半径补偿
  更多信息: "刀具半径补偿", 956 页
- 补偿表的刀具补偿
  更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页

功能说明

数控系统区分两种类型的差值：

- 刀具表内的差值用于永久性刀具补偿，例如磨损的原因。
  可确定这些差值，例如用刀具测头。数控系统在刀具管理表中自动输入差值。
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 刀具调用中的差值仅适用于当前NC数控程序中的刀具补偿，例如工件余量。
  更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页



差值代表与刀具长度和刀具半径的偏差。

正差值加大当前刀具长度或刀具半径。加工期间，刀具切削的材料减少，例如工件余量。

负差值减小当前刀具长度或刀具半径。那么，加工期间刀具切削的材料增加。

在NC数控程序中进行差值编程时，在刀具调用内或用补偿表定义此值。

更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页

更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页

也能用变量定义刀具调用内的差值。

更多信息: "变量内的刀具数据", 956 页

刀具长度补偿

只要调用刀具，数控系统立即考虑刀具长度补偿。仅当刀具长度L>0时，数控系统补偿刀具长度。

在刀具长度补偿中，数控系统考虑刀具表和NC数控程序中的差值。

当前刀具长度 = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$

L: 刀具表的刀具长度**L**
更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

$\mathbf{DL}_{TAB}$: 刀具表的刀具长度差值**DL**
更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

$\mathbf{DL}_{Prog}$: 刀具调用或补偿表的刀具长度差值**DL**
最新的编程值有效。
更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页
更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页

注意

碰撞危险！

数控系统用刀具表中所定义的刀具长度进行刀具长度补偿。不正确的刀具长度将导致不正确的刀具长度补偿。如果刀具长度为**0**和在**TOOL CALL 0**（刀具调用0）后，数控系统不执行刀具长度补偿或碰撞检查。后续刀具定位运动时，可能碰撞！

- 必须定义刀具的实际刀具长度（不能只定义差值）
- **TOOL CALL 0**（刀具调用0)仅用于清空主轴

刀具半径补偿

以下情况时，数控系考虑刀具半径补偿：

- 当前刀具半径补偿**RR**或**RL**时
  更多信息: "刀具半径补偿", 956 页
- 加工循环内
  更多信息: "加工循环", 381 页
- 表面法向矢量的直线**LN**时
  更多信息: "直线LN", 968 页

在刀具半径补偿中，数控系统考虑刀具表和NC数控程序中的差值。

当前刀具半径 = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

R: 刀具表的刀具半径**R**
更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

$\mathbf{DR}_{TAB}$: 刀具表的刀具半径差值**DR**

$\mathbf{DR}_{Prog}$: 刀具调用或补偿表的刀具半径差值**DR**
最新的编程值有效。
更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页
更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页

变量内的刀具数据

执行刀具调用时，数控系统计算全部刀具相关值并保存在变量内。

更多信息: "分配的Q参数", 1167 页

当前刀具长度和刀具半径：

Q参数	功能
Q108	ACTIVE TOOL RADIUS
Q114	ACTIVE TOOL LENGTH

数控系统将当前刀具数据保存在变量中，这些变量可在NC数控程序中使用。

应用举例

用Q参数**Q108 ACTIVE TOOL RADIUS**和刀具长度差值将球头铣刀的刀具位置点平移到球头中心。

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

数控系统可监测整个刀具，避免碰撞，仍可在NC数控程序中使用相对球头中心的尺寸。

注意

- 数控系统在仿真中用图形显示刀具管理系统中的差值。对于NC数控程序或补偿表中的差值，数控系统只改变仿真中的刀具位置。

  更多信息: "刀具的仿真", 1297 页
- 机床制造商用可选的机床参数**progToolCallDL**（124501号）定义数控系统是否考虑**位置**工作区中刀具调用的差值。

  更多信息: "刀具调用", 254 页

  更多信息: "位置工作区", 133 页
- 数控系统在刀具补偿中可考虑多达6轴，包括旋转轴。

16.2 刀具半径补偿

应用

刀具半径补偿已激活时，数控系统执行NC数控程序中的位置不再基于刀具中心点，而是基于切削刃。

用刀具半径补偿功能编程图纸尺寸，可以不考虑刀具半径。可用有尺寸偏差的刀具，无需在刀具破损后修改程序。

相关主题

- 刀具预设点

  更多信息: "刀具预设点", 224 页

要求

- 刀具管理中定义的刀具数据

  更多信息: "刀具管理 ", 246 页

功能说明

数控系统在刀具半径补偿中考虑当前刀具半径。当前刀具半径取决于刀具半径R和刀具管理表中**DR**和**NC数控程序**的差值。

当前刀具半径 = **R** + **DR**$_{TAB}$ + **DR**$_{Prog}$

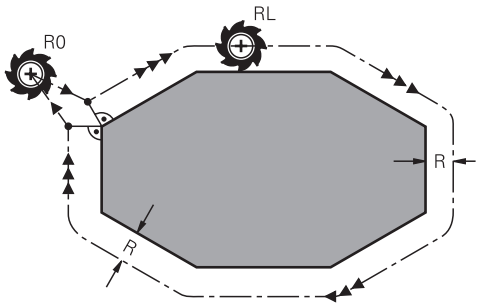
更多信息: "刀具长度和半径的刀具补偿", 954 页

也可补偿平行轴如下：

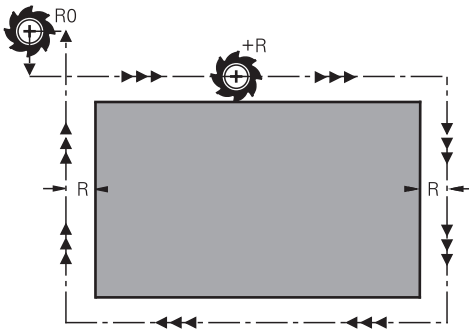
- **R+**：将平行轴运动加长刀具半径的尺寸
- **R-**：将平行轴运动缩短刀具半径的尺寸

含路径功能的NC数控程序段可含以下类型的刀具半径补偿：

- **RL**：刀具半径补偿，轮廓左侧
- **RR**：刀具半径补偿，轮廓右侧
- **R0**：重置当前刀具半径补偿，用刀具中心点定位

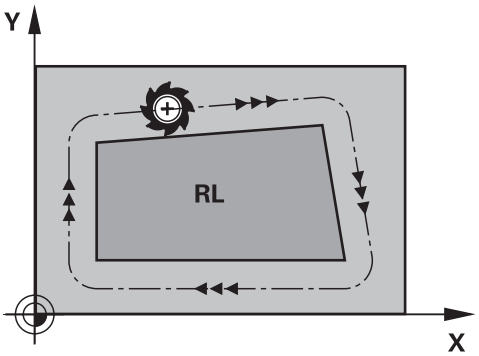


路径功能中的半径补偿运动

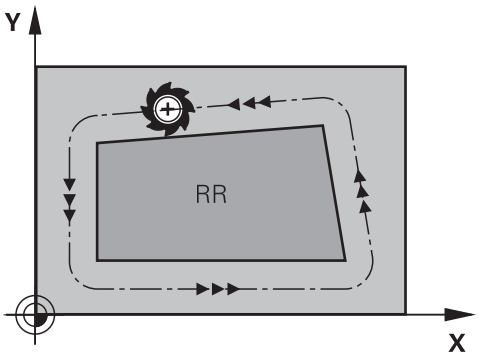


平行轴运动中的半径补偿运动

刀具中心沿轮廓运动并保持与半径等距。**右**或**左**是相对刀具沿工件轮廓运动方向而言。



RL：刀具沿轮廓左侧运动



RR：刀具沿轮廓右侧运动

作用

刀具半径补偿开始生效的NC数控程序段是编程了刀具半径补偿的程序段。刀具半径补偿为模态有效且直到程序段结束保持有效。

仅编程刀具半径补偿一次，例如可快速修改。

以下情况时，数控系统重置刀具半径补偿：

- 用**R0**的定位程序段
- 离开轮廓的**DEP**功能
- 新NC数控程序的选择

注意

注意

碰撞危险！

数控系统需要接近和离开轮廓的安全位置。在半径补偿被激活和被取消激活时，这些位置必须允许数控系统进行补偿运动。不正确的位置可导致轮廓损坏。加工期间碰撞危险！

- 在距轮廓足够远的位置编写安全接近和离开程序
- 考虑刀具半径
- 考虑接近方式

- 刀具半径补偿已激活时，数控系统在**位置**工作区显示图标。
  更多信息: "位置工作区", 133 页
- 在不同半径补偿（**RR**和**RL**）的两个NC程序段之间，必须至少编写一个无半径补偿（即用**R0**）在加工面上运动的程序段。
- 数控系统在刀具补偿中可考虑多达6轴，包括旋转轴。

有关角点加工

- 外角：
  如果编程了半径补偿，数控系统使刀具沿过渡圆弧在角点外运动。根据需要，数控系统将在外角处降低进给速率以减小机床负载，例如突然换向处
- 内角：
  数控系统考虑半径补偿因素情况下计算在内角处刀具中心路径的交点。然后，从该交点开始下一个轮廓元素加工。避免损坏工件内角。因此，刀具半径允许值受编程轮廓几何特征限制。

16.3 车刀的刀具半径补偿（选装项50）

应用

车刀的刀尖都有一定的半径（**RS**）。加工圆锥、倒角和倒圆时，将导致轮廓误差，这是因为编程的运动路径为相对理论刀尖点S的路径。TRC的作用是避免这种偏差。

相关主题

- 车刀的刀具数据
  更多信息: "刀具数据", 227 页
- 铣削模式下的半径补偿**RR**和**RL**
  更多信息: "刀具半径补偿", 956 页

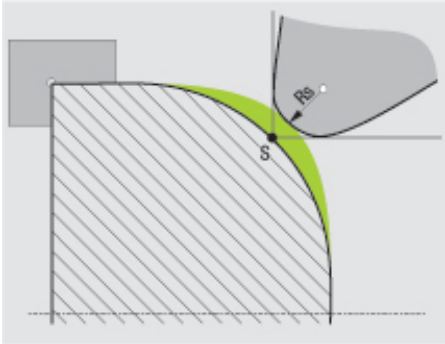
要求

- 铣削/车削复合加工（软件选装项50）
- 定义刀具类型需要的刀具数据
  更多信息: "刀具类型的刀具数据", 235 页

功能说明

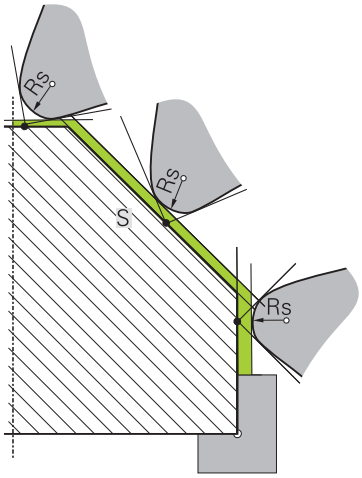
该数控系统检查刀尖角**P-ANGLE**和设置角**T-ANGLE**的切削几何参数。对于循环中轮廓元素的处理，该数控系统仅尽可能用特定刀具。

车削循环中，该数控系统自动执行刀具半径补偿。在特定运动程序段和编程的轮廓中，用**RL**或**RR**激活TRC。



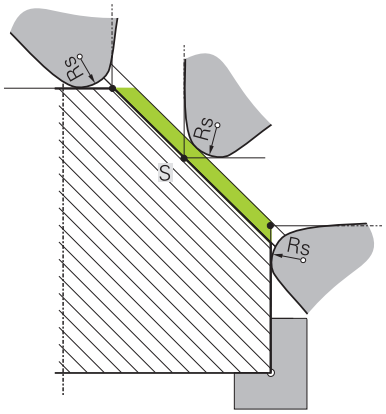
刀齿半径间的偏差**RS**和理论刀尖S。

理论和虚拟刀尖



用理论刀尖的倾斜面

理论刀具在刀具坐标系中有效。刀具倾斜时，刀尖位置围绕刀具转动。



用虚拟刀尖的倾斜面

用**TCPM功能**及**REFPNT TIP-CENTER**选择，激活虚拟刀尖。正确的刀具数据是计算虚拟刀尖的前提。

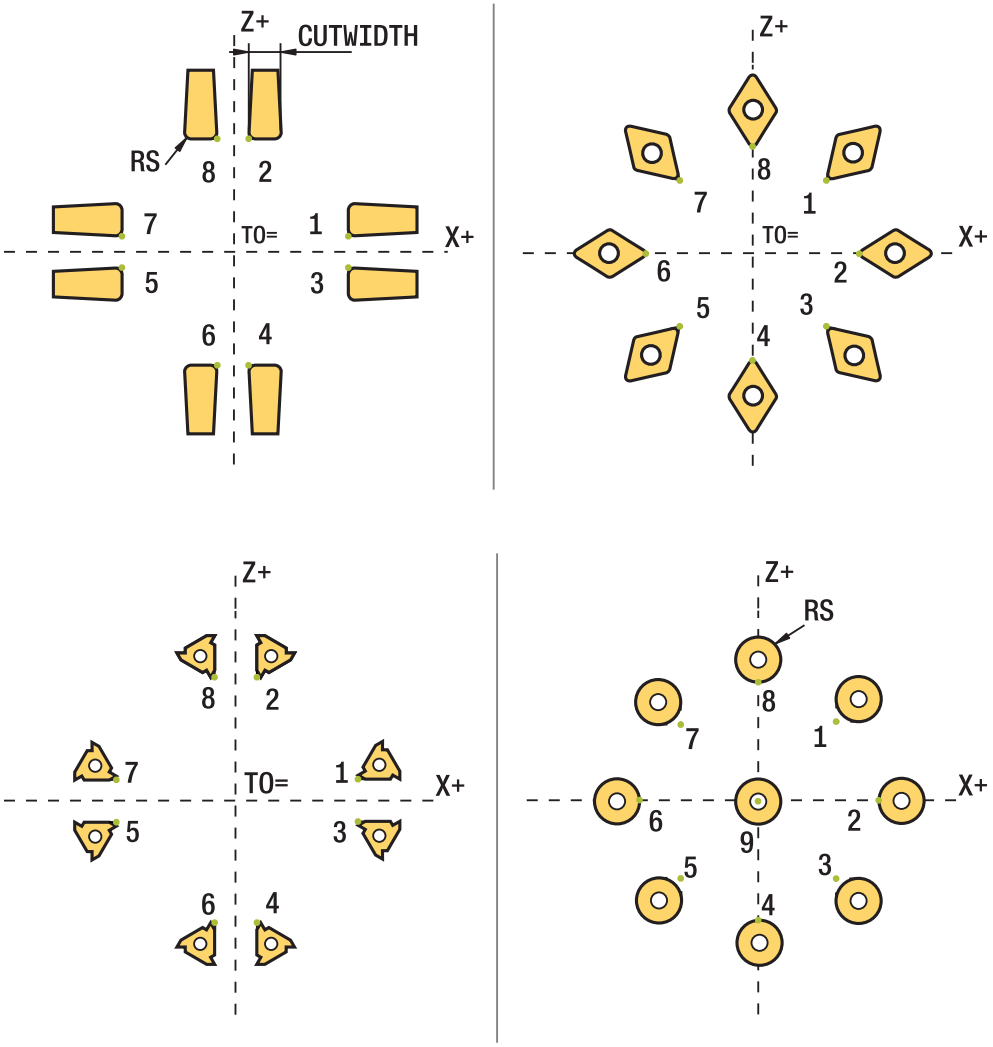
更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页

虚拟刀尖在工件坐标系中有效。刀具倾斜时，只要刀具方向**TO**保持不变，虚拟刀尖就保持不变。该数控系统自动切换状态显示**TO**，如果刀具离开有效角度范围，也包括虚拟刀尖，例如**TO 1**。

虚拟刀尖允许在没有半径补偿情况下进行倾斜的平行轴纵向和横向加工，使轮廓达到高精度。

更多信息: "联动车削车削：联动", 198 页

注意



- 刀尖位置（**TO=2, 4, 6, 8**）为中性时，半径补偿方向不确定。这时，TRC只用于固定的加工循环。
- 倾斜加工中，该数控系统也能执行刀尖半径补偿。

  激活辅助功能，进行加工方式限制：
  - **M128**刀尖半径补偿仅适用于与加工循环一起使用
  - **M144**或**TCPM功能**与**REFPNT TIP-CENTER**也允许在全部定位程序段中进行刀尖半径补偿，例如**RL/RR**
- 由于辅助切削刃角度的原因，留下余材时，该数控系统显示报警信息。用机床参数**suppressResMatlWar**（201010号）抑制该警告。

16.4 补偿表的刀具补偿

应用

补偿表用于将补偿值保存在刀具坐标系（T-CS）或加工面坐标系（WPL-CS）。 执行NC数控程序期间，可调用保存的补偿数据进行刀具补偿。

补偿表提供以下优点：

- 可调整补偿值，而无需调整NC数控程序
- NC数控程序运行期间可调整补偿值

用文件扩展名可确定数控系统进行补偿使用的坐标系。

数控系统提供以下补偿表：

- tco（tool correction）：在刀具坐标系（**T-CS**）上补偿
- wco（workpiece correction）：在加工面坐标系（**WPL-CS**）上补偿

更多信息: "参考坐标系", 862 页

相关主题

- 补偿表的内容
  更多信息: "补偿表*.tco", 1713 页
  更多信息: "补偿表*.wco", 1715 页
- 在程序运行期间编辑补偿表
  更多信息: "程序运行期间补偿", 1648 页

功能说明

要用补偿表补偿刀具，需要执行以下步骤：

- 创建补偿表
  更多信息: "创建补偿表", 1715 页
- 在NC数控程序中激活补偿表
  更多信息: "用选择修正表功能选择补偿表", 963 页
- 或者，为程序运行手动激活补偿表
  更多信息: "手动激活补偿表", 963 页
- 激活补偿数据
  更多信息: "用修正数据功能激活补偿数据", 964 页

可在NC数控程序内编辑补偿表数据。

更多信息: "访问表值 ", 1660 页

即使程序正在运行，也能编辑补偿表中数据。

更多信息: "程序运行期间补偿", 1648 页

刀具坐标系T-CS下的刀具补偿

补偿表***.tco**定义刀具坐标系**T-CS**下的刀具补偿值。

更多信息: "刀具坐标系T-CS", 874 页

补偿提供以下作用：

- 对于铣刀，可用于取代**TOOL CALL**（刀具调用）中的差值
  更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页
- 对于车刀，可用于取代**车削参数修正功能TCS** （选装项50）
  更多信息: "补偿车削刀具车削数据修正功能（选装项50）", 965 页
- 对于砂轮，补偿**LO**和**R-OVR** （选装项156）
  更多信息: "砂轮表toolgrind.grd（选装项156）", 1675 页

加工面坐标系WPL-CS下的刀具补偿

***.wco**文件扩展名的补偿表中数据用于在加工面坐标系（**WPL-CS**）上的平移。

更多信息: "加工面坐标系WPL-CS", 870 页

***.wco**补偿表主要用于车削（选装项50）。

补偿提供以下作用：

- 对于车削操作，可取代**车削参数修正功能WPL**（选装项50）
- X轴平移影响半径

WPL-CS坐标系上的平移可用以下选项：

- **车削数据修正功能WPL（FUNCTION TURNDATA CORR-WPL）**
- **修正数据功能WPL（FUNCTION CORRDATA WPL）**
- 车刀表的平移
  - 可选**WPL-DX-DIAM**列
  - 可选**WPL-DZ**列

> 要进行相同的平移操作，也可以用**车削数据修正功能WPL**和**修正数据功能WPL**功能编程。
>
> 车刀表中定义的在加工面坐标系（**WPL-CS**）上的平移被添加到**车削数据修正功能WPL**和**修正数据功能WPL**功能上。

手动激活补偿表

程序运行操作模式下可手动激活补偿表。

在**程序运行**操作模式下，**程序设置**窗口含**表**显示区。在此显示区，可为程序运行，在选择窗口中选择原点表和补偿表。

激活表时，数控系统用状态**M**高亮显示此表。

16.4.1 用选择修正表功能选择补偿表

应用

如果正在使用补偿表，在NC数控程序中用**选择修正表**功能激活需要的补偿表。

相关主题

- 激活表中补偿数据
  更多信息: "用修正数据功能激活补偿数据", 964 页
- 补偿表的内容
  更多信息: "补偿表*.tco", 1713 页
  更多信息: "补偿表*.wco", 1715 页

功能说明

对于NC数控程序，可选表***.tco**和表***.wco**。

输入

```
11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table
   \corr.tco"
```
; 选择补偿表**corr.tco**

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
SEL CORR-TABLE	选择补偿表的指令符
TCS或**WPL**	刀具坐标系**T-CS**下或加工面坐标系**WPL-CS**下的补偿
" "或**QS**	表的路径 固定名或可变名 用选择窗口选择

16.4.2 用修正数据功能激活补偿数据

应用

修正数据功能（**FUNCTION CORRDATA**）可为当前刀具激活补偿表的表行。

相关主题

- 选择补偿表
  更多信息: "用选择修正表功能选择补偿表", 963 页
- 补偿表的内容
  更多信息: "补偿表*.tco", 1713 页
  更多信息: "补偿表*.wco", 1715 页

功能说明

激活的补偿数据在下次换刀前保持有效或在NC数控程序结束前保持有效。
如果修改补偿值，仅当下次调用补偿时才生效。

输入

```
11 FUNCTION CORRDATA TCS #1
```
; 激活补偿表***.tco**的表行1

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION CORRDATA	激活补偿数据的指令符
TCS、**WPL**或**RESET**	刀具坐标系**T-CS**下或加工面坐标系**WPL-CS**下的补偿或重置补偿
#，**" "**或**QS**	所需表行 固定或可变号或名 用选择窗口选择 仅当选择了**TCS**或**WPL**时
TCS或**WPL**	重置**T-CS**或**WPL-CS**下的补偿 仅当**RESET**已被选择时

16.5 补偿车削刀具车削数据修正功能（选装项50）

应用

车削参数修正功能用于定义当前刀具的附加补偿值。在**车削参数修正功能**中，输入X轴方向刀具长度差值**DXL**和Z轴方向差值**DZL**。补偿值是对车刀表中补偿值的补充。

可定义刀具坐标系**T-CS**下或加工面坐标系**WPL-CS**下的补偿。

更多信息: "参考坐标系", 862 页

相关主题

- 车刀表中的差值
  更多信息: "车刀表toolturn.trn（选装项50）", 1672 页
- 补偿表的刀具补偿
  更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页

要求

- 铣削/车削复合加工（软件选装项50）
- 定义刀具类型需要的刀具数据
  更多信息: "刀具类型的刀具数据", 235 页

功能说明

可将补偿有效的坐标系定义为：

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**（车削数据修正TCS功能）：刀具补偿在刀具坐标系有效
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**（车削数据修正功能—WPL）:刀具补偿在工件坐标系有效

车削参数修正TCS用于定义刀具半径余量**DRS**。用于编程等距轮廓余量。**DCW**用于补偿开槽刀的开槽宽度。

刀具补偿**车削参数修正功能—TCS**仅在刀具坐标系中有效，包括倾斜加工中。

车削参数修正功能只适用于当前刀具。更新的**刀具调用**功能再次取消补偿。退出NC程序（例如用PGM MGT）时，该数控系统自动重置补偿值。

输入

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1	; Z轴方向、X轴方向刀具补偿和开槽刀具宽度的刀具补偿

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION TURNDATA CORR	车削刀具补偿的指令符
CORR-TCS:Z/X或**CORR-WPL:Z/X**	刀具坐标系**T-CS**下或加工面坐标系**WPL-CS**下的刀具补偿
DZL：	Z轴方向刀具长度的差值 可选指令元素
DXL：	X轴方向刀具长度的差值 可选指令元素
DCW：	开槽刀具宽度的差值 仅当选择了**CORR-TCS:Z/X**时 可选指令元素
DRS：	刀具半径的差值 仅当选择了**CORR-TCS:Z/X**时 可选指令元素

注意

插补车削期间，**车削参数修正功能**和**车削参数修正功能TCS**无任何作用。

如果要在循环**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**中补偿车刀，需要在循环中补偿或在刀具表中补偿。

更多信息: "循环292CONTOUR.TURNG.INTRP.（选装项96）", 577 页

16.6 3D刀具补偿（选装项9）

16.6.1 基础知识

在带表面法向矢量、由CAM生成的NC数控程序中，数控系统允许3D补偿。

更多信息: "直线LN", 968 页

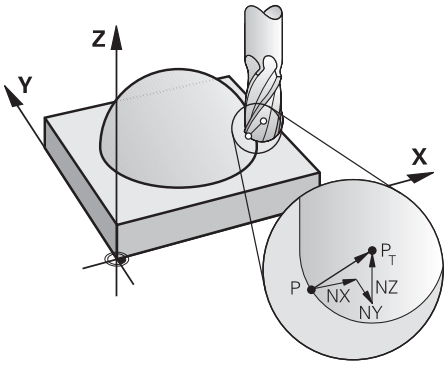
数控系统在表面法向方向上偏移刀具，偏移量为刀具管理表、刀具调用和补偿表的总差值。

更多信息: "3D刀具补偿的刀具", 969 页

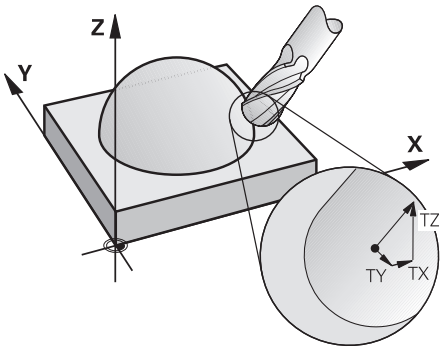
例如，以下情况下，可用3D刀具补偿：

- 为修复刀具进行补偿，可补偿编程的刀具尺寸与实际刀具尺寸间的微小差异
- 为刀具直径不同的备用刀进行补偿，即使编程的刀具尺寸与实际刀具尺寸差异较大也可补偿
- 生成不变的工件余量，例如可为最终余量

3D刀具补偿不需要重新计算并由CAM系统输出，因此节省时间。



对于可选的刀具倾斜角，NC数控程序段必须包括含TX、TY和TZ分量的附加刀具矢量。



注意端面铣削与圆周面铣削间的区别。

更多信息: "端面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9）", 970 页

更多信息: "圆周面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9）", 975 页

16.6.2 直线LN

应用

直线**LN**是3D补偿的前提条件。在直线**LN**内，表面法向矢量定义3D刀具补偿的方向。可选的刀具矢量定义刀具倾斜角。

相关主题

- 3D补偿基础知识
  更多信息: "基础知识", 967 页

要求

- 高级功能包2（软件选装项9）
- CAM系统创建的NC数控程序
  不能直接在数控系统上编程直线**LN**，需要用CAM系统输出。
  更多信息: "CAM生成的NC数控程序", 1113 页

功能说明

与直线**L**一样，可用直线**LN**定义目标点坐标。
更多信息: "直线L", 273 页
此外，直线**LN**含表面法向矢量和可选的刀具矢量。

输入

```
LN  X+31.737 Y+21.954 Z+33.165  NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ–
    0.8764339 TX+0.0078922 TY–0.8764339 TZ+0.2590319 F1000 M128
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
LN	矢量直线的指令符
X，**Y**，**Z**	直线终点的坐标
NX，**NY**，**NZ**	表面法向矢量的分量
TX，**TY**，**TZ**	刀具矢量的分量 可选指令元素
R0，**RL**或**RR**	刀具半径补偿 **更多信息:** "刀具半径补偿", 956 页 可选指令元素
F， **FMAX**，**FZ**， **FU**或 **F AUTO**	进给速率 **更多信息:** "切削数据", 257 页 可选指令元素
M	附加功能 可选指令元素

注意

- 在NC指令中，位置顺序必须为X、Y、Z和矢量必须为NX、NY、NZ以及TX、TY、TZ。
- 即使与上个NC程序段相比无任何值变化，LN程序段的NC语句也必须指明全部坐标和全部表面法向矢量。
- 尽可能准确计算矢量并至少用7位小数指定矢量，避免加工期间进给速率显著降低。
- CAM生成的NC数控程序必须含单位矢量。
- 用表面法向矢量的3-D刀具补偿适用于为X、Y、Z基本轴指定的坐标值。

定义

单位矢量

单位矢量是一个数学量，其大小为1并有方向。其方向由分量X、Y和Z定义。

16.6.3 3D刀具补偿的刀具

应用

以下刀具形状可进行3D刀具补偿：端铣刀，圆环铣刀和球头铣刀。

相关主题

- 刀具管理的刀具补偿
  更多信息: "刀具长度和半径的刀具补偿", 954 页
- 刀具调用的刀具补偿
  更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页
- 补偿表的刀具补偿
  更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页

功能说明

刀具形状可由刀具管理表中的**R**和**R2**表列区分：

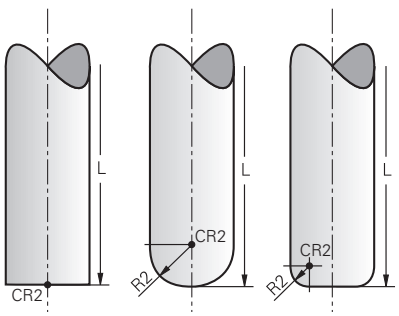
- 端铣刀：**R2** = 0
- 圆环铣刀：**R2** > 0
- 球头铣刀：**R2** = **R**

更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

根据实际刀具情况，用差值**DL**、**DR**和**DR2**调整刀具管理表中数据。

然后，用刀具表中的差值和编程的刀具补偿值（刀具调用或补偿表）的合计值补偿刀具位置。

直线**LN**的法向矢量定义数控系统在何方向上补偿刀具。表面法向矢量始终指向刀具半径2中心CR2。



CR2的位置及各种刀具形状

更多信息: "刀具预设点", 224 页

注意

- 刀具在刀具管理表中定义。刀具总长等于刀座参考点与刀尖间的距离。数控系统只用刀具全长监测完整刀具的碰撞。

  用刀具全长定义球头铣刀和相对球头中心输出NC数控程序时，数控系统必须考虑差异。 在NC数控程序中调用刀具时，在**DL**表列中将球半径定义为负差值，也就是将刀具位置点平移到刀具中心点。
- 如果装入带余量的刀具（正差值），数控系统将生成出错信息。要抑制该出错信息，用**M107**功能。

  更多信息: "M107允许的正刀具余量（选装项9）", 1159 页

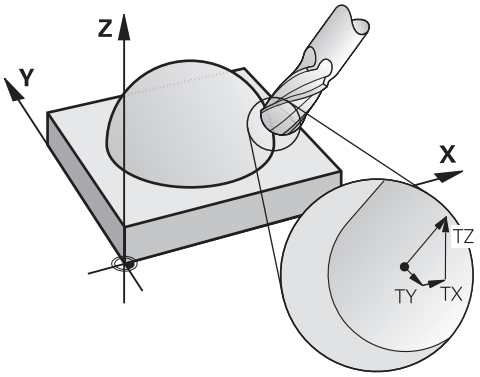
  用仿真功能确保刀具余量不会造成轮廓损坏。

16.6.4 端面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9）

应用

端面铣是用刀具的正面进行的铣削加工。

数控系统在表面法向方向上偏移刀具，偏移量为刀具管理表、刀具调用和补偿表的总差值。



要求

- 高级功能包2（软件选装项9）
- 配可自动定位旋转轴的机床
- CAM系统输出表面法向矢量

  更多信息: "直线LN", 968 页
- 含**M128**或**TCPM功能**的NC数控程序

  更多信息: "M128自动补偿刀具倾斜（选装项9）", 1145 页

  更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页

功能说明

端面铣削可用以下变量：

- 无刀具方向的**LN**程序段，**M128**或**TCPM功能**已激活：刀具垂直于工件轮廓
- 带刀具方向**T**的**LN**程序段，**M128**或**TCPM功能**已激活：刀具保持设置的刀具方向
- 无**M128**或**TCPM功能**的**LN**程序段：如果已定义方向矢量**T**，数控系统将其忽略

举例

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; 不可补偿
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; 可在垂直于轮廓的方向上补偿
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; 可补偿，DL沿T矢量方向和DR2沿N矢量方向有效
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; 可在垂直于轮廓的方向上补偿

注意

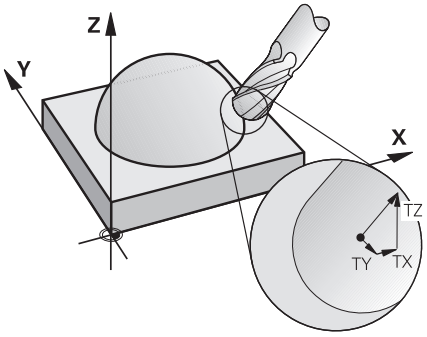
注意

碰撞危险！

机床旋转轴的运动范围可能有限制（例如，B轴铣头限制在-90°至+10°范围内）。改变该倾斜角使其大于+10°可能导致工作台轴转动180°。倾斜运动期间可能发生碰撞！

- ▶ 如果需要，在倾斜运动前，编程安全的刀具位置。
- ▶ 在**Single block**操作模式下，仔细测试NC数控程序或程序块

- 如果在**LN**程序段中未定义刀具定向和**TCPM**被激活，数控系统保持刀具垂直于工件轮廓。

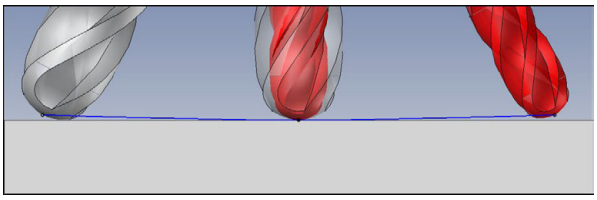


- 如果在**LN**程序段内定义了刀具定向**T**和M128（或**TCPM功能**）已被同时激活，那么数控系统将自动定位旋转轴使刀具可达到指定的刀具方向。如果未激活**M128**（或**TCPM功能**），那么即使**LN**程序段中已定义了方向矢量**T**，数控系统仍忽略该方向矢量。
- 数控系统不能自动定位全部机床的旋转轴。
- 数控系统通常使用为3-D刀具补偿定义的**差值**。如果激活了**程序路径为轮廓功能**，只考虑整个刀具半径**R** + **DR**）。

  更多信息: "全部刀具半径的3D刀具补偿程序路径功能（选装项9）", 977 页

举例

补偿修磨的球头铣刀
刀尖位置的CAM输出



使用修磨的 Ø 5.8 mm球头铣刀，而非使用Ø 6 mm。
NC数控程序的结构为：

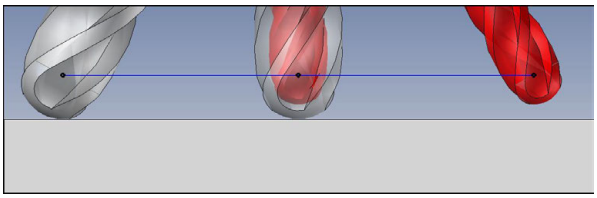
- CAM输出的程序，Ø 6 mm球头铣刀
- NC点位输出在刀尖上
- 表面法向矢量的矢量程序

推荐的解决方法：

- 在刀尖处进行刀具测量
- 在刀具表中输入刀具补偿：
  - CAM系统的**R**和**R2**理论刀具数据
  - 名义值与实际值之间的差值**DR**和**DR2**

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
刀具表	+3	+3	+0	-0.1	-0.1

补偿修磨的球头铣刀
球心位置的CAM输出



使用修磨的 Ø 5.8 mm球头铣刀，而非使用Ø 6 mm。
NC数控程序的结构为：

- CAM输出的程序，Ø 6 mm球头铣刀
- NC点位输出在球心上
- 表面法向矢量的矢量程序

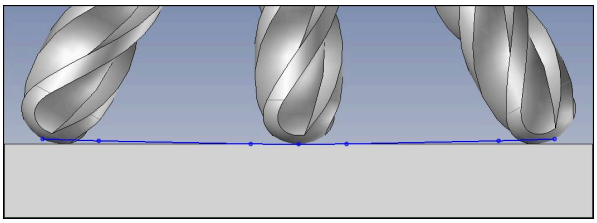
推荐的方法：

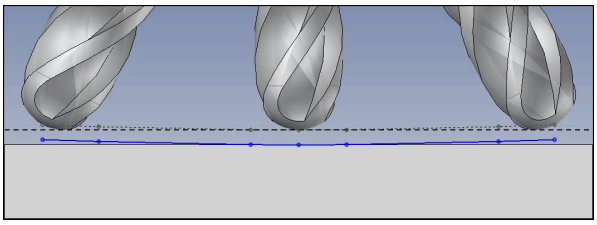
- 在刀尖处进行刀具测量
- TCPM功能**REFPNT CNT-CNT**
- 在刀具表中输入刀具补偿：
  - CAM系统的**R**和**R2**理论刀具数据
  - 名义值与实际值之间的差值**DR**和**DR2**

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
刀具表	+3	+3	+0	-0.1	-0.1

对于TCPM**中心-中心参考点**功能，刀具补偿值与刀尖或球心的输出值完全相同。

创建工件差值
刀尖位置的CAM输出





用 Ø 6 mm球头铣刀在轮廓上实现均匀的0.2 mm余量。
NC数控程序的结构为：

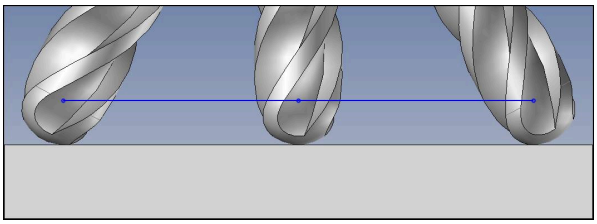
- CAM输出的程序，Ø 6 mm球头铣刀
- NC点位输出在刀尖上
- 表面法向矢量和刀具矢量的矢量程序

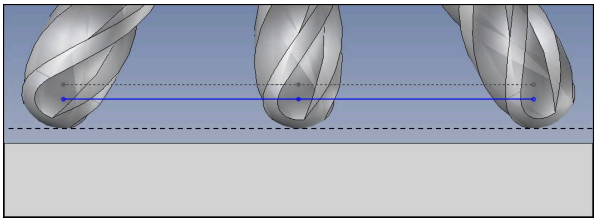
推荐的解决方法：

- 在刀尖处进行刀具测量
- 在刀具调用程序段中输入刀具补偿：
  - **DL**、**DR**和**DR2**需要的差值
- 用**M107**抑制出错信息

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
刀具表	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0.2	+0.2	+0.2

创建工件差值
球心位置的CAM输出





用 Ø 6 mm球头铣刀在轮廓上实现均匀的0.2 mm余量。
NC数控程序的结构为：

- CAM输出的程序，Ø 6 mm球头铣刀
- NC点位输出在球心上
- TCPM功能**REFPNT CNT-CNT**
- 表面法向矢量和刀具矢量的矢量程序

推荐的解决方法：

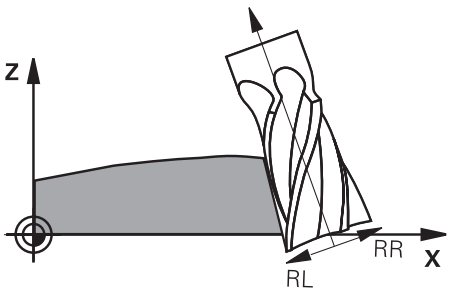
- 在刀尖处进行刀具测量
- 在刀具调用程序段中输入刀具补偿：
  - **DL**、**DR**和**DR2**需要的差值
- 用**M107**抑制出错信息

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
刀具表	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0.2	+0.2	+0.2

16.6.5 圆周面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9）

应用

圆周面铣削是指用刀具的圆周面进行的加工操作。
数控系统偏置刀具，使刀具垂直于运动方向和垂直于刀具方向，偏移值为刀具管理表、刀具调用和补偿表中差值之和。



要求

- 高级功能包2（软件选装项9）
- 配可自动定位旋转轴的机床
- CAM系统输出表面法向矢量
  更多信息: "直线LN", 968 页
- 含空间角的NC数控程序
- 含**M128**或**TCPM功能**的NC数控程序
  更多信息: "M128自动补偿刀具倾斜（选装项9）", 1145 页
  更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页
- 含刀具半径补偿**RL**或**RR**的NC数控程序
  更多信息: "刀具半径补偿", 956 页

功能说明

圆周面铣削可用以下变量：

- 带编程旋转轴的**L**程序段。**M128**或**TCPM功能**已激活，带半径补偿**RL**或**RR**地定义补偿方向
- **LN**程序段，其刀具方向**T**垂直于N矢量，**M128**或**TCPM功能**已激活
- **LN**程序段，其刀具方向**T**无N矢量，**M128**或**TCPM功能**已激活

举例

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; 可补偿，补偿方向RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; 可补偿
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; 可补偿

注意

注意

碰撞危险！

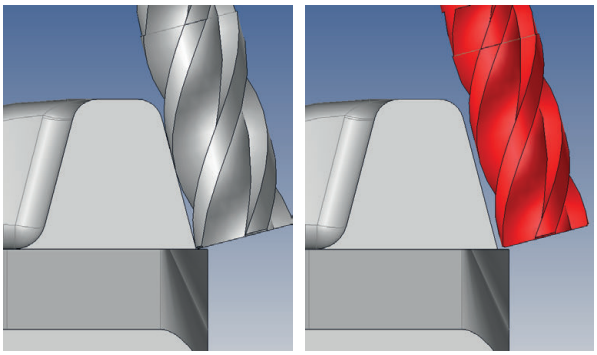
机床旋转轴的运动范围可能有限制（例如，B轴铣头限制在-90°至+10°范围内）。改变该倾斜角使其大于+10°可能导致工作台轴转动180°。倾斜运动期间可能发生碰撞！

- ▶ 如果需要，在倾斜运动前，编程安全的刀具位置。
- ▶ 在**Single block**操作模式下，仔细测试NC数控程序或程序块

- 数控系统不能自动定位全部机床的旋转轴。
- 数控系统通常使用为3-D刀具补偿定义的**差值**。如果激活了**程序路径为轮廓功能**，只考虑整个刀具半径**R** + **DR**）。
  更多信息: "全部刀具半径的3D刀具补偿程序路径功能（选装项9）", 977 页

举例

补偿修磨的端铣刀
刀具中心位置的CAM输出



使用修磨的 Ø 11.8 mm端铣刀，而非 Ø 12 mm。
NC数控程序的结构为：

- CAM输出的程序，Ø 12 mm端铣刀
- 刀具中心上NC点位输出
- 表面法向矢量和刀具矢量的矢量程序
  或者：
- 已激活半径补偿**RL**/**RR**的Klartext对话式编程

推荐的解决方法：

- 在刀尖处进行刀具测量
- 用**M107**抑制出错信息
- 在刀具表中输入刀具补偿：
  - CAM系统的**R**和**R2**理论刀具数据
  - 名义值与实际值之间的差值**DR**和**DL**

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
刀具表	+6	+0	+0	-0.1	+0

16.6.6 全部刀具半径的3D刀具补偿程序路径功能（选装项9）

应用

程序路径功能定义数控系统如以前一样只将3D半径补偿用于差值，还是用于全部刀具半径。

相关主题

- 3D补偿基础知识
  更多信息: "基础知识", 967 页
- 3D补偿的刀具
  更多信息: "3D刀具补偿的刀具", 969 页

要求

- 高级功能包2（软件选装项9）
- CAM系统创建的NC数控程序
  不能直接在数控系统上编程直线**LN**，需要用CAM系统输出。
  更多信息: "CAM生成的NC数控程序", 1113 页

功能说明

如果激活**程序路径功能**，编程的坐标准确对应于轮廓坐标。

该数控系统在3-D半径补偿中，考虑全部刀具半径**R + DR**和全部圆角半径**R2 + DR2**。

程序路径关闭功能，取消激活该特殊释义。

该数控系统只用差值**DR**和**DR2**进行3-D半径补偿。

如果激活**程序路径功能**，编程路径解释为轮廓适用于3-D补偿直到其被取消。

输入

```
11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR ；用全部刀具半径进行3D补偿。
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION PROG PATH	释义编程的路径的指令符
IS CONTOUR或OFF	用全部刀具半径或仅用差值进行3D补偿

16.7 3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）

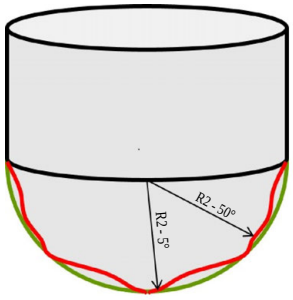
应用

由于生产原因，球头铣刀的有效球半径与理想形状之间存在偏差。最大形状误差由刀具制造商定义。通常偏差在0.005 mm至0.01 mm之间。

可将形状误差保存为补偿值表。该表含角度值和在相应角度值处与名义半径**R2**测量值之间的差值。

TNC的**3D-ToolComp**软件选装项（选装项92）使数控系统基于刀具的实际接触点用补偿值表中的数据进行补偿。

测头的3-D校准也可用**3D-ToolComp**软件选装项执行。这期间，测头校准确定的偏差保存在补偿值表中。



相关主题

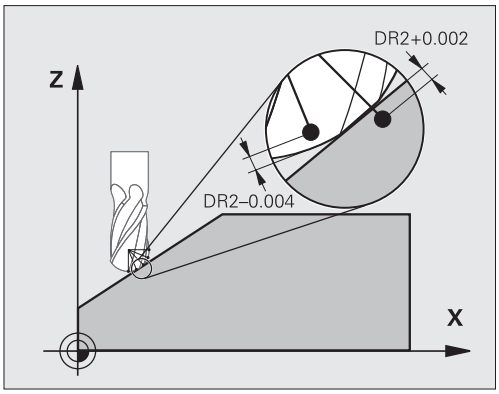
- 补偿值表*.3DTC
  更多信息: "*.3DTC补偿表", 1716 页
- 测头3D校准
  更多信息: "校准工件测头", 1318 页
- 触发式测头的3D探测
  更多信息: "循环444PROBING IN 3-D ", 1538 页
- 在带表面法向矢量由CAM生成的NC数控程序的3D补偿
  更多信息: "3D刀具补偿（选装项9）", 967 页

要求

- 高级功能包2（软件选装项9）
- 3D-ToolComp（软件选装项92）
- CAM系统输出表面法向矢量
- 在刀具管理表中正确定义刀具：
  - **DR2**表列数据为0
  - **DR2TABLE**表列中相应补偿数据的名称

  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

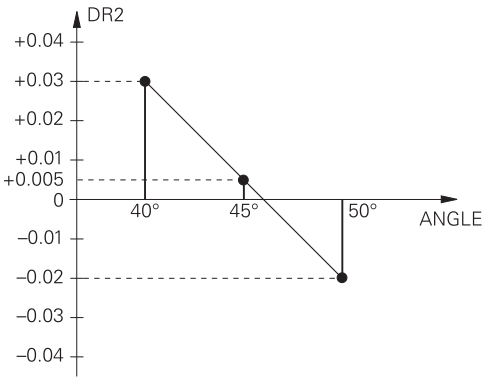
功能说明



如果正在执行含表面法向矢量的NC程序并已为刀具表（TOOL.T）中的当前刀具分配补偿值表（DR2TABLE列），该数控系统用补偿值表的数值，而不用TOOL.T中的补偿值DR2。

也就是说，该数控系统用考虑了刀具与工件当前接触点所定义的补偿表中的补偿值。如果接触点在两个补偿点之间，该数控系统在两个最近点间对补偿值进行线性插补。

角度值	补偿值
40°	0.03 mm（测量值）
50°	-0.02 mm（测量值）
45°（接触点）	+0.005 mm（插补值）



注意

- 如果数控系统不能插补补偿值，数控系统显示出错信息。
- 即使确定了正补偿值，也不需要**M107**（抑制正补偿值的出错信息）。
- 数控系统用刀具表（TOOL.T）的DR2或补偿值表的补偿值。其它偏移，例如表面余量，在NC数控程序中可用DR2定义（补偿表.**tco**或**TOOL CALL**（刀具调用）程序段）。

17

文件

17.1 文件管理

17.1.1 基本信息

应用

在文件管理功能中，数控系统显示驱动盘、文件夹和文件。例如，可创建或删除文件夹或文件，也可以连接驱动盘。

文件管理包括**文件**操作模式和**打开文件**工作区。

相关主题

- 数据备份
  更多信息: "备份和还原", 1791 页
- 连接网络驱动器
  更多信息: "数控系统的网络驱动盘", 1761 页

功能说明

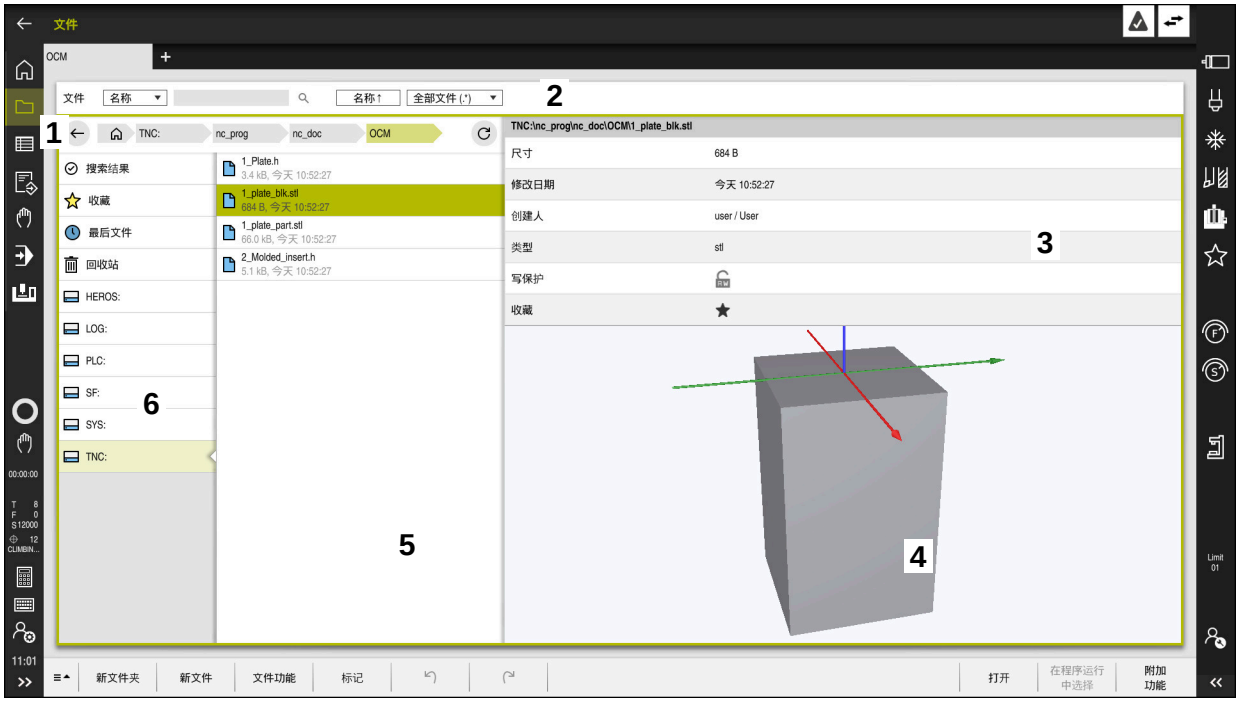
图标和按钮

文件管理器含以下图标和按钮：

图标，按钮或快捷键	含义
	重命名
 **CTRL+C**	复制
 **CTRL+X**	剪切
	删除
	收藏
	弹出USB设备
	写保护激活 仅限**文件**操作模式
	写保护未激活 仅限**文件**操作模式
新文件夹	创建新文件夹
新文件	创建新文件 在**表**操作模式下创建新表。 **更多信息:** "表操作模式", 1654 页
文件功能	数控系统打开上下文菜单。 **更多信息:** "上下文菜单", 1278 页 仅限**文件**操作模式
标记 **CTRL+BLANK**	数控系统标记文件并打开操作栏。 仅限**文件**操作模式

图标，按钮或快捷键	含义
 **CTRL+Z**	撤销操作
 **CTRL+Y**	重复操作
打开	数控系统在相应操作模式下或应用中打开文件。
在程序运行 中选择	数控系统在**程序运行**操作模式下打开文件。 仅限**文件**操作模式
附加 功能	数控系统打开选择菜单并提供以下功能： ■ **更新TAB / PGM** 调整iTNC 530文件格式和文件内容 **更多信息:** "调整iTNC 530文件", 992 页 ■ **挂载网络共享** **更多信息:** "数控系统的网络驱动盘", 1761 页 仅限**文件**操作模式

文件管理的界面元素



文件操作模式

1 导航路径

在导航路径中，数控系统显示当前文件夹在文件夹结构中的位置。用导航路径的各个元素浏览到更高层文件夹。

2 标题栏

- 全文搜索

  更多信息: "标题栏中的全文搜索", 985 页
- 排序

  更多信息: "标题栏中的排序", 985 页
- 筛选

  更多信息: "标题栏中的筛选", 985 页

3 信息区

更多信息: "信息区", 985 页

4 预览区

在预览区，数控系统显示选定文件的预览；例如部分NC数控程序内容。

5 内容列

在内容列中，数控系统显示当前驱动盘、文件夹或其它文件源的全部文件夹和文件。

如果适用，数控系统显示文件的以下状态：

- **M**：文件当前在**程序运行**操作模式下
- **S**：文件当前在**仿真**工作区
- **E**：文件当前在**程序编辑**操作模式下

6 浏览列

更多信息: "浏览列", 986 页

标题栏中的全文搜索

用全文搜索功能查找文件名或文件内容中的字符串。数控系统在选定驱动盘或文件夹的当前层或其下层搜索。

用选择菜单选择数控系统搜索文件名还是搜索文件内容。

可用*字符为占位符。此占位符代表一个任意字符或一个完整单词。也可用占位符搜索特定文件类型（例如，***.pdf**）。

标题栏中的排序

可用以下条件及升序或降序顺序，排序文件夹和文件：

- **名称**
- **类型**
- **尺寸**
- **修改日期**

如果用名称或类型排序，数控系统用字母顺序排列文件。

标题栏中的筛选

可用以下标准筛选器筛选文件夹和文件：

- **NC程序（.H，.I）**
- **Klartext对话式文件（.H）**
- **ISO 文件 (.I)**
- **文本文件 (.TXT)**
- **全部文件 (.*)**

如果需要筛选不同文件类型，可在全文搜索中使用占位符。

更多信息: "标题栏中的全文搜索", 985 页

信息区

在信息显示区，数控系统显示文件或文件夹的路径。

更多信息: "路径", 986 页

根据选定的元素，数控系统显示以下附加信息：

- **尺寸**
- **修改日期**
- **创建人**
- **类型**

选择信息显示区的以下功能：

- 激活或取消激活写保护
- 添加或删除收藏

浏览列

导航列提供以下浏览功能：

- **搜索结果**
  数控系统显示全文搜索结果。如果未进行搜索，或无搜索结果返回，此显示区为空。
- **收藏**
  数控系统显示标记为收藏的全部文件夹和文件。
- **最后文件**
  数控系统显示15个最近打开的文件。
- **回收站**
  数控系统将删除的文件夹和文件移到回收站。可用上下文菜单恢复这些文件或清空回收站。
  更多信息: "上下文菜单", 1278 页
- 驱动盘（例如，**TNC:**）
  数控系统显示内部和外部驱动盘（例如，USB设备）。

允许的字符

驱动盘、文件夹和文件可用以下字符：

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

只能使用这些字符；否则可能出错（例如，数据传输时）。

以下字符有特殊功能，因此，不允许用在名称中：

图标	功能
.	文件名与文件类型的分隔符
\ /	路径中驱动盘、文件夹和文件间的分隔符
:	驱动盘名的分隔符

名称

创建文件时，首先定义文件名。在文件名后是文件扩展名，包括点号和文件类型。

路径

最大允许的路径长度为255个字符。路径长度包括驱动盘符、文件夹名和文件名，包括文件扩展名。

绝对路径

绝对路径定义文件的准确位置。路径从驱动盘开始，然后是逐层的文件夹结构直到文件（例如，**TNC:\nc_prog\$mdi.h**）。如果被调用的文件已被移到它处，必须输入新绝对路径。

相对路径

相对路径相对调用的文件定义文件位置。路径通过逐层的文件夹结构一直排到文件，路径起点是调用的文件（例如，**demo\reset.H**）。如果文件已被移到它处，必须输入新相对路径。

文件类型

可用大写或小写定义文件类型。

海德汉特有的文件类型

数控系统可打开以下海德汉特有的文件类型：

文件类型	应用
H	NC数控程序，海德汉Klartext对话格式 **更多信息:** "NC数控程序的内容", 174 页
I	NC数控程序，ISO指令
HC	iTNC 530系统smarT.NC格式的轮廓定义
HU	iTNC 530系统smarT.NC格式的主程序
3DTC	基于接触角的3D刀具补偿表 **更多信息:** "3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）", 978 页
D	含工件原点的表 **更多信息:** "原点表", 1703 页
DEP	根据NC数控程序的数据自动生成的表（例如，刀具使用文件） **更多信息:** "刀具使用寿命文件", 1691 页
P	基于托盘加工的表 **更多信息:** "任务列表工作区", 1620 页
PNT	加工位置表（例如，不规则阵列点的加工） **更多信息:** "点位表", 1702 页
PR	含工件预设点的表 **更多信息:** "预设表", 1697 页
TAB	自定义表（例如，表格式文件或自动计算切削数据的WMAT和TMAT表） **更多信息:** "自定义表", 1695 页 **更多信息:** "切削数据计算器", 1283 页
TCH	刀库分配的表 **更多信息:** "刀位表tool_p.tch", 1688 页
T	刀具可在全部加工技术中使用的表 **更多信息:** "刀具表tool.t", 1663 页
TP	探测表 **更多信息:** "探测表tchprobe.tp", 1685 页
TRN	车削刀具表 **更多信息:** "车刀表toolturn.trn（选装项50）", 1672 页
GRD	磨削刀具表 **更多信息:** "砂轮表toolgrind.grd（选装项156）", 1675 页
DRS	修整刀具表 **更多信息:** "修整刀表tooldress.drs（选装项156）", 1682 页
TNCDRW	2D图纸的轮廓描述 **更多信息:** "图形化编程", 1227 页

文件类型	应用
M3D	文件格式，例如用于刀座或碰撞对象（选装项40） **更多信息:** "夹具文件选项", 1007 页
TNCBCK	数据备份和还原文件 **更多信息:** "备份和还原", 1791 页

数控系统用内部应用程序或HEROS工具打开这些文件类型。
更多信息: "用附加软件打开文件", 1808 页

标准文件类型

数控系统可打开以下标准化的文件类型：

文件类型	应用
CSV	文本文件，可保存或交换简单结构化的数据 **更多信息:** "导入和导出刀具数据", 247 页
XLSX（XLS）	不同电子表程序的文件类型（例如，Microsoft Excel）
STL	用三角面片创建的3D模型（例如，夹具） **更多信息:** "将仿真的工件导出为STL文件", 1299 页
DXF	2D CAD文件
IGS/IGES STP/STEP	3D CAD文件 **更多信息:** "用CAD-Viewer打开CAD文件", 1243 页
CHM	编译的或压缩格式的帮助文件
CFG	数控系统的配置文件 **更多信息:** "夹具文件选项", 1007 页 **更多信息:** "机床参数", 1794 页
CFT	参数化刀座模板的3D数据 **更多信息:** "刀座管理", 250 页
CFX	几何确定的刀座3D数据 **更多信息:** "刀座管理", 250 页
HTM/HTML	网站结构化内容的文本文件，可用浏览器打开（例如，系统自带的产品帮助文件） **更多信息:** "“用户手册” - 全集成的产品帮助：TNCguide", 61 页
XML	层级结构化数据的文本文件
PDF	文档格式，可完全和视觉相同地重现原始文件，与原始应用程序无关
BAK	数据备份文件 **更多信息:** "数据备份", 1808 页
INI	初始化文件（例如，可含程序设置）
A	文本文件（例如，用FN16的用户界面输出格式）
TXT	文本文件（例如，用保存测量循环的结果FN16）
SVG	矢量图的图形格式
BMP GIF JPG/JPEG PNG	点图的图片格式 默认情况下，数控系统的截屏图片使用PNG格式 **更多信息:** "HEROS菜单", 1800 页
OGG	OGA、OGV和OGX媒体类型的压缩文件格式
ZIP	压缩文件格式，可将多个压缩文件收集在一起。

数控系统用HEROS工具打开这些文件中的部分文件。

更多信息: "用附加软件打开文件", 1808 页

注意

- 数控系统的硬盘空间为189 GB。任何文件的最大容量不超过 2 GB。
- 表名和表列名必须用字母开头且不能含任何算数操作符（例如，+）。结合SQL指令输入或读取数据时，这些字符可造成问题。

  更多信息: "SQL语句的表访问", 1208 页
- 如果光标在内容列，可用键盘开始输入。数控系统打开单独输入框，并自动搜索输入的字符串。如果找到此字符串的文件或文件夹，数控系统则将光标转到其处。
- 如果按下**END BLK**按键，退出NC数控程序，数控系统打开**添加**选项卡。光标在刚刚关闭的NC数控程序上。

  如果再次按下**END BLK**按键，数控系统再次打开光标所在最新被选行处的NC数控程序。对于大型文件，此工作特性可导致一些延迟。

  如果按下**ENT**按键，数控系统必须打开NC数控程序，光标在第0行上。
- 数控系统创建依赖文件，其扩展名为***.dep**，例如，刀具使用时间文件，进行刀具使用时间测试。

  更多信息: "刀具使用时间测试", 260 页

  机床制造商用机床参数**dependentFiles**（122101号）定义数控系统是否显示依赖文件。
- 机床制造商用机床参数**createBackup**（105401号）定义NC数控程序在保存时是否创建备份文件。请注意，备份文件占用硬盘空间。

文件功能的使用提示

如果选择文件或文件夹并向右滑动，数控系统显示以下文件功能：

- 重命名
- 复制
- 剪切
- 删除
- 标记为收藏

也可用上下文菜单选择这些文件。

更多信息: "上下文菜单", 1278 页

有关被复制文件的提示

- 如果复制文件并将其粘贴到相同文件夹下，数控系统为文件名添加后缀**_Copy**。
- 如果将文件粘贴到其它文件夹下且该文件夹含同名文件，数控系统打开**插入文件**窗口。数控系统显示两个文件的路径并提供以下选项：
  - 替换现有文件
  - 跳过被复制文件
  - 为文件名添加后缀

  也可将选定的选项用于全部这类情况。

17.1.2 打开文件工作区

应用

在**打开文件**工作区，可进行不同的操作，例如，选择和创建文件。

功能

根据当前操作模式，可用以下图标打开**打开文件**工作区：

图标	功能
	在**表**和**程序编辑**操作模式中**添加**
	在**程序运行**操作模式下**打开文件**

在相应操作模式下和**打开文件**工作区中执行以下功能：

功能	表操作模式	程序编辑操作模式	程序运行操作模式
新文件夹	✓	✓	–
新文件	✓	✓	–
打开	✓	✓	✓

17.1.3 快速选择工作区

应用

在**快速选择**工作区，可打开现有表或创建文件，例如，NC数控程序。

功能说明

可用**表**和**程序编辑**操作模式下的**添加**功能打开**快速选择**工作区。

更多信息: "数控系统用户界面上的图标", 95 页

在**表**操作模式下，可打开以下表：

- **刀具管理**
- **刀位表**
- **预设点**
- **测头**
- **原点**
- **刀具使用顺序**
- **刀具列表**

用**创建新表**按钮，在数控系统上创建不同的表。

在**程序编辑**操作模式下，可创建以下文件：

- **新程序**
- **新轮廓**
- **新任务列表**

17.1.4 调整iTNC 530文件

应用

要将iTNC 530上创建的文件也用在**TNC7**数控系统上，数控系统必须调整文件格式和内容。**更新TAB / PGM**功能进行此调整。

功能说明

导入NC数控程序

数控系统用**更新TAB / PGM**功能删除变音符号和检查是否存在 **END PGM**的NC数控程序段。如果无NC数控程序段，则NC数控程序不完整。

导入刀具表

以下字符可用在刀具表的**名称**表列中：

$ % & , - .0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

数控系统用**更新TAB / PGM**功能将逗号换为点号。

数控系统调整全部支持的刀具类型并将**未定义**类型分配给全部未知刀具类型。

更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

调整文件

调整前，准备初始文件的备份文件

调整iTNC 530文件的格式和内容：

- 选择**文件**操作模式
- 选择所需文件
- 选择**附加 功能**

附加
功能

- 数控系统显示选择菜单。
- 选择**更新TAB / PGM**
- 数控系统调整文件格式和内容。

> 数控系统保存修改并覆盖初始文件。

- 检查调整后的内容

注意

- 机床制造商用导入和更新规则定义数控系统应执行的调整，例如，删除变音符号。
- 机床制造商用可选机床参数**importFromExternal**（102909号）定义文件类型，对于这些类型的全部文件，是否一旦复制到数控系统中自动进行调整。

17.1.5 USB设备

应用

USB设备可传输数据和外部保存数据。

要求

- USB 2.0或3.0
- 所支持文件系统的USB设备
  数控系统支持以下文件系统的USB设备：
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

> 数控系统不支持其它文件系统的USB设备，例如NTFS。

- 可用的数据接口
  更多信息: "串行数据传输", 1804 页

功能说明

数控系统在**文件**操作模式下或**打开文件**工作区的导航列中将USB设备显示为驱动盘。

数控系统自动检测USB设备。如果连接的USB设备，数控系统不支持其文件系统，数控系统将生成出错信息。

执行USB设备上保存的NC数控程序前，必须将文件传输到数控系统硬盘中。

传输大文件时，数控系统在导航列和内容列底部显示数据传输进度。

卸载USB设备

卸载USB设备：



- 选择**弹出**
- 数控系统显示弹出窗口并提示是否要弹出USB设备。



- 按下**OK**
- 数控系统显示提示信息**现在可断开USB设备连接**。

注意

注意

小心：操作文件危险！

如果直接从网络驱动盘或U盘执行NC数控程序，无法控制NC数控程序是否被修改或操作。此外，网络速度可降低NC数控程序的执行速度。可导致机床意外运动或碰撞。

- 将NC数控程序和全部被调用文件复制到**TNC:**驱动盘中

注意

小心：数据可能消失！

必须正确卸载相连的USB设备，否则可能损坏或删除数据！

- 仅将USB端口用于传输数据和备份数据；严禁用其编辑和执行NC数控程序
- 数据传输完成时，用图标卸载USB设备

- 如果连接USB设备时显示出错信息，检查**SELinux**安全软件的设置。
  更多信息: "SELinux安全软件", 1760 页
- 使用USB集线器时，如果数控系统显示出错信息，用**CE**按键忽略和确认该出错信息。
- 定期进行数控系统文件的备份。
  更多信息: "数据备份", 1808 页

17.2 可编程文件功能

应用

可编程的文件功能可在NC数控程序中管理文件。可打开、复制、移动和删除文件。因此，可进行不同的操作，例如，在测头测量中打开工件图纸。

功能说明

用打开文件功能打开文件

打开文件功能可在NC数控程序内打开文件。

如果定义了**打开文件**功能，数控系统继续对话并可编程**停止**功能。

用此功能，数控系统可手动打开全部类型的文件。

更多信息: "文件类型", 987 页

数控系统在此文件类型最后使用的HEROS工具中打开文件。如果从未打开特定文件类型的文件和有多个HEROS工具可用，数控系统将中断程序运行和打开**应用程序？**窗口。在**应用程序？**窗口中，可选择HEROS工具，数控系统应使用其打开文件。数控系统保存该选择。

可用多个HEROS工具打开以下类型的文件：

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> 为避免程序运行中断或必须选择备用HEROS工具，在文件管理器中打开相应文件类型的文件一次：如果可在多个HEROS工具中打开部分文件类型的文件，可用文件管理器选择需使用的HEROS工具，打开其文件类型的文件。
>
> **更多信息:** "文件管理", 982 页

此功能适用于**仿真**工作区，**MDI**应用程序和**程序运行**操作模式。

输入

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
打开文件	“打开文件”功能指令的开始
" "	需打开文件的路径
STOP	中断程序运行或仿真 可选指令元素

用文件功能复制、移动和删除文件

数控系统提供以下功能，可在NC数控程序中复制、移动和删除文件：

NC功能	描述
FUNCTION FILE COPY	此功能可将文件复制到目标文件中。数控系统取代目标文件的内容。 此功能需要指定两个文件的路径。
FUNCTION FILE MOVE	此功能可将文件移动到目标文件中。数控系统取代目标文件的内容并删除被移动的文件。 此功能需要指定两个文件的路径。
FUNCTION FILE DELETE	此功能删除选定的文件。 此功能需要指定被删除文件的路径。

这些功能在**MDI**应用和在**程序运行**操作模式下有效。

输入

```
11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF"
   TO "FILE2.PDF"
```
; 从NC数控程序复制文件

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION FILE COPY	打开文件功能的指令符
" "	被复制文件的路径
" "	被替换文件的路径

```
11 FUNCTION FILE MOVE
   "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"
```
; 从NC数控程序移动文件

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION FILE MOVE	移动文件功能的指令符
" "	被移动文件的路径
" "	被替换文件的路径

```
11 FUNCTION FILE DELETE
   "FILE1.PDF"
```
; 从NC数控程序删除文件

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION FILE DELETE	删除文件功能的指令符
" "	被删除文件的路径

注意

注意

小心：数据可能消失！

用**文件删除功能**删除文件时，数控系统不将此文件放入回收站。数控系统一旦删除文件，则是永久性删除！

- 仅当不再需要这些文件时，才能使用此功能

- 可用多种方法选择文件：
  - 输入文件路径
  - 在选择窗口中选择文件
  - 在QS参数中定义文件路径或子程序名

    如果被调用的文件与调用其的文件在同一个目录下，也可只输入文件名。
- 在被调用的NC数控程序中与调用NC数控程序有关执行文件功能时，数控系统将显示出错信息。
- 如果要复制或移动不存在的文件，数控系统显示出错信息。
- 如果需删除的文件不存在，数控系统不显示出错信息。

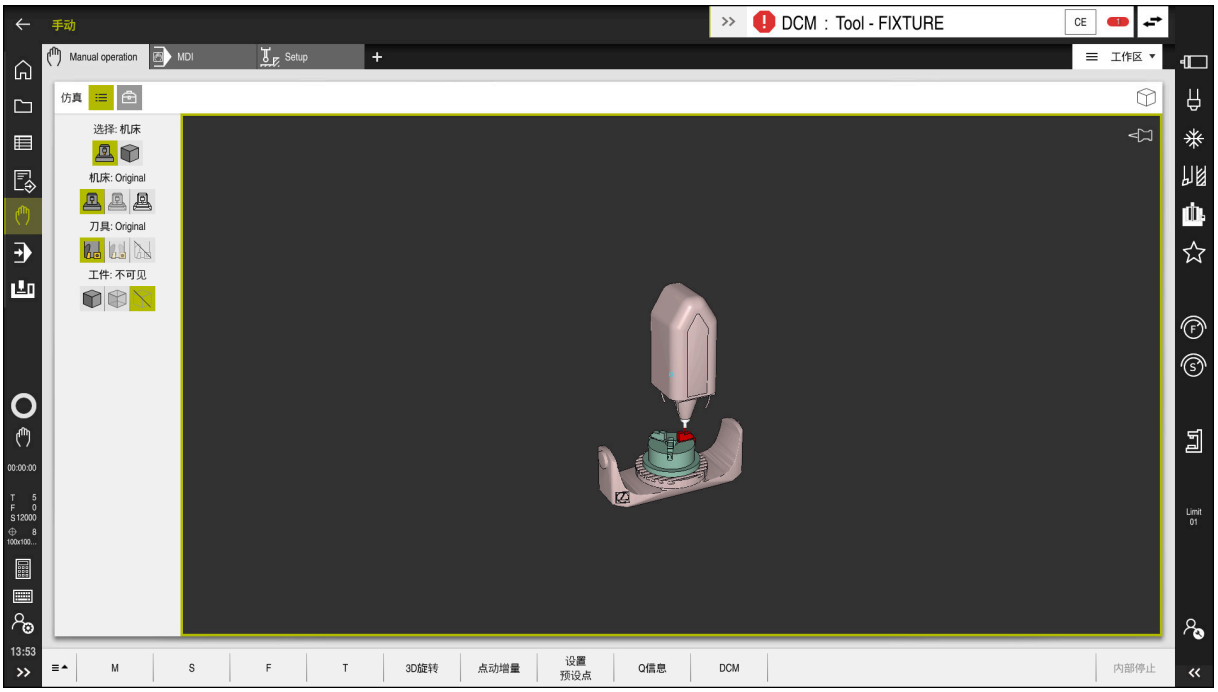
18

碰撞监测

18.1 动态碰撞监测（DCM，选装项40）

应用

可用动态碰撞监测（DCM，dynamic collision monitoring）功能监测机床部件的碰撞，这些机床部件由机床制造商定义。碰撞对象相互接近，相互间距离超过定义的最小距离时，数控系统停止运动并显示出错信息。此操作可降低碰撞风险。



动态碰撞监测（DCM）包括碰撞报警

要求

- 动态碰撞监测（DCM，软件选装项40）
- 数控系统由机床制造商准备

  机床制造商必须定义机床的运动特性模型，夹具的插入点和碰撞对象间的安全距离。

  更多信息: "夹具监测（选装项40）", 1006 页
- 正刀具半径**R**和刀具长度**L**的刀具。

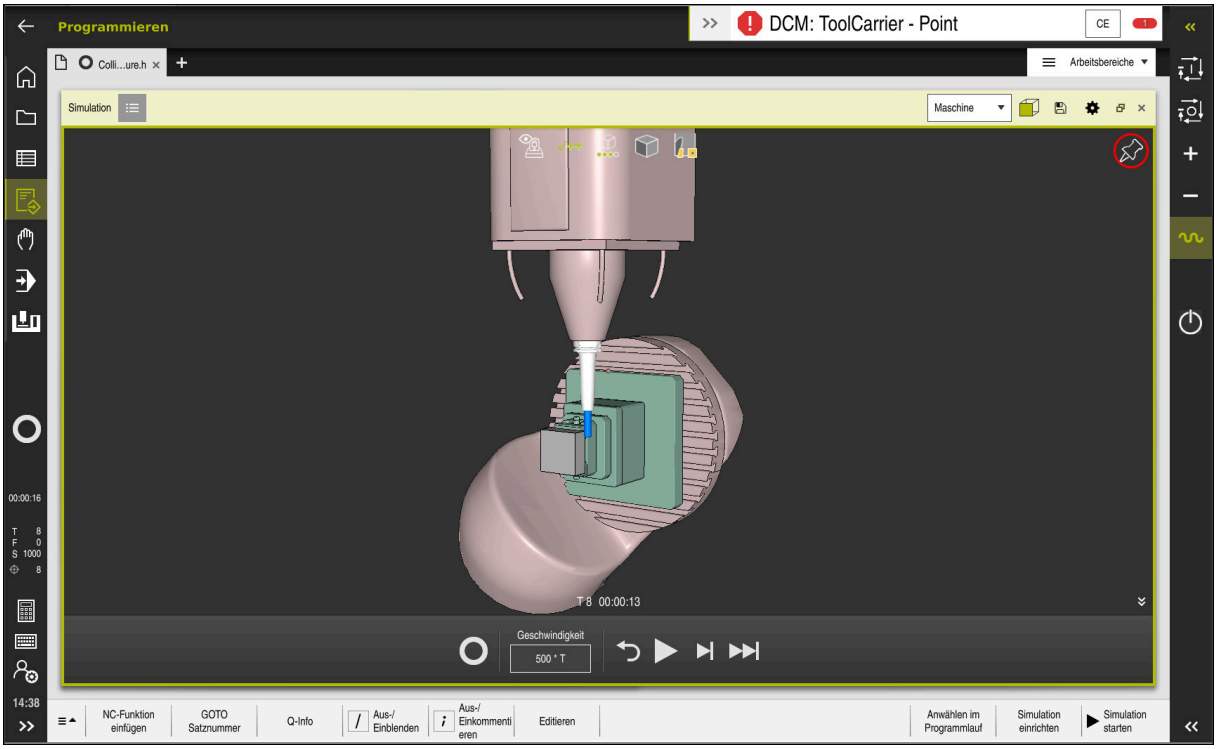
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
- 刀具管理表的数据等于实际刀具尺寸

  更多信息: "刀具管理 ", 246 页

功能说明

参见机床手册！
机床制造商在数控系统中调整动态碰撞监测（DCM）。

机床制造商可定义机床部件和最小距离，数控系统需在全部机床运动期间进行监测。碰撞对象相互接近，相互间距离超过定义的最小距离时，数控系统生成出错信息并停止运动。



动态碰撞监测（DCM）在**仿真**工作区中

注意

碰撞危险！

如果动态碰撞监测（DCM）未激活，数控系统不执行自动碰撞检查。这就是说，不能避免导致碰撞的运动。所有运动期间，可能发生碰撞！

- 只要可能，必须尽可能激活DCM
- 临时取消激活后，必须立即重新激活DCM
- **Single block**操作模式下和未激活DCM情况下，仔细测试NC数控程序或程序块

数控系统在以下操作模式下图形显示碰撞对象：

- **程序编辑**操作模式
- **手动**操作模式
- **程序运行**操作模式

数控系统还监测刀具管理表中定义的刀具是否碰撞。

注意

碰撞危险！

即使动态碰撞监测（DCM）已激活，数控系统并不自动监测工件的碰撞情况，不监测与刀具或其它机床部件的碰撞情况。加工期间，可能碰撞！

- 激活**高级检查**开关进行仿真
- 用仿真功能检查加工顺序
- 在**Single block**操作模式下，仔细测试NC数控程序或程序块

更多信息: "仿真中的高级检查", 1022 页

手动和程序运行操作模式下的动态碰撞监测（DCM）

为**手动**和**程序运行**操作模式，用**DCM**按钮单独激活动态碰撞监测（DCM）。

更多信息: "手动和程序运行操作模式下激活动态碰撞监测（DCM）", 1004 页

在**手动**和**程序运行**操作模式下，如果碰撞对象相互接近，相互间的距离小于最小距离，数控系统停止运动。如为该情况，数控系统显示出错信息，报告两个对象碰撞。

参见机床手册！

机床制造商定义两个碰撞监测对象之间的最小距离。

碰撞报警前，数控系统动态减小运动的进给速率。确保进给轴在碰撞发生前及时停止。

触发碰撞报警时，数控系统在**仿真**工作区用红色显示碰撞对象。

当发出碰撞警告时，用轴向键或手轮控制的机床运动只能沿增加碰撞对象间距离的方向运动。

如果激活了碰撞监测和同时有碰撞警告，不允许任何减少距离的运动或保持其不变。

程序编辑操作模式下的动态碰撞监测（DCM）

在**仿真**工作区激活动态碰撞监测（DCM）进行仿真。

更多信息: "激活动态碰撞监测（DCM）进行仿真", 1004 页

在**程序编辑**操作模式，即使在执行NC数控程序前也能监测碰撞。如果碰撞，数控系统停止仿真并显示出错信息，表示两个对象碰撞。

海德汉可在**手动**和**程序运行**操作模式下使用DCM，此外，仅建议在**程序编辑**操作模式下使用动态碰撞监测（DCM）功能。



增强型碰撞监测功能显示工件与刀具或刀柄间的碰撞情况。

更多信息: "仿真中的高级检查", 1022 页

要获得与程序运行接近的仿真结果，必须满足以下条件：

- 工件预设点
- 基本旋转
- 各轴的偏移
- 倾斜条件
- 激活的运动特性模型

必须为仿真选择当前工件预设点。可在仿真中调整预设表中的当前工件预设点。

更多信息: "可视化选项列", 1291 页

在仿真中，以下方面与实际机床不同或可能完全没有：

- 仿真的换刀位置可能与机床的换刀位置不同。
- 运动特性的变化可能在仿真中有延迟影响。
- 在仿真中，不显示PLC定位运动。
- 无全局程序参数设置（GPS，选装项44）。
- 无手轮叠加定位
- 无任务列表编辑
- 无**Settings**应用的行程限制。

18.1.1 手动和程序运行操作模式下激活动态碰撞监测（DCM）

注意

碰撞危险！

如果动态碰撞监测（DCM）未激活，数控系统不执行自动碰撞检查。这就是说，不能避免导致碰撞的运动。所有运动期间，可能发生碰撞！

- 只要可能，必须尽可能激活DCM
- 临时取消激活后，必须立即重新激活DCM
- **Single block**操作模式下和未激活DCM情况下，仔细测试NC数控程序或程序块

手动和**程序运行**操作模式下激活动态碰撞监测（DCM）：



- 选择**手动**操作模式
- 选择**手动**应用

- 选择**DCM**
- 数控系统打开**动态碰撞监测（DCM）**窗口。
- 用开关在所需操作模式下激活DCM



- 按下**OK**
- 在选定操作模式下，数控系统激活DCM。

数控系统在**位置**工作区显示动态碰撞监测（DCM）的状态。取消激活DCM时，数控系统在信息栏显示图标。

18.1.2 激活动态碰撞监测（DCM）进行仿真

只能在**程序编辑**操作模式下激活动态碰撞监测（DCM）进行仿真。

激活DCM进行仿真：



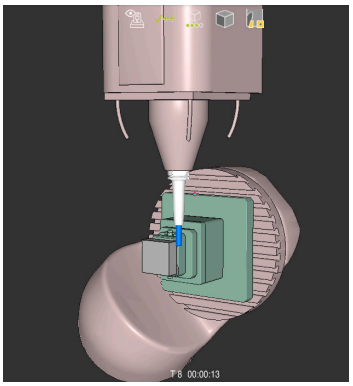
- 选择**程序编辑**操作模式
- 选择**工作区**
- 选择**仿真**
- 数控系统打开**仿真**工作区。



- 选择**显示选项**列
- 激活**DCM**切换开关
- 数控系统在**程序编辑**操作模式下激活DCM。

数控系统在**仿真**工作区显示动态碰撞监测（DCM）的状态。
更多信息: "仿真工作区中的图标", 1290 页

18.1.3 激活碰撞对象的图形显示



机床模式的仿真

激活碰撞对象的图形显示：

- 选择操作模式，例如**手动**
- 选择**工作区**
- 选择**仿真**工作区
- 数控系统打开**仿真**工作区。
- 选择**显示选项**列
- 选择**机床**操作模式
- 数控系统显示机床和工件图形。

改变显示

改变碰撞对象的图形显示：

- 激活碰撞对象的图形显示
- 选择**显示选项**列
- 改变碰撞对象的图形显示，例如**原始**

18.1.4 DCM功能：在NC数控程序中取消激活和激活动态碰撞监测（DCM）

应用

部分加工步骤的设计是在碰撞对象旁加工。如果要在动态碰撞监测（DCM）中排除部分加工步骤，可在NC数控程序中为其取消激活DCM功能。也就是说可单独监测NC数控程序中的个别部位是否碰撞。

要求

仅当**程序运行**操作模式下激活了动态碰撞监测（DCM）时才可用此功能。否则，此功能无效且不能在NC数控程序中激活DCM。

功能说明

注意

碰撞危险！

如果动态碰撞监测（DCM）未激活，数控系统不执行自动碰撞检查。这就是说，不能避免导致碰撞的运动。所有运动期间，可能发生碰撞！

- 只要可能，必须尽可能激活DCM
- 临时取消激活后，必须立即重新激活DCM
- **Single block**操作模式下和未激活DCM情况下，仔细测试NC数控程序或程序块

DCM功能仅在NC数控程序中有效。

例如，可在NC数控程序的以下情况下取消激活动态碰撞监测（DCM）：

- 要减小两个被监测物体之间的距离
- 避免程序运行期间停止

提供以下NC数控功能：

- **DCM关闭功能**取消激活碰撞监测直到NC数控程序结束或调用**DCM启动功能**。
- **DCM启动功能**撤销**DCM关闭功能**和重新激活碰撞监测。

编程“DCM功能”

编程**DCM功能**：

插入 NC功能

- 选择**插入NC功能**
- 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- 选择DCM功能（**FUNCTION DCM**）
- 选择“关闭”（**OFF**）或“开启”（**ON**）指令启动符

注意

- 动态碰撞检测（DCM）可降低碰撞风险。但是，数控系统无法考虑工作中的全部可能情况。
- 数控系统仅保护机床制造商已正确定义的机床部件，避免其碰撞，定义中包括尺寸、方向和位置。
- 数控系统考虑**DL**和**DR**刀具管理表中的差值。不考虑**刀具调用**程序段或补偿表中的差值。
- 对于部分刀具（例如，端面铣刀），可导致碰撞的半径可能大于刀具管理表中的定义值。
- 探测循环开始时，数控系统不再监测测针长度和球头直径，因此仍可以探测碰撞对象。

18.2 夹具监测（选装项40）

18.2.1 基础知识

应用

夹具监测功能用于成像装夹情况和监测其碰撞情况。

相关主题

- 动态碰撞监测（DCM，选装项40）
  更多信息: "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页
- 集成STL文件使其为工件毛坯
  更多信息: "BLK FORM FILE的STL工件毛坯文件", 219 页

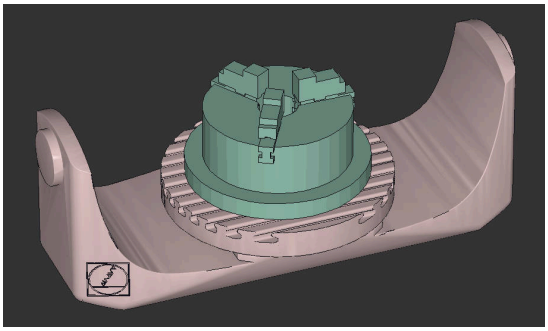
要求

- 动态碰撞监测（DCM，软件选装项40）
- 运动特性描述
  机床制造商创建运动特性描述
- 定义的插入点
  机床制造商用插入点定义预设点，以定位夹具。插入点通常位于运动特性链的结尾处（例如，回转工作台的中心）。有关插入点位置的更多信息，请参见机床手册。
- 适用格式的夹具：
  - STL文件
    - 多达20,000个三角
    - 三角形网格形成封闭型壳体
  - CFG文件
  - M3D文件

功能说明

要使用夹具监测，需要执行以下步骤：

- 创建夹具或加载到数控系统中
  更多信息: "夹具文件选项", 1007 页
- 夹具位置
  - **设置**应用（选装项140）中的**Set up fixtures**功能
    更多信息: "将夹具加入到碰撞监测中（选装项140）", 1009 页
  - 手动夹具放入位置
- 更换夹具时，在NC数控程序中装夹或拆下夹具
  更多信息: "用夹具功能装夹和拆下夹具（选装项40）", 1015 页



三爪卡盘装夹为夹具

夹具文件选项

要结合夹具与**Set up fixtures**功能，只能使用STL文件。

可用**3D网格**功能（选装项152）从其它文件类型创建STL文件，并调整STL文件使其满足数控系统的要求。

更多信息: "用3D网格（选装项152）生成STL文件", 1259 页

或者，可手动设置CFG和M3D文件。

STL文件的夹具

STL文件用于成像个别部件和静止夹具的整个组件。STL格式十分有用，特别是可插入夹具系统和重复性装夹情况。

如果STL文件不能满足数控系统要求，那么，数控系统显示出错信息。

如果STL文件不满足要求，可用软件选装项152 CAD模型优化器调整STL文件，然后将其用作夹具。

更多信息: "用3D网格（选装项152）生成STL文件", 1259 页

M3D文件的夹具

M3D是海德汉设计的文件类型。可用海德汉付费版M3D转换软件从STL或STEP文件中创建M3D文件。

为使用M3D文件的夹具，需要用M3D转换软件创建和检查文件。

CFG文件的夹具

CFG文件是配置文件。可将STL和M3D文件加入到CFG文件中。加入后可成像复杂装夹情况。

可用**Set up fixtures**功能和测量值为夹具创建CFG文件。

在CFG文件中，可修正夹具文件的方向，使其适用于数控系统。可用**KinematicsDesign**在数控系统上创建和编辑CFG文件。

更多信息: "用KinematicsDesign编辑CFG文件", 1016 页

注意

注意

碰撞危险！

进行夹具监测所定义的装夹情况必须与实际机床状态相符。否则，有碰撞危险。

- 测量夹具在机床上的位置
- 用测量值定位夹具
- 在仿真下测试NC数控程序

- 使用CAM系统时，用后处理器输出夹具情况。
- 注意CAD系统中的坐标系方向。用CAD系统将坐标系的方向调整至夹具在机床的方向。
- 可在CAD系统上选择夹具模型的任何方向，因此，其方向不一定与夹具在机床上的方向相符。
- 定义CAD系统的坐标原点，使夹具可直接固定在运动特性的插入点处。
- 为夹具创建中央目录（例如，**TNC:\system\Fixture**）。
- 海德汉建议保存常用装夹情况的变量，常用装夹情况适用于数控系统中标准工件尺寸（例如，不同夹爪开口宽度的虎钳）。

  保存多个夹具后，可为加工操作选择相应的夹具，而无需配置夹具。
- Klartext网站的NC数控数据库提供在日常加工中常用的装夹实例文件：

  https://www.klartext-portal.com/en/tips/nc-solutions

18.2.2 将夹具加入到碰撞监测中（选装项140）

应用

仿真功能决定3D模型在**设置夹具**工作区内的位置，匹配机床加工区内的实际夹具。一旦完成夹具设置，数控系统在动态碰撞监测（DCM）中考虑此夹具。

相关主题

- **仿真**工作区
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页
- 动态碰撞监测（DCM）
  更多信息: "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页
- 夹具监测
  更多信息: "夹具监测（选装项40）", 1006 页

要求

- 动态碰撞监测（DCM版本2，软件选装项140）
- 工件测头
- 允许的夹具文件匹配实际夹具
  更多信息: "夹具文件选项", 1007 页

功能说明

在**手动**操作模式下的**设置**应用中**设置夹具**功能是一个探测功能。

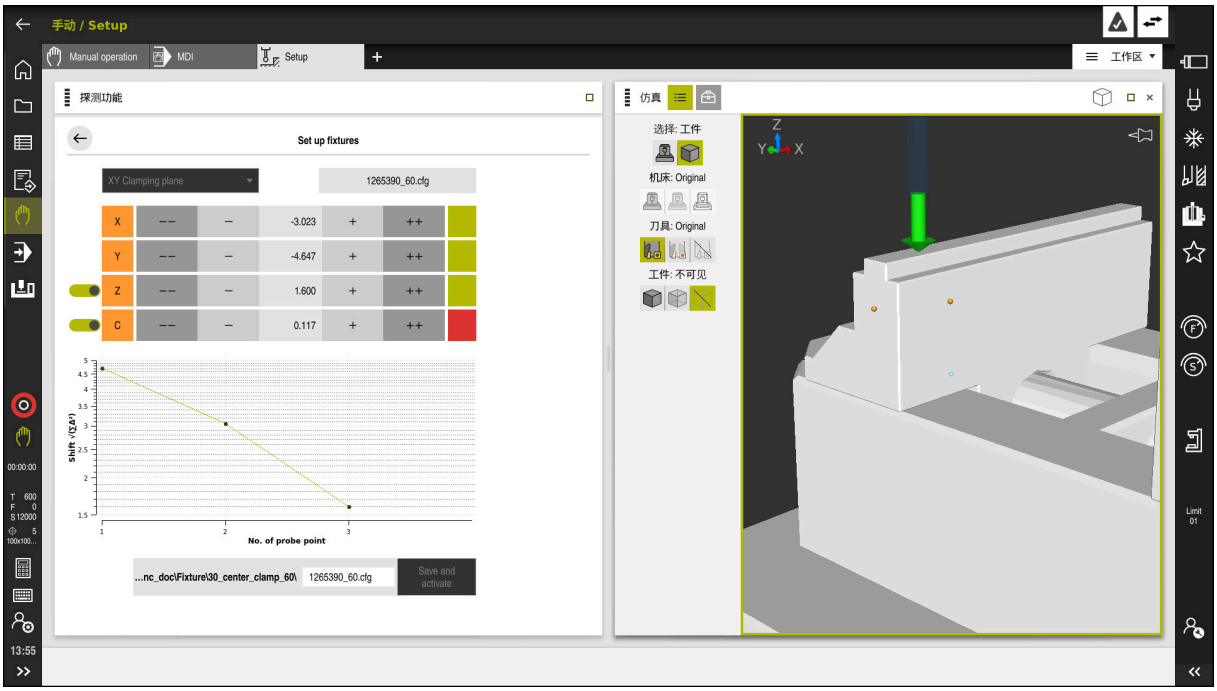
设置夹具功能用不同的探测操作确定夹具位置。首先，沿每一个直线轴探测夹具的第一点。以此，确定夹具的位置。沿全部直线轴探测一个点后，可探测其它点，提高定位精度。定义一个轴的位置后，数控系统将其轴的状态从红色变为绿色。

修订图显示的数据是各次探测所确定的3D模型在实际夹具上的平移值。

更多信息: "修订图", 1012 页

仿真工作区的扩展

除**探测功能**工作区外，**仿真**工作区为夹具设置提供图形支持。



带打开**仿真**工作区功能的**设置夹具**功能

设置夹具功能已激活时，**仿真**工作区显示以下内容：

- 数控系统所见的当前夹具位置
- 探测的夹具点
- 箭头指示的可能探测方向：
  - 无箭头

    无法探测。就数控系统所见，工件测头距夹具位置过远或工件测头在夹具范围内。
  - 红色箭头

    无法在箭头方向上探测。工件测头与夹具间的角度不正确。

    > 探测边、角点或大曲率夹具部位无法提供准确的测量结果。因此，数控系统阻止在此部位探测。
  - 黄色箭头

    可在箭头方向上探测。此探测可能无法改善装夹操作，例如在所显示轴方向上的探测点距已探测点过近。
  - 绿色箭头

    可在箭头方向上探测。工件测头与夹具间的角度和距离正确。

图标和按钮

设置夹具功能含以下图标和按钮：

图标或按钮	功能
XY 夹紧面	此选择菜单定义平面，夹具在此平面上接触机床。 数控系统提供以下平面： ■ XY夹紧面 ■ XZ夹紧面 ■ YZ夹紧面 根据选定的夹紧面，数控系统显示相应轴。在**XY 夹紧面**中，数控系统显示轴，例如，**X**轴、**Y**轴、**Z**轴和**C**轴。
	夹具文件名
	沿负轴方向，平移虚拟夹具位置10 mm或10° 平移夹具，直线轴用mm单位平移，旋转轴用度单位平移。
	沿负轴方向，平移虚拟夹具位置1 mm或1°
	直接输入虚拟夹具位置
	沿正轴方向，平移虚拟夹具位置1 mm或1°
	沿正轴方向，平移虚拟夹具位置10 mm或10°
	轴的状态 数控系统显示以下颜色： ■ 灰色 设置期间隐藏此轴，且不考虑此轴。 ■ 白色 设置操作开始时，例如，计算探测点前，数控系统用白色显示全部轴的状态。 ■ 红色 夹具在此轴上的位置未明确定义。 ■ 黄色 夹具在此轴上的位置已含信息。此数据尚无意义。 ■ 绿色 夹具在此轴上的位置已明确定义。
	夹具文件路径 数控系统自动将夹具文件保存在初始文件夹中。可编辑夹具文件名。
保存和 激活	此功能将全部所获得的数据保存在CFG文件中并在动态碰撞监测（DCM）功能中激活被测夹具。 使用CFG文件，将其用作测量操作的初始文件，测量操作结束时，**保存和 激活**可改写现有CFG文件。 创建新CFG文件，在路径中输入不同的文件名。

用零点夹紧系统时和为此原因，设置夹具时，不考虑一个轴（例如**Z**轴），可用开关取消选择此轴。在设置操作中，数控系统不考虑未选轴，定位夹具中仅考虑其它轴。

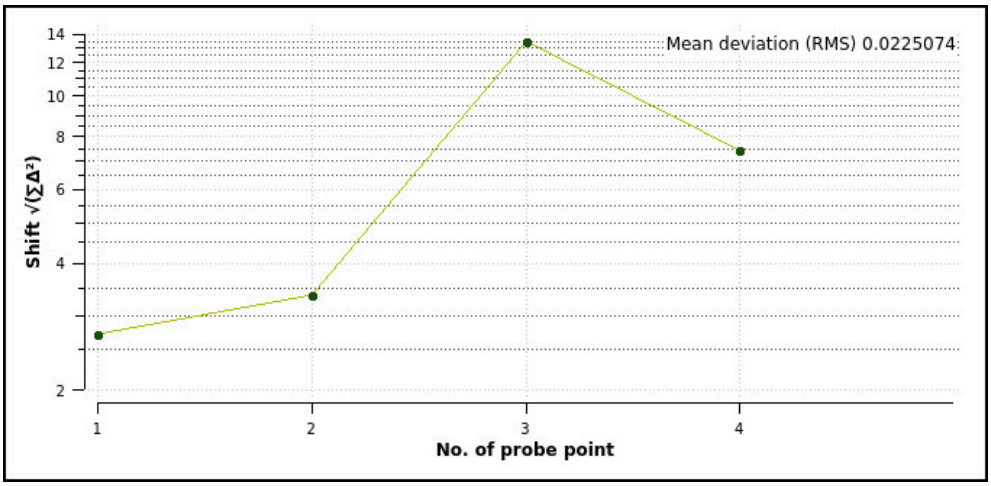
修订图

每次进行的探测都增加夹具定位的限制并使3D模型更接近机床内的实际位置。

修订图显示设置期间进行修订的曲线。仅当修订的精度进入精度范围时，才成功完成设置操作，例如显示0.05 mm范围。

测量夹具时，以下因素影响可达到的精度：

- 工件测头的精度
- 工件测头的重复精度
- 3D模型的精度
- 实际夹具的位置，例如现有磨损量或划痕



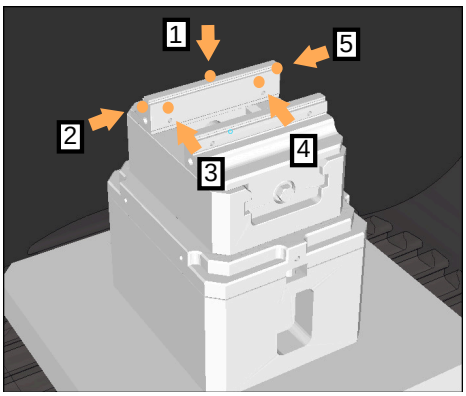
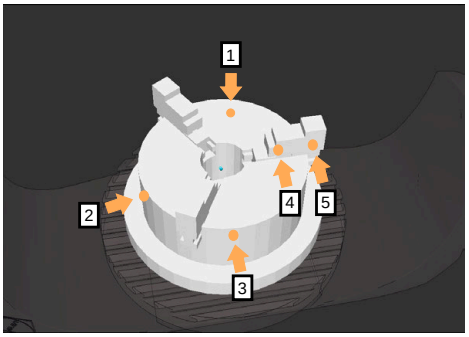
设置夹具功能中的修订图

设置夹具功能中的修订图显示以下信息：

- **平均偏差（QMW）**
  此显示区显示被测点与3D模型的平均距离，单位mm。
- **平移**
  此轴显示增加的探测点，由其可见所修订模型位置的轨迹。各个数据显示3D模型在相应探测中被平移的数据。
- **触点数**
  此轴显示各探测点数量。

夹具探测点顺序示例

以下是部分探测点，不同的夹具可设置这些点：

夹紧设备/夹具	可能的顺序
 固定式夹爪虎钳的探测点	测量虎钳时，可设置以下探测点： 1 沿**Z–**轴探测固定式虎钳夹爪 2 沿**X+**轴探测固定式虎钳夹爪 3 沿**Y+**轴探测固定式虎钳夹爪 4 为旋转，沿**Y+**轴探测第二数据 5 要提高精度，沿**X–**轴探测检查点
 探测三爪卡盘的点位	测量三点卡盘时，可设置以下探测点： 1 沿**Z–**轴探测夹爪卡盘本体 2 沿**X+**轴探测夹爪卡盘本体 3 沿**Y+**轴探测夹爪卡盘本体 4 为旋转，沿**Y+**轴探测夹爪 5 为旋转，沿**Y+**轴探测夹爪的第二数据

测量固定式夹爪虎钳

所需的3D模型必须满足数控系统要求。
更多信息: "夹具文件选项", 1007 页

要用**设置夹具**功能测量虎钳：

- 将实际虎钳固定在加工区内



- 选择**手动**操作模式
- 插入工件测头
- 手动定位工件测头，使其位于固定式夹爪虎钳上方的探测点位置

此步操作可简化后续步骤。

- 选择**设置**应用



- 选择**设置夹具**
- 数控系统打开**设置夹具**菜单。
- 选择与实际虎钳相符的3D模型



- 选择**打开**
- 数控系统在仿真功能中打开选定的3D模型。



- 在虚拟加工区内，用各个轴向键预定位3D模型

为预定位虎钳，用工件测头为参考点。
这时，数控系统不知道夹具的精确位置，但知道工件测头位置。根据工件测头位置预定位3D模型，并用其它方式，例如工作台的T形槽生成接近实际虎钳位置的数据。
每次记录第一测量点后，仍可用平移功能，手动修正夹具位置。

- 指定夹紧平面，例如**XY**
- 定位工件测头位置直到显示绿色向下箭头

由于3D模型仅能在此时进行预定位，绿色箭头不能提供有关夹具所需表面是否位于实际探测位置的可靠信息。检查夹具位置是否在仿真中和是否与机床内的夹具相符，以及在机床上是否可在箭头方向上探测。
切勿直接探测相邻边、倒角和圆角。



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 数控系统沿箭头方向探测。
- 数控系统用绿色显示**Z**轴状态并将夹具平移到被探测点。数控系统在仿真中用点位标记被探测位置。
- 在**X+**轴和**Y+**轴方向上重复此操作
- 轴的状态变为绿色。

- 为进行基本旋转，在**Y+**轴方向上探测另一个点

> 进行基本旋转探测时，要达到最高精度，探测点间的间距应尽可能大。

> 数控系统将**C**轴状态变为绿色。
- 沿**X–**轴方向探测检查点

> 测量操作结束时的另一个检查点提高相符精度和最大限度减小3D模型与实际夹具间的误差。

保存和激活

- 选择**保存和 激活**

> 数控系统关闭**设置夹具**功能，保存CFG文件，其中含以上指定路径的测量值，并将被测夹具合并到动态碰撞监测（DCM）中

注意

注意

碰撞危险！

要探测夹具在机床上的准确位置，必须正确校准工件测头和在刀具管理表中正确定义**R2**数据。否则，不正确的工件测头的刀具数据可能导致不精确的测量并可能导致碰撞。

- 定期校准工件测头
- 将参数**R2**输入到刀具管理表中

- 数控系统不能识别3D模型与实际夹具间的模型差异。
- 设置时，动态碰撞监测（DCM）不知道夹具的准确位置。在此情况下，加工区内的刀具或其它非机床部件，例如卡具，可能与夹具碰撞。可在数控系统上用CFG文件为非机床部件建模。

  更多信息: "用KinematicsDesign编辑CFG文件", 1016 页
- 如果取消**设置夹具**功能，DCM功能不监测夹具。在此情况下，可将任何已设置的夹具从监测范围中删除。数控系统显示警告。
- 一次仅能测量一个夹具。DCM要同时监测多个夹具，必须将夹具合并到CFG文件中。

  更多信息: "用KinematicsDesign编辑CFG文件", 1016 页
- 测量卡盘时，与测量虎钳一样，也确定**Z**轴、**X**轴和**Y**轴的坐标。由一个夹爪确定旋转。
- 用**选择夹具**功能，可将所保存的夹具文件整合到NC数控程序中。可在考虑实际装夹情况下，进行仿真和执行NC数控程序。

  更多信息: "用夹具功能装夹和拆下夹具（选装项40）", 1015 页

18.2.3 用夹具功能装夹和拆下夹具（选装项40）

应用

夹具功能可加载和卸载NC数控程序中保存的夹具。

在**程序编辑**操作模式下和**MDI**应用中，可相互独立地装夹不同的夹具。

更多信息: "夹具监测（选装项40）", 1006 页

要求

- 动态碰撞监测（DCM，软件选装项40）
- 测量的夹具文件已存在

功能说明

检查被选装夹情况，在仿真或加工中是否碰撞。

夹具选择功能可在弹出窗口中选择夹具。窗口中的搜索筛选器必须改为**全部文件(.*)**。

夹具重置功能用于删除夹具。

输入

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
   \Fixture\JAW_CHUCK.STL"
```
；加载夹具为STL文件

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
夹具	夹具的指令符
SELECT或**RESET**	选择或删除夹具
文件或**QS**	夹具路径为固定名或变量名 仅当**SELECT**已被选择时

18.2.4 用KinematicsDesign编辑CFG文件

应用

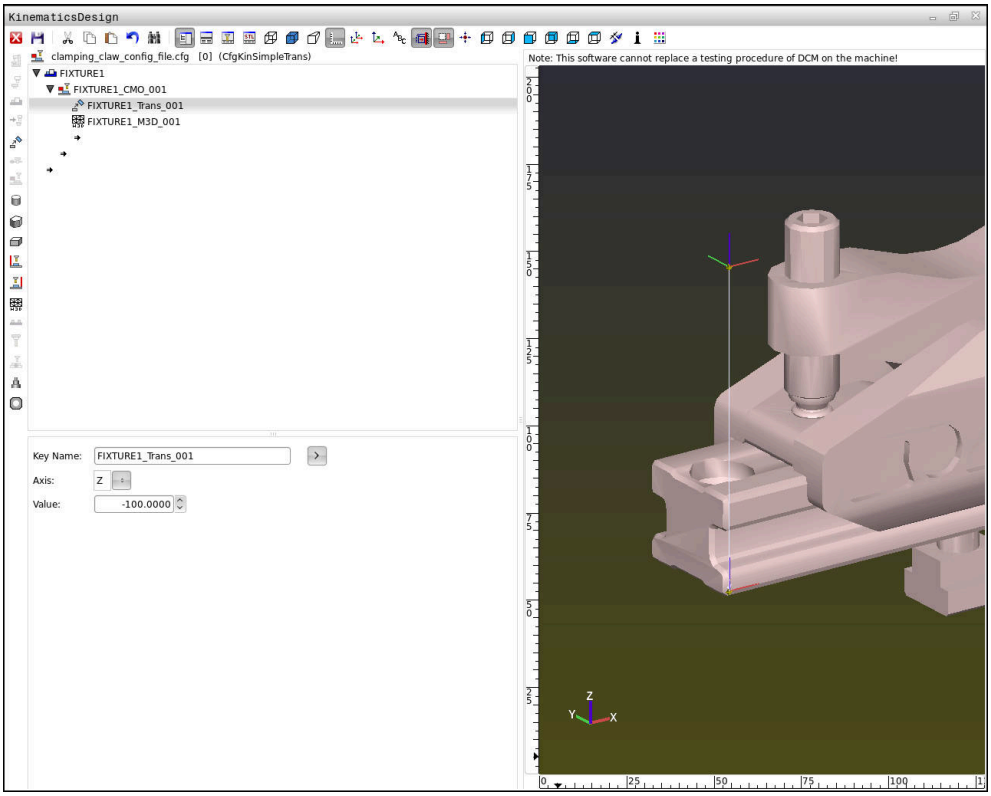
KinematicsDesign允许在数控系统中编辑CFG文件。在此过程中，**KinematicsDesign**图形显示夹具，因此可进行故障排除和消除错误。可将多个夹具结合在一起，使动态碰撞监测（DCM）功能可考虑复杂夹紧情况。

功能说明

在数控系统中准备CFG文件时，数控系统用**KinematicsDesign**自动打开文件。
KinematicsDesign提供以下功能：

- 带图形支持功能的夹具编辑
- 如果输入不正确提供反馈
- 提供变换功能
- 新几何元素的添加
  - 3D模型（M3D或STL文件）
  - 圆柱体
  - 棱镜
  - 立方体
  - 无顶圆锥
  - 孔

可将STL文件和M3D文件插入到CFG文件中一次以上。



CFG文件中的指令

在不同CFG功能中使用以下语法元素：

功能	描述
key:= ""	功能的名称
dir:= ""	变换的方向（例如，**X**）
val:= ""	值
name:= ""	如果发生碰撞，显示名称（可选输入）
filename:= ""	文件名
vertex:= [ ]	立方体的位置
edgeLengths:= [ ]	立方体的尺寸
bottomCenter:= [ ]	圆柱体的中心
radius:=[ ]	圆柱体的半径
height:= [ ]	几何对象的高度
polygonX:= [ ]	X轴上多边形的边线
polygonY:= [ ]	Y轴上多边形的边线
origin:= [ ]	多边形的起点

每一个几何元素都被分配一个自己的**键值**。**键值**必须明确和唯一，也即在夹具描述中不能出现一次以上。基于**键值**，几何元素可相互引用。

如果需要使用CFG功能描述数控系统中的夹具，可用以下功能：

功能	描述
CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")	夹具部件的定义 可用绝对路径输入所定义的夹具部件（例如，**TNC:\nc_prog\1.STL**）
CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X,val:=0)	X轴平移 对于运动特性链上的全部几何元素，插入的变换都有效，例如平移或旋转。
CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C,val:=0)	C轴旋转
CfgCMO (key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")	描述夹具中的全部变换。参数有效**:= TRUE**激活夹具的碰撞监测。 **CfgCMO**含碰撞对象和变换。根据不同变换的排列，组合夹具。这里，**XShiftFixture**变化是平移变换的旋转中心**CRot0**。
CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])	夹具标识 **CfgKinFixModel**含一个或多个**CfgCMO**元素。

几何形状

可将简单几何对象添加到碰撞对象中，可直接在CFG文件中添加或用**KinematicsDesign**添加。

插入的全部几何形状都是高一级**CfgCMO**的子元素，在高一级中提供**primitives**的元素列表。

几何对象包括：

功能	描述
CfgCMOCuboid (key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [0, 0, 0], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="")	立方体的定义
CfgCMOCylinder (key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")	圆柱体的定义
CfgCMOPrism (key:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [0, 0, 0])	棱柱形的定义 输入高度和多条折线描述棱柱形。

创建含碰撞对象的夹具项

以下内容介绍打开**KinematicsDesign**情况下的操作步骤。

要创建含碰撞对象的夹具项，执行以下操作：



- ▶ 选择 **插入夹具**
- > **KinematicsDesign** 在CFG文件内创建新夹具项。
- ▶ 输入夹具的**关键字**（例如，**夹爪**）
- ▶ 确认输入
- > **KinematicsDesign** 加载输入。



- ▶ 将光标向下移动一层



- ▶ 选择 **插入碰撞对象**
- ▶ 确认输入
- > **KinematicsDesign** 创建新碰撞对象。

定义几何形状

KinematicsDesign 用于定义不同的几何形状。组合多个几何形状可创建简单的夹具。

要定义几何形状，执行以下操作：

▶ 创建含碰撞对象的夹具项



- ▶ 选择碰撞对象下方的光标按键



- ▶ 选择需要的几何形状（例如，立方体）
- ▶ 定义立方体位置（例如，**X = 0**，**Y = 0**，**Z = 0**）
- ▶ 定义立方体尺寸（例如，**X = 100**，**Y = 100**，**Z = 100**）
- ▶ 确认输入
- > 数控系统用图形显示所定义的立方体。

插入3D模型

整合的3D模型必须满足数控系统要求。

更多信息: "夹具文件选项", 1007 页

要插入夹具的3-D模型，执行以下操作：

- 创建含碰撞对象的夹具项



- 选择碰撞对象下方的光标按键



- 选择 **插入3-D模型**
- 数控系统打开**Open file**窗口。
- 选择所需的STL或M3D文件
- 按下**确定**
- 数控系统插入所选文件并在图形窗口中显示文件。

夹具位置

插入的夹具可位于任何位置（例如，修正外部3-D模型的方向）。为此，插入全部所需轴的变换。

用**KinematicsDesign**定位夹具：

- 定义夹具



- 选择所定位几何元素下方的光标按键



- 选择 **插入变换**
- 输入变换的**关键字**（例如，**Z轴平移**）
- 选择变换的**轴**（例如，**Z轴**）
- 选择变换的**值**（例如，**100**）
- 确认输入
- **KinematicsDesign** 插入变换。
- **KinematicsDesign** 图形显示变换。

注意

除使用**KinematicsDesign**之外，也能直接从CAM系统创建夹具文件，或在文本编辑器中直接输入相应代码创建。

举例

下例介绍用CFG文件的语法描述含两个可动夹爪的虎钳。

使用的文件

用不同的STL文件描述虎钳。虎钳的夹爪尺寸相同，因此，可用同一个STL文件定义。

代码	说明
CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")	虎钳的本体
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	虎钳的第一个夹爪
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	虎钳的第二个夹爪

夹爪开口宽度的定义

在该例中，虎钳夹爪的开口宽度由两个相互关联的变换定义。

代码	说明
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)	虎钳夹爪开口在Y轴方向上的宽度：60 mm
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)	虎钳第一夹爪在Y轴方向上的位置：30 mm

夹具在加工区内的位置

用不同的变换定位所定义的夹具部件。

代码	说明
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)	夹具部件的位置 在本例中，为旋转虎钳所定义的夹爪，插入180°的旋转。需要进行该旋转是因为虎钳的两个夹爪使用了相同的初始模型。 插入的旋转适用于变换链中全部后续部件。

夹具的描述
需要合并CFG文件中的全部对象和变换，确保在仿真中正确描绘夹具。

代码	说明
CfgCMO (key:="FIXTURE", primitives:= ["TRANS_X", "TRANS_Y", "TRANS_Z", "TRANS_SPC", "TRANS_SPB", "TRANS_SPA", "Fixture_body", "TRANS_Z_vice_jaw", "TRANS_opening_width_2", "vice_jaw_1", "TRANS_opening_width", "TRANS_C_180", "vice_jaw_2"], active:=TRUE, name:="")	合并夹具中的变换和对象

夹具标识
需要为合并后的夹具分配一个标识名。

代码	说明
CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=["FIXTURE"])	合并后夹具的标识名

18.3 仿真中的高级检查

应用

高级检查功能可检查**仿真**工作区在工件与刀具或刀座之间是否碰撞。

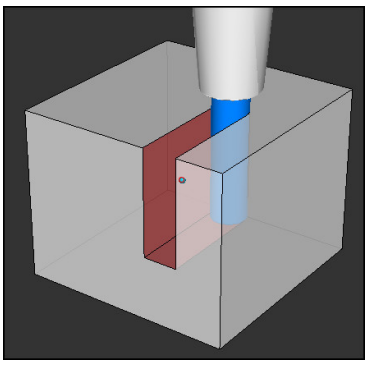
相关主题

- 动态碰撞监测（DCM，选装项40）功能的机床部件碰撞监测
  更多信息: "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页

功能说明

高级检查功能仅能用在**程序编辑**操作模式下。
高级检查功能可用**显示选项**列的开关激活。
更多信息: "可视化选项列", 1291 页
如果**高级检查**功能已激活，数控系统在以下情况时生成报警信息：

- 快移期间的材料切除
  数控系统在仿真中用红色显示快移速度下的材料切除。
- 刀具与工件的碰撞
- 刀柄与工件的碰撞
  数控系统还考虑阶梯刀具的非可用阶梯。



快移期间的材料切除

注意

- **高级检查**功能可减少碰撞风险。但是，数控系统无法考虑工作中的全部可能情况。
- 仿真中的**高级检查**功能使用工件毛坯定义中的信息监测工件。即使机床上夹持了多个工件，数控系统也仅监测当前工件毛坯！
  更多信息: "用BLK FORM定义工件毛坯", 214 页

18.4 自动退刀功能退刀功能

应用

刀具退离轮廓多达2 mm。数控系统基于**退刀功能**程序段的输入值计算退刀方向。
以下情况时，**LIFTOFF**功能有效：

- 如果NC停止由你触发
- 如果NC停止由软件触发，例如驱动系统出错时。
- 如果电源断电

相关主题

- 用**M148**自动退刀
  更多信息: "M148在NC停止或断电时自动退刀", 1154 页
- 用**M140**沿刀具轴退刀
  更多信息: "用M140沿刀具轴退刀", 1151 页

要求

- 机床制造商激活的功能
  在**开启（on）**（201401号）机床参数中，机床制造商定义自动退刀是否激活。
- 刀具的**退刀**被激活
  必须在刀具管理表的**LIFTOFF**列将其值定义为**Y**。

功能说明

用以下方式编程退刀功能：

- **退刀功能TCS X Y Z**：在刀具坐标系（**T-CS**）上退刀，用**X**轴、**Y**轴和**Z**轴的结果矢量退刀
- **退刀角功能TCS SPB**：在刀具坐标系退刀（**T-CS**），用定义的空间角退刀
  可用于车削（选装项50）
- **自动退刀功能**：沿自动确定的方向退刀
- **退刀重置功能**：NC数控功能重置

更多信息: "刀具坐标系T-CS", 874 页

在程序终点处，数控系统自动重置**退刀功能**。

车削模式下的退刀功能（选装项50）

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果在车削模式下使用**FUNCTION 退刀角TCS功能**，可能出现不希望的轴运动。数控系统的工作特性取决于运动特性描述和循环**800**（**Q498 = 1**）。

- ▶ 在**运行程序, 单段方式**操作模式下，仔细测试NC数控程序或程序块。
- ▶ 根据需要，修改已定义角的代数符号

如果将**Q498**参数设置为1，数控系统将刀具反向进行加工。

结合**退刀**功能，数控系统的工作特性为：

- 如果将刀具主轴定义为坐标轴，将**退刀**方向反向。
- 如果将刀具主轴定义为运动特性变换，**退刀**方向不反向。

更多信息: "循环800ADJUST XZ SYSTEM ", 630 页

输入

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y +0.5 Z+0.5	; 在NC数控停止或断电时用定义的矢量退刀
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20	; 在NC数控停止或断电时，用空间角**SPB** +20退刀

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	**含义**
退刀功能	自动退刀指令符
TCS、 **ANGLE**、**AUTO**或 **RESET**	将退刀方向定义为矢量，定义为空间角，自动计算或重置退刀
X，**Y**，**Z**	刀具坐标系**T-CS**下的矢量分量 仅当**TCS**已被选择时
SPB	**T-CS**坐标系下的空间角 仅当**ANGLE**已被选择时 输入0时，数控系统沿当前刀具轴方向退刀。

注意

- 数控系统用**M149**功能取消激活**退刀**功能，不重置退刀方向。如果编程**M148**，数控系统将激活沿**退刀功能**定义的退刀方向自动将刀具退刀。
- 急停时，数控系统不进行刀具退刀。
- 动态碰撞监测（DCM，选装项40）功能不监测退刀运动
  更多信息: "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页
- 在**距离** （201402号）机床参数中，机床制造商定义最大退刀高度。

19

控制功能

19.1 自适应进给控制（AFC，选装项45）

19.1.1 基础知识

应用

执行NC数控程序时，自适应进给控制（AFC）可节省时间并减少机床磨损。在程序运行期间根据主轴功率，数控系统控制轮廓进给速率。此外，数控系统响应主轴过载情况。

相关主题

- 与AFC有关的表
  更多信息: "AFC表（选装项45）", 1716 页

要求

- 自适应进给控制（AFC，软件选装项45）
- 机床制造商允许
  机床制造商用可选机床参数**Enable**（120001号）定义是否可用AFC功能。

功能说明

在程序运行期间用AFC功能控制进给速率：

- 在**AFC.tab**表中定义AFC的基本设置
  更多信息: "AFC.tab中的基本AFC设置", 1716 页
- 为刀具管理表中的每一把刀具定义AFC的设置
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
- 在NC数控程序中定义AFC
  更多信息: "AFC的NC数控功能（选装项45）", 1030 页
- 在**程序运行**操作置模式下用**AFC**开关定义AFC。
  更多信息: "程序运行操作模式下的AFC开关", 1031 页
- 在自动控制前，用信息获取操作确定主轴参考功率
  更多信息: "AFC信息获取", 1032 页

如果AFC在信息获取或控制模式下被激活，数控系统在**位置**工作区显示图标。
更多信息: "位置工作区", 133 页

数控系统将有关该功能的详细信息显示在**状态**工作区的**AFC**选项卡中。
更多信息: "AFC选项卡（选装项45）", 142 页

AFC的优点

自适应进给控制（AFC）提供以下优点：

- 优化加工时间
  在整个加工过程中，通过控制进给速率，数控系统保持原记录的最大主轴功率或刀具表指定的参考功率（**AFC-LOAD**列）。加工材料切除量小的部位时，用较高的进给速率，因此能缩短加工时间。
- 刀具监测
  如果主轴功率超过信息获取中数据或指定的最大值，数控系统减小进给直到达到主轴参考功率。如果低于最小进给速率，数控系统执行停机响应。AFC也能不改变进给速率，用主轴功率监测刀具的磨损和破损。
  更多信息: "监测刀具磨损和刀具负载", 1033 页
- 保护机床机械零件
  及时降低进给速率和停机避免机床过载。

与AFC有关的表

数控系统提供以下与AFC有关的表：

- **AFC.tab**

  在**AFC.TAB**表中，可输入数控系统需要使用的进给速率的控制设置。必须将此表保存在**TNC:\table**目录下。

  更多信息: "AFC.tab中的基本AFC设置", 1716 页
- ***.H.AFC.DEP**

  在信息获取操作中，数控系统首先按照AFC.TAB表的定义，将每一个加工步骤的基本设置复制到**<name>.H.AFC.DEP**被调用的文件中。 **<name>**是NC程序名，在该程序中记录信息获取。此外，该数控系统测量信息获取期间的主轴最大功率消耗并将该值保存在该表中。

  更多信息: "信息获取的AFC.DEP设置文件", 1720 页
- ***.H.AFC2.DEP**

  执行信息获取期间，数控系统将每个加工步骤中获取的信息保存在**<name>.H.AFC2.DEP**文件中。**<name>**是NC数控程序名，用此程序执行信息获取。

  在控制模式下，数控系统更新此表中数据并进行评估。

  更多信息: "日志文件AFC2.DEP", 1721 页

在程序运行期间，可打开AFC的表，并根据需要编辑。数控系统仅提供当前NC数控程序的表。

更多信息: "编辑AFC的表", 1722 页

注意

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

一旦自适应进给控制（AFC）被取消激活，数控系统立即切回到编程的加工进给速率。如果AFC在被取消激活前减小了进给速率（例如，由于磨损），数控系统加快进给速率，使进给速率达到编程值。此工作特性与此功能被如何取消激活无关。这进给加速工作可能损坏刀具及/或工件！

- 如果进给速率即将低于**FMIN**值，停止加工操作，而不取消激活AFC
- 定义过载响应，响应进给速率低于**FMIN**值的情况

- 如果在**控制**模式下激活了自适应进给控制功能，对于任何程序中的过载响应，数控系统都执行停止操作的响应。
  - 如果用参考主轴负载工作，最小进给速率系数低于

    数控系统执行**AFC.tab**表**OVLD**表列的停机响应。

    更多信息: "AFC.tab中的基本AFC设置", 1716 页
  - 如果编程的进给速率低于30 %阈值

    数控系统执行NC停止。
- 自适应进给控制功能不适用于直径小于5 mm的刀具。如果主轴的额定消耗功率很大，刀具的直径限制可能更大。
- 不允许将自适应进给控制功能用于进给速率和主轴转速必须相互协调（例如攻丝）的操作中。
- 如果NC程序段中有**FMAX**，自适应进给控制功能**不可用**。
- 机床制造商用机床参数**dependentFiles**（122101号）定义数控系统在文件管理器中是否显示依赖文件。

19.1.2 激活和取消激活AFC

AFC的NC数控功能（选装项45）

应用

自适应进给控制（AFC）在NC数控程序中激活和取消激活。

要求

- 自适应进给控制（AFC，软件选装项45）
- 数控系统的设置在**AFC.tab**表中定义
  更多信息: "AFC.tab中的基本AFC设置", 1716 页
- 为全部刀具定义的所需数控设置
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
- **AFC**开关已激活
  更多信息: "程序运行操作模式下的AFC开关", 1031 页

功能说明

该数控系统提供多个用于开始和停止AFC的功能：

- **AFC控制功能**：**AFC控制**功能从NC程序段开始激活反馈控制模式，包括尚未完成信息获取操作时。
- **AFC切削开始TIME1 DIST2 LOAD3**：数控系统开始用当前**AFC**进行切削。一旦在信息获取操作中确定了参考功率，或一旦满足**TIME**（时间）、**DIST**（距离）或**LOAD**（负载）条件之一，立即从信息获取模式切换到反馈控制模式。
- **AFC切削功能结束**：**AFC切削结束**功能取消激活AFC控制功能。

输入

FUNCTION AFC CTRL

```
11 FUNCTION AFC CTRL ; 在控制模式下启动AFC
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION AFC CTRL	控制模式下启动的指令符

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	;启动AFC加工步骤，限制信息获取阶段的时间

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION AFC CUT	AFC加工步骤的指令符
BEGIN或**END**	开始或结束加工步骤
TIME	达到定义的时间后结束信息获取操作，单位秒 可选指令元素 仅当**BEGIN**已被选择时
DIST	达到定义的距离后结束信息获取操作，单位mm 可选指令元素 仅当**BEGIN**已被选择时
LOAD	直接输入主轴的参考负载，最大100% 可选指令元素 仅当**BEGIN**已被选择时

注意

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果激活**车削模式功能**的加工模式，数控系统将清除当前的**OVLD**值。也就是说需要在刀具调用前编程加工模式！如果程序顺序不正确，不进行刀具监测，因此可能导致刀具或工件损坏！

- 在刀具调用前编程**车削模式功能**的加工模式

- **TIME**（时间）、**DIST**（距离）和**LOAD**（负载）默认为模态有效。要进行重置，输入**0**。
- 仅在达到起始旋转速度后才能执行**AFC切削开始**功能。如果不是该情况，数控系统输出出错信息，且不启动AFC切削。
- 用刀具表的**AFC LOAD**列定义反馈控制参考功率和NC程序中**LOAD**（负载）的输入。用刀具调用激活**AFC负载**数据和用**AFC切削开始功能**激活**负载**值。
  如果编程该两个值，数控系统用NC程序中的编程值！

程序运行操作模式下的AFC开关

应用

AFC开关可在**程序运行**操作模式下激活或取消激活自适应进给控制（AFC）。

相关主题

- 在NC数控程序中激活AFC
  更多信息: "AFC的NC数控功能（选装项45）", 1030 页

要求

- 自适应进给控制（AFC，软件选装项45）
- 机床制造商允许
  机床制造商用可选机床参数**Enable**（120001号）定义是否可用AFC功能。

功能说明

为使AFC生效，必须为NC数控功能激活**AFC**切换开关。

如果未用切换开关特地取消激活AFC，AFC保持有效。如果数控系统重新启动，数控系统记忆切换开关的设置。

如果**AFC**切换开关已激活，数控系统在**位置**工作区中显示图标。除进给速率倍率调节旋钮的当前设置外，数控系统用百分比显示受控的进给速率值（%）。

更多信息: "位置工作区", 133 页

注意

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

一旦AFC功能被取消激活，数控系统立即切回到编程的加工进给速率。如果AFC在被取消激活前减小了进给速率（例如，由于磨损），数控系统加快进给速率，使进给速率达到编程值。这与此功能被取消激活的方式无关（例如，进给速率倍率调节旋钮）。这种加速运动可能导致刀具或工件损坏！

- 如果进给速率即将低于**FMIN**值，停止加工操作（而不是取消激活**AFC**功能）
- 定义过载响应，响应进给速率低于**FMIN**值的情况

- 如果自适应进给控制功能在**控制**模式下，数控系统内部将主轴倍率调节设置为100%。这就是说不允许调整主轴转速。
- 如果自适应进给控制功能在**控制**模式下，数控系统接管进给速率倍率调节功能的设置值。
  - 增加进给速率倍率调节值不影响控制。
  - 如果用倍率调节旋钮减小进给速率，减小幅度超过程序开始时的10%，数控系统关闭AFC。

    可用**AFC**开关重新激活数控系统。
  - 即使当前正在控制，倍率调节旋钮的调节值可达50%。
- 在进给控制功能激活期间，允许程序中启动。数控系统考虑起始程序段中的切削数据。

19.1.3 AFC信息获取

应用

数控系统用信息获取确定加工步骤所需的主轴参考功率。以参考功率为基础，数控系统在控制模式下调整进给速率。

如果已为加工操作确定了参考功率，可为加工操作指定具体值。为此，数控系统在刀具管理表中提供**AFC-LOAD**表列和在**AFC切削开始功能**中提供**LOAD**指令元素。在此情况下，数控系统不执行信息获取，但立即使用指定值进行控制。

相关主题

- 将已知的参考功率输入到刀具管理表的**AFC-LOAD**表列中

  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
- 在**AFC切削开始功能**中定义已知的参考功率

  更多信息: "AFC的NC数控功能（选装项45）", 1030 页

要求

- 自适应进给控制（AFC，软件选装项45）
- 数控系统的设置在**AFC.tab**表中定义
  更多信息: "AFC.tab中的基本AFC设置", 1716 页
- 为全部刀具定义的所需数控设置
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
- **程序运行**操作模式下需要的所选NC数控程序
- **AFC**开关已激活
  更多信息: "程序运行操作模式下的AFC开关", 1031 页

功能说明

在信息获取操作中，数控系统首先按照AFC.TAB表的定义，将每一个加工步骤的基本设置复制到**<name>.H.AFC.DEP**被调用的文件中。

更多信息: "信息获取的AFC.DEP设置文件", 1720 页

执行信息获取操作时，数控系统显示已确定的主轴参考功率直到在弹出窗口中显示该时间。

数控系统确定了数控系统的参考功率时，结束信息获取并切回到控制模式。

注意

- 记录信息获取数据时，数控系统在内部将主轴倍率调节设置为100%。然后，不允许修改主轴转速。
- 信息获取时，可以用进给速率倍率调节功能修改被测基准功率以修改轮廓加工进给速率。
- 重复执行信息获取操作所需次数。手动将状态从**ST**改回**L**。如果编程的进给速率值太大，在其加工步骤中强制地大幅降低进给速率的倍率调节值，那么必须重新执行信息获取操作。
- 如果确定的参考负载大于2 %，数控系统将状态从信息获取（**L**）改为控制（**C**）。自适应进给控制功能不适用于更小值。
- 在**车削模式功能**的加工模式下，最小参考负载为5 %。即使数控系统已确定较小值，也能用该最小参考负载。因此，过载极限（用百分数表示）是基于至少5 %的最小参考负载。

19.1.4 监测刀具磨损和刀具负载

应用

自适应进给控制（AFC）可监测刀具磨损和破损。为此，可用刀具管理表中的**AFC-OVLD1**和**AFC-OVLD2**表列。

相关主题

- 刀具管理表中的**AFC-OVLD1**和**AFC-OVLD2**表列
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

功能说明

如果**AFC.TAB**的表列**FMIN**和**FMAX**的数据都为100%，自适应进给控制取消激活，但与切削相关的刀具磨损监测和刀具负载监测仍保持有效。

更多信息: "AFC.tab中的基本AFC设置", 1716 页

刀具磨损监测

在刀具表的**AFC-OVLD1**列输入非0值，激活切削相关的刀具磨损监测功能。

关机操作取决于**AFC.TAB**表的**OVLD**列。

与切削相关的刀具磨损监测功能一起，数控系统只评估**OVLD**列中的**M**、**E**和**L**选项。可能的响应为：

- 弹出窗口
- 锁定当前刀具
- 插入备用刀

刀具负载监测

在刀具表的**AFC-OVLD2**列输入非0值，激活切削相关的刀具负载监测（刀具破损控制）功能。

作为关机的响应操作，该数控系统总是停止加工并锁定当前刀具。

在车削模式下，该数控系统检查刀具磨损和刀具破损。

刀具破损导致负载突然降低。如果也需要该数控系统监测负载降低，在SENS列输入1。

更多信息: "AFC.tab中的基本AFC设置", 1716 页

19.2 有效振颤控制（ACC，选装项145）

应用

加工中，特别是重切加工中可导致振纹。**ACC**功能可减小振颤，因此，可减小刀具和机床磨损。此外，**ACC**可提高金属材料切除速度。

相关主题

- 刀具表的ACC表列
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

要求

- 有效振颤控制（ACC，软件选装项145）
- 数控系统由机床制造商调整
- 刀具管理表中的**ACC**表列用**Y**定义
- **CUT**表列定义的切削刃数量

功能说明

粗加工（强力铣削）期间的切削力非常大。根据刀具主轴转速、机床共振频率和切屑量（铣削中的金属切除速度），机床有时可能开始**振颤**。这种振颤使机床受到的应力极大，导致工件表面留下振纹。振颤也导致刀具严重或不规则的磨损。极端情况时，可导致刀具破损。

为降低振颤风险，海德汉提供有效的控制功能，即“有效振颤控制”（**ACC**）。尤其是在重切加工中，该控制功能具有特别突出的优点：ACC对提高金属切除速度也具有积极意义。根据机床类型，通常可提高金属切除速度25 %以上。还能降低机床受力和同时提高刀具使用寿命。

ACC功能是为粗加工和重切加工应用特别开发的且仅适用于该用途。需要适当测试，以检查ACC在您机床和使用您的刀具也具有该优点。

在**程序运行**操作模式下或**MDI**应用中，可用**ACC**切换开关激活和取消激活ACC。

更多信息: "程序运行操作模式", 1632 页

更多信息: "MDI应用", 1615 页

如果ACC已激活，数控系统在**位置**工作区显示相应图标。

更多信息: "位置工作区", 133 页

注意

- ACC减轻或避免20 Hz至150 Hz范围内的振动。如果ACC作用不明显，振动频率可能在此范围外。
- 用机床振动控制（MVC，软件选装项146）也可以达到积极效果。

19.3 控制程序运行的功能

19.3.1 概要

数控系统为程序控制提供以下NC数控功能：

语法	功能	更多信息
FUNCTION S-PULSE	编程脉动主轴转速	1035 页
FUNCTION DWELL	编程单次停顿时间	1036 页
FUNCTION FEED DWELL	编程周期性的停顿时间	1037 页

19.3.2 脉冲主轴转速FUNCTION S-PULSE

应用

用**脉动主轴转速**功能，可在程序中编写脉动主轴转速，例如主轴用恒转速工作时，避免机床共振。

功能说明

用**P-TIME**输入值定义振动的时间期间（振动期间）和用**缩放**输入值定义主轴转速变化的百分比。主轴转速将围绕目标值进行正弦变化。

用**FROM-SPEED**和**TO-SPEED**定义主轴转速范围的上限和下限，在该范围内脉动主轴转速有效。这两个输入值都为可选输入值。如果未定义一个参数，此功能适用于整个转速范围。

用**主轴摆动复位功能**重置脉动主轴转速。

脉动主轴转速有效期间，数控系统**位置**工作区内显示相应图标。

更多信息: "位置工作区", 133 页

输入

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; 10秒内，主轴转速围绕名义值波动5%（极限值）

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
S-PULSE 功能	脉动主轴转速指令的开始
P-TIME或**重置**	用秒单位定义振动的时间期间，或重置脉动主轴转速
SCALE	主轴转速变化% 仅当选定了**P-TIME**
FROM-SPEED	转速下限，脉动主轴转速有效的下限 仅当选定了**P-TIME** 可选指令元素
TO-SPEED	转速上限，脉动主轴转速有效的上限 仅当选定了**P-TIME** 可选指令元素

注意

数控系统将转速控制在编程的转速范围内。 主轴转速保持不变直到**脉动主轴转速功能**的正弦曲线再次进入最高转速范围内。

19.3.3 编程停顿时间FUNCTION DWELL

应用

停顿功能用于编程停顿时间，以秒钟为单位，或用于定义主轴停顿转动的圈数。

相关主题

- 循环**9 DWELL TIME**
  更多信息: "循环9（ DWELL TIME ", 1038 页
- 编程重复性的停顿时间
  更多信息: "周期性停顿时间FUNCTION FEED DWELL", 1037 页

功能说明

停顿功能中定义的停顿时间适用于铣削加工和车削加工。

输入

11 FUNCTION DWELL TIME10	; 停顿10秒钟时间
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; 停顿主轴5.8圈

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION DWELL	单次停顿时间指令符
TIME或**REV**	停顿时间长度，秒或主轴圈数

19.3.4 周期性停顿时间FUNCTION FEED DWELL

应用

进刀停顿功能用于编程周期性的停顿时间，秒为单位，例如在车削循环中强制断屑。

相关主题

- 编程单次停顿时间
  更多信息: "编程停顿时间FUNCTION DWELL", 1036 页

功能说明

进给停顿功能中定义的停顿时间适用于铣削加工和车削加工。

进给停顿功能不适用于快移运动和探测运动。

用**进给停顿时间复位功能**复位重复的停顿时间。

在程序结束处，数控系统自动重置**进给停顿时间功能**。

将**进刀停顿功能**编程在将开始进行断屑操作前的一个操作中。 在断屑加工后立即重置停顿时间。

输入

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; 激活周期性停顿时间：加工5秒，暂停0.5秒

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION FEED DWELL	周期性停顿时间指令符
D-TIME或**RESET**	定义停顿时间长度，单位秒，或重置重复性停顿时间
F-TIME	加工时间长度，直到下次停顿时间，单位秒 仅当选择了**D-TIME**时

注意

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

进给停顿时间功能已激活时，数控系统重复地中断进给运动。中断进给运动时，刀具保持在当前位置不动，主轴继续保持转动。螺纹加工期间，该工作特性将导致工件报废。执行期间也可能发生刀具破损！

- ▶ 切削螺纹前，取消**进给停顿时间功能**的激活

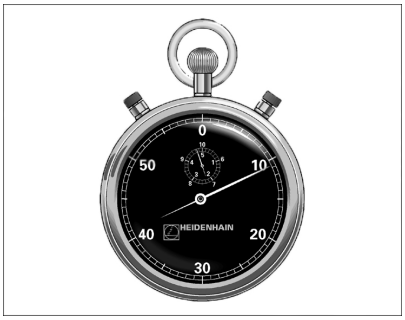
- 也可以输入**D-TIME 0**重置停顿时间。

19.4 含控制功能的循环

19.4.1 循环9（DWELL TIME

应用

只能在**铣削模式功能**、**车削模式功能**和**修整功能**加工模式下执行该循环。



程序的运行延迟编程的**DWELL TIME**。停顿时间用于断屑等目的。
该循环在NC程序中为定义生效。将不影响模态条件，如主轴旋转。

举例

```
89 CYCL DEF 9.0  DWELL TIME
90 CYCL DEF 9.1  DWELL 1.5
```

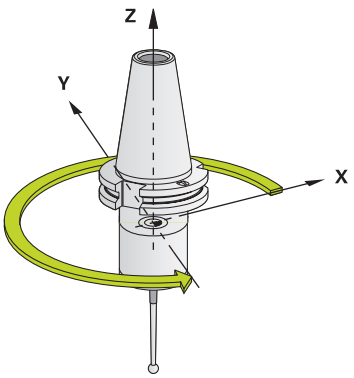
循环参数

帮助图形	参数
	停顿时间，单位秒。 以秒为单位输入停顿时间。 输入：**0...3600 s**（**1**小时），步距0.001秒

19.4.2 循环13（ORIENTATION

应用

参见机床手册！
要使用这个循环，必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。



该数控系统可以控制机床刀具主轴并能将其旋转到指定角度位置处。
以下情况需要定向主轴：

- 有确定换刀位置的换刀系统
- 定向用红外线传输信号的海德汉公司的3-D测头发射器/接收器窗口

数控系统用**M19**或**M20**将主轴定位在循环中定义的角度位置（取决于机床）。
如果用**M19**或**M20**编写的程序事先无定义的循环**13**，数控系统将主轴定位在机床制造商设置的角度位置。

注意

- 只能在**铣削模式功能**、**车削模式功能**和**修整功能**加工模式下执行该循环。
- 循环**13**在系统内用于循环**202**、**204**和**209**。请注意，如果需要，必须在以上加工循环之一之后的NC数控程序中再次编程循环**13**。

循环参数

帮助图形	参数
	定向角 输入相对加工面角度参考轴的角度。 输入：**0...360**

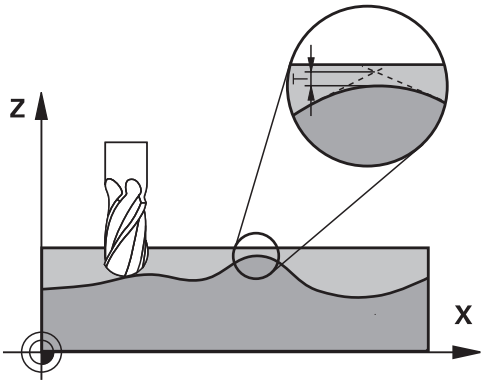
举例

```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
12 CYCL DEF 13.1 ANGLE180
```

19.4.3 循环32TOLERANCE

应用

参见机床手册！
要使用这个循环，必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。



循环**32**中信息可以影响HSC加工的结果，包括精度、表面质量和速度的结果，这是因为数控系统已根据机床特性进行了调整。

该数控系统自动平滑处理任意两个轮廓元素间的轮廓（补偿或无补偿）。也就是说刀具持续保持与工件表面的接触，减少机床的磨损。循环中定义的公差也影响圆弧路径上的运动。

根据需要，该数控系统自动降低编程进给速率使程序用尽可能快的无加加速的速度执行。**即使该数控系统没有减慢轴的运动速度，也总能满足定义的公差要求。**定义的公差越大，该数控系统移动轴的速度越快。

平滑轮廓导致轮廓有一定偏差。轮廓误差的**公差值大小**由机床制造商用机床参数设置。如果机床制造商实施了这些功能，**循环32**可以修改预设公差值和选择不同过滤设置。

如果公差值很小，机床将不能无加加速地切削轮廓。这些加加速运动不是数控系统的处理能力不足造成的，是为了非常准确地加工轮廓过渡元素，数控系统可能需要大幅降低速度。

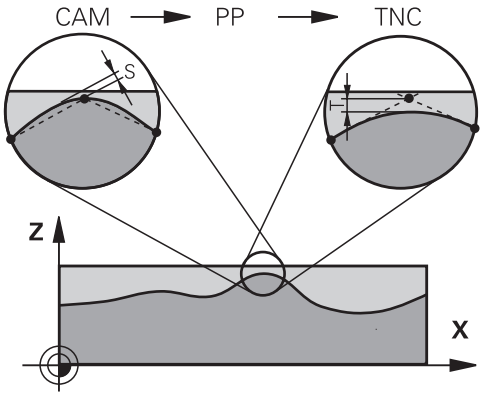
重置

如果执行以下操作之一，数控系统重置循环**32**：

- 重新定义循环**32**，并用**NO ENT**确认**公差值**对话提示
- 选择新NC数控程序

重置循环**32**后，数控系统重新激活机床参数预定义的公差。

CAM系统中几何定义的影响



脱机创建的NC数控程序的最重要影响因素是CAM系统的弦误差S。弦差定义在后处理器（PP）中生成的NC数控程序的最大点距。如果弦差小于等于循环**32**定义的公差值**T**，数控系统可以平滑轮廓点，除非用机床的任何特殊设置限制编程的进给速率。

如果在循环**32**中选择的公差值在CAM弦差的110%至200%之间，轮廓可达到理想的平滑效果。

注意

- 只能在**铣削模式功能**、**车削模式功能**和**修整功能**加工模式下执行该循环。
- 循环**32**为定义生效，也就是说只要在NC数控程序中进行了定义，立即生效。
- 如果程序中用毫米为尺寸单位，TNC将把输入的公差值**T**视为毫米单位。 在英制程序中，该值的单位被视为英寸。
- 如果加载含循环**32**的NC数控程序，其中仅含循环参数**公差值**T，数控系统根据需要插入其它两个参数，其值为0。
- 公差值越大，圆弧运动的直径通常越小，除非机床启用了HSC过滤器（由机床制造商设置）。
- 如果循环**32**已激活，数控系统在附加状态栏的**CYC**选项卡中显示定义的循环参数。

对于5轴联动加工需要注意！

- 最好输出球头铣刀球心的5轴联动加工的NC数控程序。这样可生成更均匀的NC数据。在循环**32**中，还可以设置较大的旋转轴公差**TA**（例如，设置在1°至3°之间），以在刀具中心点（TCP）处达到更均匀的进给速率。
- 对于用盘铣刀和球头铣刀进行5轴联动加工的NC程序，其输出的NC程序是球的南极点，选择较小的旋转轴公差。0.1°为典型值。然而，影响旋转轴公差的决定性因素是最大允许的轮廓误差。这种轮廓误差取决于可能的刀具倾斜、刀具半径和刀具接触深度。
  对于用端铣刀进行5轴齿轮滚齿加工，直接用刀具接触长度L和允许的轮廓公差TA计算最大允许的轮廓误差T：
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  举例：L = 10 mm，TA = 0.1°：T = 0.0175 mm

盘铣刀公式示例：

用盘铣刀加工时，角度公差非常重要。

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w：角度公差，度
π：圆周率
R：圆环的大半径，mm
T_{32}：加工公差，mm

循环参数

帮助图形	参数
	公差值T 允许的轮廓偏差，单位为毫米（或英寸编程时为英寸） **> 0**：如果输入值大于零，数控系统用指定的最大允许偏差。 **0**：如果编程时输入零或按下**NO ENT**按键，数控系统将用机床制造商配置的值 输入：**0...10**
	HSC模式，精加工 = 0，粗加工 = 1 激活过滤器： **0**：高轮廓精度地铣削。数控系统用内部定义的精加工过滤器设置。 **1**：用大进给速率铣削。数控系统用内部定义的粗加工过滤器设置。 输入：**0**，**1**
	旋转轴公差TA 在激活了**M128**（**TCPM功能**）情况下，允许的旋转轴位置误差，单位度。如果移动一个以上轴，数控系统以一定方式降低进给速率，最慢轴用最大进给速率运动。通常旋转轴的运动速度远远慢于直线轴。如果为一个以上轴输入较大公差值（例如10度），可显著缩短NC数控程序的加工时间，其原因是数控系统不需要始终将旋转轴定位在给定的名义位置处。将调整刀具方向（旋转轴相对工件表面的位置）。将自动修正刀具中心点位置（**T**ool **C**enter **P**oint（**TCP**））。例如，对于球头铣刀的尺寸以球心为基础和基于中心路径编程，将不影响轮廓。 **> 0**：如果输入值大于零，数控系统用指定的最大允许偏差。 **0**：如果编程时输入零或按下**NO ENT**按键，数控系统将用机床制造商配置的值。 输入：**0...10**

举例

```
11 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
12 CYCL DEF 32.1 T0.05
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

19.5 全局程序参数设置（GPS，选装项44）

19.5.1 基础知识

应用

全局程序参数设置（GPS）功能可定义选定的坐标变换和设置，而无需修改NC数控程序。其全部设置全局有效并与相应的当前NC数控程序进行叠加。

相关主题

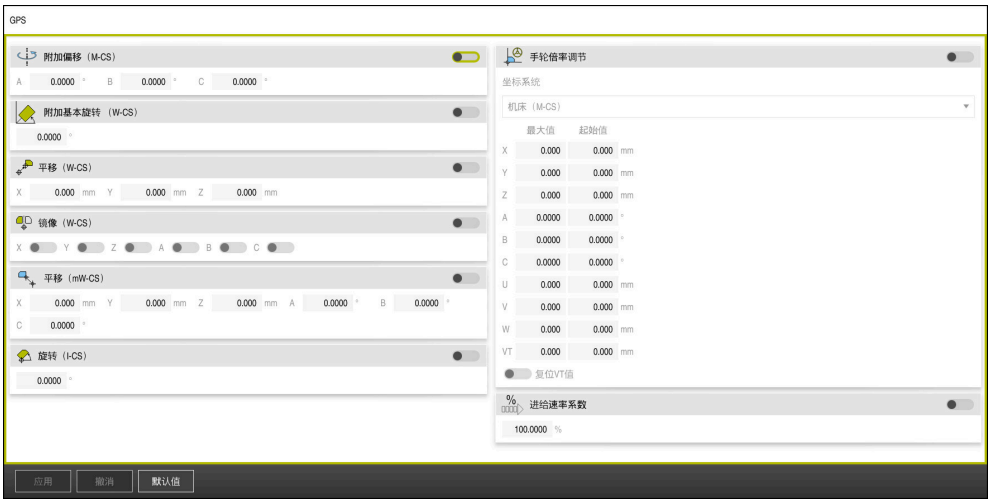
- NC数控程序中的坐标变换
  更多信息: "坐标变换的NC数控功能", 895 页
  更多信息: "坐标变换循环", 883 页
- **状态**工作区中的**GPS**选项卡。
  更多信息: "GPS选项卡（选装项44）", 144 页
- 数控系统的参考坐标系
  更多信息: "参考坐标系", 862 页

要求

- 机床制造商允许
  机床制造商用可选机床参数**CfgGlobalSettings**（128700号）定义数控系统可用哪一个GPS功能。
- 全局程序参数设置（GPS，软件选装项44）

功能说明

全局程序参数设置的数据在**GPS**工作区中定义和激活。
程序运行操作模式和**手动**操作模式下的**MDI**应用提供**GPS**工作区。
GPS工作区中的坐标变换可在全部操作模式下使用并在数控系统重新启动前持续保持有效。



GPS工作区及当前功能

GPS的功能用开关激活。
数控系统标记坐标变换的顺序，绿色数字的坐标变换有效。
数控系统在**状态**工作区的**GPS**选项卡中显示GPS的当前设置。
更多信息: "GPS选项卡（选装项44）", 144 页
在**程序运行**操作模式下用当前GPS执行NC数控程序时，必须在弹出窗口中确认使用GPS功能。

按钮

数控系统在**GPS**工作区内使用以下按钮：

按钮	描述
应用	将修改保存在**GPS**工作区中
撤消	重置**GPS**工作区中未保存的修改
默认值	将**进给速率系数**功能设置为100%，将全部其它功能重置为零

全局程序参数设置（GPS）概要

全局程序参数设置（GPS）含以下功能：

功能	描述
附加偏移（M-CS）	在机床坐标系**M-CS**下，轴零点位置的平移 **更多信息:** "功能附加偏移（M-CS）", 1045 页
附加基本旋转（W-CS）	在工件坐标系**W-CS**下，基于基本旋转或3D基本旋转的附加旋转。 **更多信息:** "功能附加基本旋转 （W-CS）", 1047 页
平移（W-CS）	在工件坐标系**W-CS**下，工件预设点沿一个轴的平移 **更多信息:** "功能平移（W-CS）", 1047 页
镜像（W-CS）	在工件坐标系**W-CS**下，各个轴的镜像 **更多信息:** "功能镜像（W-CS）", 1048 页
平移（mW-CS）	在改变的工件坐标系**（mW-CS）**下，已平移工件原点的附加平移。 **更多信息:** "功能平移（mW-CS）", 1049 页
旋转（I-CS）	在加工面坐标系**WPL-CS**下，围绕当前刀具轴的旋转 **更多信息:** "功能旋转（I-CS）", 1050 页
手轮叠加定位	用电子手轮叠加运动NC数控程序位置 **更多信息:** "功能手轮倍率调节", 1051 页
进给速率系数	当前进给速率的操作 **更多信息:** "功能进给速率系数", 1053 页

定义和激活全局程序参数设置（GPS）

定义和激活全局程序参数设置（GPS）：

- 选择操作模式，例如**程序运行:**
- 打开**GPS**工作区
- 激活所需功能的开关，例如**附加偏移（M-CS）**
> 数控系统激活选定的功能。
- 在需要的输入框中输入数据，例如**A=10.0°**
- 按下**应用**

应用

> 数控系统接受输入值。

> 如果选择NC数控程序进行程序运行，必须确认全局程序参数设置（GPS）。

重置全局程序参数设置（GPS）

重置全局程序参数设置（GPS）：

- 选择操作模式，例如**程序运行**
- 打开**GPS**工作区
- 选择**默认值**

默认值

> **i** 如果未按下**应用**按钮，可用**撤消**功能恢复数据。

> 除进给速率系数外，数控系统设置将全部全局程序参数设置（GPS）的数据设置为零。
> 数控系统将进给速率系数设置为100%。

- 按下**应用**

应用

> 数控系统保存已被重置的数据。

注意

- 数控系统将机床上当前不存在的轴变灰使其不可用。
- 定义的输入值的尺寸单位是位置显示所选的尺寸单位（mm或inch）；例如平移值和**手轮倍率调节:**值。只能用度单位输入角度。
- 探测功能的使用临时取消激活全局程序参数设置（GPS，选装项44）。

19.5.2 功能附加偏移（M-CS）

应用

可用**附加偏移（M-CS）**功能平移机床坐标系**M-CS**下机床轴的零点位置。例如，在大型机床上用轴角功能时，可用此功能补偿轴。

功能说明

数控系统将此值累加到预设表中当前特定轴的偏移值。

更多信息: "预设表", 1697 页

如果在**附加偏移（M-CS）**功能中激活数据，被影响轴的零点位置在**位置**工作区的位置显示中改变。数控系统假定轴的零点位置改变。

更多信息: "位置工作区", 133 页

应用举例

用**附加偏移（M-CS）**功能增加配AC叉式铣头机床的行程范围。使用偏心刀具夹头和C轴零点位置平移180°。

初始情况：

- 配AC叉式铣头的机床运动特性
- 偏心刀具夹头的使用
  刀具夹持在偏心刀具夹头上，偏离C轴的旋转中心。
- C轴的**presetToAlignAxis**（300203号）机床参数被设置为**非真**

增加行程距离：

- 打开**GPS**工作区
- 激活**附加偏移（M-CS）**开关
- 输入**C 180°**
- 按下**应用**



- 在所需的NC数控程序中编程**L C+0**进行定位运动
- 选择NC数控程序
- 数控系统为全部C轴定位运动和改变的刀具位置考虑180°旋转。
- C轴的位置不影响工件预设点位置。

注意

注意

碰撞危险！

presetToAlignAxis（300203号）机床参数的设置值决定在旋转轴的偏移中是否考虑预设点。后续加工操作中可能发生碰撞！

- 在机床上测试工作特性
- 根据需要，在激活偏移后设置新预设点（对于工作台旋转轴为必须）

机床制造商用机床参数**presetToAlignAxis**（300203号）定义各轴旋转轴的偏移对预设点的作用：

- **真**（默认值）：用偏移找正工件
- **非真**：将偏移用于倾斜刀加工

19.5.3 功能附加基本旋转（W-CS）

应用

附加基本旋转（W-CS）功能的一个可能应用是充分利用加工区。例如，将NC数控程序旋转90°，程序执行期间，X轴与Y轴互调。

功能说明

在预设表的基本旋转或3D基本旋转基础上，还进行**附加基本旋转（W-CS）**功能。在此情况下，预设表的数据不改变。

更多信息: "预设表", 1697 页

附加基本旋转（W-CS）功能在位置显示区无作用。

应用举例

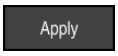
将CAM输出的NC数控程序旋转90°并用**附加基本旋转（W-CS）**功能补偿旋转。

初始情况：

- 提供CAM为配大行程Y轴龙门铣床输出的程序
- 可用的加工中心仅X轴可提供所需的行程范围
- 工件毛坯的装夹位置旋转90°（长边沿X轴）
- 必须将NC数控程序旋转90°（代数符号取决于预设点位置）

旋转CAM输出的程序：

- 打开**GPS**工作区
- 激活**附加基本旋转（W-CS）**的开关
- 输入**90°**



- 按下**应用**
- 选择NC数控程序

> 数控系统为全部定位运动考虑90°旋转。

19.5.4 功能平移（W-CS）

应用

可用**平移（W-CS）**功能补偿相对工件预设点的偏移，例如修复加工时难以探测。

功能说明

平移（W-CS）功能是逐个轴生效的功能。此值累加至**W-CS**工件坐标系下的现有平移。

更多信息: "工件坐标系W-CS", 868 页

平移（W-CS）功能影响位置显示。数控系统用当前数据平移显示值。

更多信息: "位置显示", 156 页

应用举例

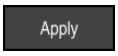
用手轮确定所需修复加工的工件表面并用**平移（W-CS）**功能补偿偏移。

初始情况：

- 自由曲面需要修复加工
- 工件已夹持
- 加工面上测量的基本旋转和工件预设点
- 由于存在自由曲面，Z轴坐标必须用手轮定义

平移需修复加工的工件表面：

- 打开**GPS**工作区
- 激活**手轮倍率调节**开关
- 划线确定工件表面，用手轮
- 激活**平移（W-CS）**开关
- 将所确定的数据传输给**平移（W-CS）**功能的相应轴，例如**Z**轴



- 按下**应用**
- 启动NC数控程序
- 激活**手轮倍率调节:**及**工件 (WPL-CS)**坐标系
- 划线确定工件表面，用手轮进行精细调整
- 选择NC数控程序
- > 数控系统考虑**平移（W-CS）**。
- > 数控系统用**工件 (WPL-CS)**坐标系下**手轮倍率调节:**的当前值。

19.5.5 功能镜像（W-CS）

应用

可用**镜像（W-CS）**功能执行被镜像反向的NC数控程序，无需修改NC数控程序。

功能说明

镜像（W-CS）功能是逐个轴进行的功能。用循环**8 MIRROR IMAGE**或**镜像变换**功能倾斜加工面前，此数据累加至NC数控程序中定义的镜像。

更多信息: "循环8MIRROR IMAGE", 884 页

更多信息: "用镜像变换（TRANS MIRROR）的镜像", 897 页

镜像（W-CS）功能不影响**位置**工作区的位置显示。

更多信息: "位置显示", 156 页

应用举例

可用被镜像反向的**镜像（W-CS）**功能编辑NC数控程序。

初始情况：

- 提供右后视镜盖的CAM输出程序
- NC数控程序设置在球头铣刀的中心和用空间角输出程序的**TCPM功能**
- 该工件的原点位于工件毛坯的中心
- 需要在X轴方向上镜像，以生产左后视镜盖

镜像NC数控程序的CAM输出程序：

- 打开**GPS**工作区
- 激活**镜像（W-CS）**开关
- 激活**X**轴开关



- 按下**应用**
- 运行NC数控程序

> 数控系统考虑X轴的**镜像（W-CS）**值和需要的旋转轴。

注意

- 如果用**PLANE**功能或空间角的**TCPM功能**，可与镜像的基本轴一起相应地镜像旋转轴。这必然创造相同的情况，而与**GPS**工作区中旋转轴的标记情况无关。
- 对于**PLANE轴角**功能，旋转轴的镜像与此无关。
- 对于用轴角的**TCPM功能**，必须在**GPS**工作区中分别激活需镜像的全部轴。

19.5.6 功能平移（mW-CS）

应用

可用**平移（mW-CS）**功能补偿相对工件预设点的偏移，例如在改变的工件坐标系**mW-CS**下进行的修复加工难以探测。

功能说明

平移（mW-CS）功能是逐个轴进行的功能。此值累加至**W-CS**工件坐标系下的现有平移。

更多信息: "工件坐标系W-CS", 868 页

平移（mW-CS）功能影响位置显示。数控系统用当前数据平移显示值。

"位置显示"

改变的工件坐标系**mW-CS**与当前**平移（W-CS）**或当前**镜像（W-CS）**共存。如果没有前面的坐标变换，**平移（mW-CS）**选项可在工件坐标系（**W-CS**）下直接生效，因此等同于**平移（W-CS）**。

应用举例

镜像NC数控程序的CAM输出程序。镜像后，在镜像后的坐标系下平移工件原点，生产相配的后视镜盖。

初始情况：

- 提供右后视镜盖的CAM输出程序
- 工件原点位于工件毛坯的左前角位置。
- NC数控程序设置在球头铣刀的中心和用空间角输出程序的**TCPM功能**
- 需加工的左后视镜盖

平移镜像的坐标系统下的原点：

- 打开**GPS**工作区
- 激活**镜像（W-CS）**开关
- 激活**X**轴开关
- 激活**平移（mW-CS）**开关
- 输入镜像后坐标系下工件原点的平移值



- 按下**应用**
- 运行NC程序

> 数控系统考虑X轴的**镜像（W-CS）**值和需要的旋转轴。
> 数控系统考虑改变的工件原点位置。

注意

注意

碰撞危险！

机床参数**presetToAlignAxis**（300203号）定义是否考虑旋转轴的**平移（mW-CS）**。后续加工操作中可能发生碰撞！

- 在机床上测试工作特性

需考虑旋转轴的**平移（mW-CS）**功能，机床制造商在机床参数**presetToAlignAxis**（300203号）中为每个轴单独定义：

- **真**（默认值）：用偏移找正工件
- **非真**：将偏移用于倾斜刀加工

19.5.7 功能旋转（I-CS）

应用

旋转（I-CS）功能可用于不同的用途，例如补偿工件在摆动的加工面坐标系**WPL-CS**下的不对正量，而无需修改NC数控程序。

功能说明

旋转（I-CS）功能可用于倾斜的加工面坐标系**WPL-CS**。此值累加至NC数控程序中的旋转，循环**10 ROTATION**或**旋转变换**功能进行此旋转。

更多信息: "用旋转变换的旋转", 900 页

旋转（I-CS）功能不影响位置显示。

19.5.8 功能手轮倍率调节

应用

程序运行期间，可用**手轮倍率调节**功能运动被手轮叠加定位的轴。选择坐标系，**手轮倍率调节**功能在此坐标系下有效。

相关主题

- **M118**的手轮叠加定位
  更多信息: "用M118激活手轮叠加定位", 1140 页

功能说明

在**最大值**表列中，定义相应轴的最大运动距离。可在正向或负向运动输入值。因此，最大路径是输入值的两倍。

在**起始值**表列中，数控系统显示各轴用手轮运动的路径。

起始值列也可以手动编辑。如果输入值大于**最大值**，不能激活此值。数控系统用红色标记不正确值。数控系统显示报警信息且不允许将此表单关闭。

激活该功能时，如果**起始值**列内有该数据，数控系统将用返回的菜单移到新位置。

更多信息: "返回轮廓", 1646 页

手轮倍率调节功能影响**位置**工作区中的位置显示。数控系统在位置显示区显示被手轮的偏移量。

更多信息: "位置工作区", 133 页

数控系统在附加状态栏的**手轮位置**选项卡上显示两种方法的**手轮倍率调节**值。

在**状态**工作区的**手轮位置**选项卡上，数控系统显示**最大值**是否被**M118**功能或全局参数设置（GPS）定义。

更多信息: "手轮位置选项卡", 149 页

虚拟刀具轴VT

用倾斜刀具进行加工时，需要使用虚拟刀具轴**VT**（例如，未用倾斜加工面功能加工斜孔）。

也可在当前刀具轴方向执行**手轮倍率调节**功能。**VT**始终对应于当前刀具轴方向。在配铣头旋转轴的机床上，这个方向可能不对应于基本坐标系**B-CS**。用**VT**行激活此功能。

更多信息: "有关不同的机床运动特性说明", 903 页

默认情况下，沿**VT**轴手轮进行的运动数据仍保持有效，即使换刀后也有效。如果激活**复位VT值**切换开关，换刀时，数控系统重置**VT**的实际值。

数控系统在**状态**工作区的**手轮位置**选项卡上显示虚拟刀具轴**VT**的数据。

更多信息: "手轮位置选项卡", 149 页

要使数控系统显示数据，在**手轮倍率调节**的**VT**功能中，必须定义大于0的数据。

注意

注意

碰撞危险！

在选择菜单中选择的坐标系适用于使用**M118**的**手轮倍率调节:**，包括未激活全局程序参数设置功能（GPS）时。执行**手轮倍率调节:**和后续加工操作期间可能发生碰撞！

- 退出该窗体前，必须确保选择**机床（M-CS）**坐标系。
- 在机床上测试工作特性

注意

碰撞危险！

手轮倍率调节:配**M118**和全局程序参数设置GPS两种方法同时都有效时，根据定义的激活顺序，其定义相互影响。执行**手轮倍率调节:**和后续加工操作期间可能发生碰撞！

- 仅使用**手轮倍率调节:**的一种方法
- 最好使用**高级机床设置**功能的**手轮倍率调节:**选项
- 在机床上测试工作特性

海德汉不建议同时使用**手轮倍率调节:**的两种方法。如果无法在NC数控程序中删除**M118**功能，应至少在选择程序前，先激活GPS的**手轮倍率调节:**功能。这样确保数控系统使用GPS功能，而不使用**M118**。

- 如果未用NC数控程序，也未用全局程序参数设置激活坐标系变换，**手轮倍率调节**用相同的方式在全部坐标系下有效。
- 如果要使用**手轮倍率调节**，同时当前正在用动态碰撞监测（DCM）功能进行加工，那么数控系统必须在停止状态或中断运行状态。或者，也可以取消激活DCM。

  更多信息: "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页
- 虚拟轴**VT**方向上的**手轮倍率调节**不允许**PLANE**功能，也不允许**TCPM功能**。
- 用机床参数**axisDisplay**（100810号）定义数控系统是否在**位置**工作区的位置显示区显示虚拟轴**VT**。

  更多信息: "位置工作区", 133 页

19.5.9 功能进给速率系数

应用

可用**进给速率系数**功能影响机床的有效进给速率（例如，调整CAM程序的进给速率）。避免用后处理器重新输出CAM程序。这样操作后，可按百分比调整全部进给速率，无需在NC数控程序中调整。

相关主题

- 进给速率限制**F MAX快速移动**
  进给速率系数功能不影响**F MAX快速移动**的进给速率限制。
  更多信息: "进给速率限制F MAX快速移动", 1635 页

功能说明

进给速率全部按百分比调整。定义的百分比可在1%至1000%之间。

进给速率系数功能作用在编程的进给速率和进给速率倍率调节旋钮上，但不影响快移速度**FMAX**。

数控系统在**位置**工作区的**F**框中显示当前进给速率。如果**进给速率系数**功能已激活，显示的进给速率考虑定义值。

更多信息: "预设点和技术数据", 135 页

20

监测

20.1 监测热度图的部件监测（选装项155）

应用

监测热度图功能用于在NC数控程序中和在部件热度图中开始和停止工件显示。
数控系统监测选定的机床部件并在工件上用热度图显示监测结果。

> 如果仿真中的过程监测（选装项168）显示过程热度图，数控系统不显示部件热度图。
> **更多信息:** "过程监测（选装项168）", 1062 页

相关主题

- **状态**工作区中的**MON**选项卡
  更多信息: "MON选项卡（选装项155）", 146 页
- 循环**238 MEASURE MACHINE STATUS**（选装项155）
  更多信息: "循环238MEASURE MACHINE STATUS （选装项155）", 1059 页
- 仿真中工件热度图的颜色
  更多信息: "工件选项列", 1292 页
- **过程监测**（选装项168）及**监测区**
  更多信息: "过程监测（选装项168）", 1062 页

要求

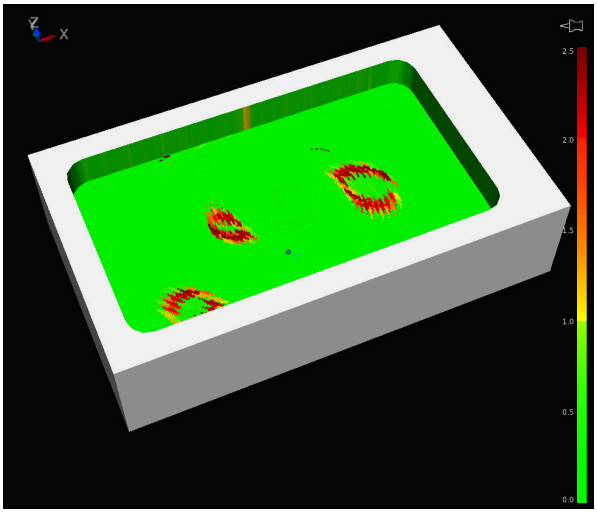
- 部件监测（软件选装项155）
- 定义被监测的部件
  在可选机床参数**CfgMonComponent**（130900号）中，机床制造商定义被监测的机床部件和报警及报错阈值。

功能说明

部件热度图类似于红外线摄像头的图像。

- 绿色：部件在定义的安全状态下工作
- 黄色：部件在报警范围内的状态下工作
- 红色：过载条件

数控系统在仿真的工件上显示这些状态并可在后续操作中覆盖这些状态。



无加工前仿真中显示的部件热度图

热度图功能只能一次监测一个部件。如果连续多次启动热度图，将停止上一个部件的监测。

输入

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	；激活**主轴**部件监测并将其显示为热度图

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
MONITORING HEATMAP	部件监测的指令符
START FOR或**STOP**	开始或停止部件监测
" "或**QS**	被监测部件的固定名或变量名 仅当选择了启动（**START FOR**）

注意

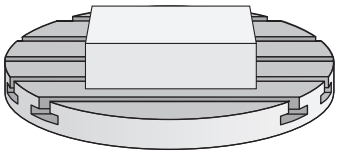
数控系统必须处理输入信号（例如，刀具破损时），因此，不能直接在仿真的状态中显示变化。数控系统显示变化略有延迟。

20.2 监测的循环

20.2.1 循环239ASCERTAIN THE LOAD（选装项143）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



机床动态特性随着机床工作台上工件的重量不同而变化。负载变化影响工作台轴的摩擦力、加速度、保持扭矩和粘滞摩擦。 数控系统选装项143 LAC（负载自适应控制）和循环**239 ASCERTAIN THE LOAD**）功能可自动确定和调整负载的实际转动惯量、实际摩擦力和轴的最大加速度或重置前馈和控制单元参数。这样可以最佳地响应主要负载变化。数控系统执行重量计算程序，以确定作用于这些轴的重量。执行重量测量时，机床轴运动指定的距离。机床制造商定义指定的运动。计算重量前，这些轴根据需要运动到一个位置处，在此处，计算重量期间不会导致碰撞危险。这个安全位置由机床制造商定义。

除调整控制参数外，LAC还根据该重量调整最大加速度。因此，负载小时，相应地提高动态性能，提高生产力。

循环顺序

参数Q570 = 0

1 这些轴没有实际运动。
2 数控系统重置LAC。
3 数控系统激活前馈，如适用，激活控制单元参数，用于机床轴的安全运动，使其与当前负载条件无关。**Q570**=0的参数集**独立于**当前负载
4 装夹操作中或NC数控程序完成后，这些参数很有用。

参数Q570 = 1

1 数控系统执行重量计算程序，运动一个或多个轴。所运动的轴取决于机床配置和轴的驱动。
2 轴的运动范围由机床制造商定义。
3 数控系统确定的前馈和控制单元参数**取决于**当前负载。
4 数控系统激活已确定的参数。

如果用程序中启动功能和在程序段扫描中数控系统跳过循环**239**，数控系统将忽略该循环 — 不执行重量计算操作。

注意

注意

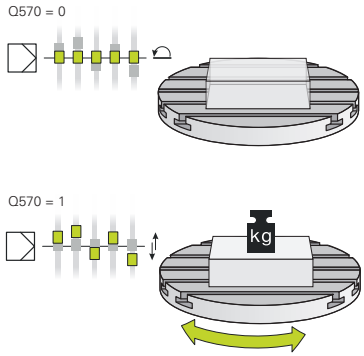
碰撞危险！

该循环用快移速度执行大量轴运动！

- 使用该循环前，请联系机床制造商，详细了解有关循环**239**的运动类型和范围的信息。
- 循环开始前，根据需要，该数控系统移到安全位置。机床制造商确定该位置。
- 设置进给速率和快移速度倍率调节电位器至不低于50 %处，以确保正确地确定负载。

- 只能在**铣削模式功能**、**车削模式功能**和**修整功能**加工模式下执行该循环。
- 循环**239**在定义后立即生效。
- 如果同步轴只有一个共同的位置传感器（扭矩主从），循环**239**可确定同步轴的负载（龙门轴）。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q570 负载 (0 = 删除/1 = 确认)?** 定义数控系统执行LAC（负载自适应控制）的重量测量操作，还是重置最新确定的负载相关前馈和控制单元参数： **0**：重置LAC；重置数控系统最新设置值；数控系统使用与负载无关的前馈和控制单元参数 **1**：执行重量测量操作；数控系统运动轴，以此确定当前负载下的前馈和控制单元参数。确定值被立即激活。 输入：**0**，**1**

举例

```
11 CYCL DEF 239  ASCERTAIN THE LOAD ~
    Q570=+0                    ;LOAD ASCERTATION
```

20.2.2 循环238MEASURE MACHINE STATUS（选装项155）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

在机床部件的整个生命期中，由于承受负载（例如导轨，滚珠丝杠等）发生磨损，因此，进给轴运动质量下降。因此，影响生产质量。

数控系统的**部件监测**功能（选装项155）和循环**238**可测量当前的机床状态。因此，当测量发现这些部件磨损和老化时，机床的当前状态将与其出厂时的状态不同。测量结果保存在文本文件中，机床制造商可读取该文件。可读取和评估这些数据并在预防性维护中采取措施，避免机床的非计划停机。

机床制造商定义测量值的报警和报错阈值，也可以指定错误响应措施。

循环顺序

确保测量前，各进给轴都未夹紧。

参数Q570 = 0

1 数控系统执行机床轴运动
2 进给速率、快移速度和主轴倍率调节旋钮有效

机床制造商定义机床轴运动的细节要求。

参数Q570 = 1

1 数控系统执行机床轴运动
2 进给速率、快移速度和主轴倍率调节旋钮**无**效
3 在**MON**状况选项卡中，可选需要显示的监测任务
4 该图用于显示监测机床部件接近报警或报错阈值的程度
更多信息: "MON选项卡（选装项155）", 146 页

机床制造商定义机床轴运动的细节要求。

注意

注意

碰撞危险！

该循环可用快移速度执行一个轴或多个轴的大量运动！如果编程循环参数**Q570** = 1，进给速率和快移速度倍率调节旋钮，以及如有主轴倍率调节旋钮，这些倍率调节旋钮无效。然而，将进给速率倍率调节旋钮设置为零，可停止任何运动。有碰撞危险！

- 记录测量数据前，在测试操作模式下，用**Q570=0**测试该循环
- 使用该循环前，请联系机床制造商，详细了解有关循环**238**的运动类型和范围。

- 只能在**铣削模式功能**、**车削模式功能**和**修整功能**加工模式下执行该循环。
- 循环**238**为调用生效。
- 如果在测量期间，例如，将进给速率倍率调节旋钮设置为零，数控系统将中止该循环，并显示警告信息。按下**CE**按键可确认警告，然后按下**NC start**（NC启动）按键，再次运行此循环。

循环参数

帮助图形	参数
	Q570 模式（0=测试/1=测量）？ 定义机床在测试操作模式还是在测量操作模式下测量机床状态： **0**：不生成测量数据。可用进给速率和快移速度倍率调节旋钮控制进给轴运动 **1**：此模式将生成测量数据。**不能**用进给速率和快移速度倍率调节旋钮控制进给轴运动 输入：**0**，**1**

举例

```
11 CYCL DEF 238  MEASURE MACHINE STATUS ~
    Q570=+0                    ;MODE
```

20.3 过程监测（选装项168）

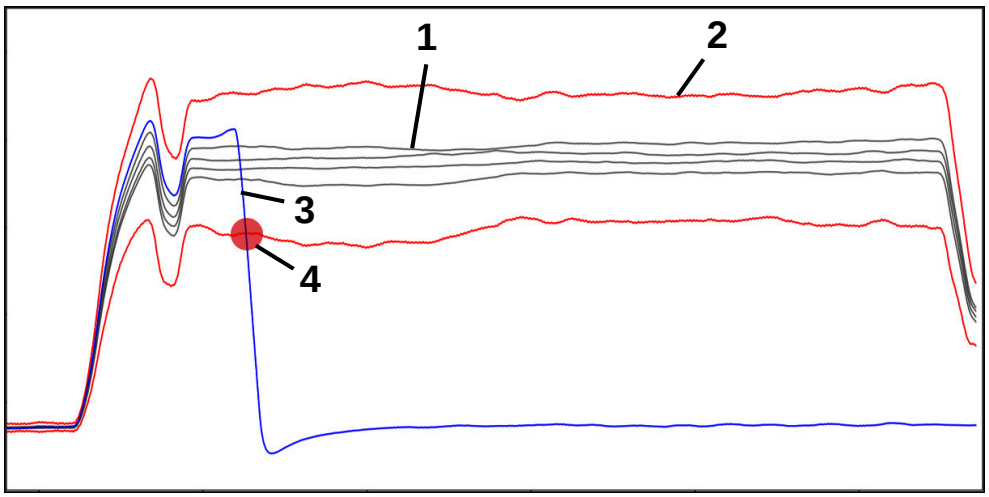
20.3.1 基础知识

数控系统用过程监测功能发现加工过程异常，例如：

- 刀具破损
- 不正确或未进行工件预加工
- 工件毛坯位置或尺寸不同
- 不正确的材料，例如铝，而非钢

过程监测功能可在程序运行期间用监测任务监测加工过程。监测任务比较当前进行的NC数控程序与一个或多个参考加工操作的信号曲线。监测任务用这些参考加工操作确定上限和下限。如果当前加工操作超出定义的保持时间限制，监测任务执行定义的响应。例如，如果刀具破损导致主轴电流减小，监测任务停止NC数控程序。

更多信息: "中断，停止或取消程序运行", 1636 页



刀具破损导致主轴电流减小

1 参考
2 限制包括隧道宽度，和如果需要，还包括扩展
3 当前加工操作
4 过程错误，例如刀具破损造成的错误

如果正在使用过程监测功能，需要执行以下操作步骤：

- 在NC数控程序中定义监测区
  更多信息: "用监测区功能定义监测区（选装项168）", 1082 页
- 激活过程监测功能前，在单程序段模式下慢慢运行NC数控程序
  更多信息: "程序运行", 1631 页
- 激活过程监测
  更多信息: "监测选项表列", 1077 页
- 根据需要，配置监测任务的设置
  - 选择策略模板
    更多信息: "策略模板", 1069 页
  - 添加或删除监测任务
    更多信息: "图标", 1065 页
  - 定义监测任务中的设置和响应
    更多信息: "监测任务", 1070 页
  - 用过程热度图，在仿真中显示监测任务
    更多信息: "监测区内的监测选项表列", 1078 页
    更多信息: "工件选项列", 1292 页
- 用自动方式运行NC数控程序
  更多信息: "程序运行", 1631 页
- 选择监测任务所需的参考
  更多信息: "监测任务", 1070 页
  更多信息: "监测区的记录", 1080 页

相关主题

- **部件监测**（选装项155）及**监测热度图**
  更多信息: "监测热度图的部件监测（选装项155）", 1056 页

20.3.2 过程监测工作区（选装项168）

应用

在**过程监测**工作区，数控系统可视化程序运行期间的加工过程。可激活有关加工过程的不同监测任务。根据需要，可调整监测任务。

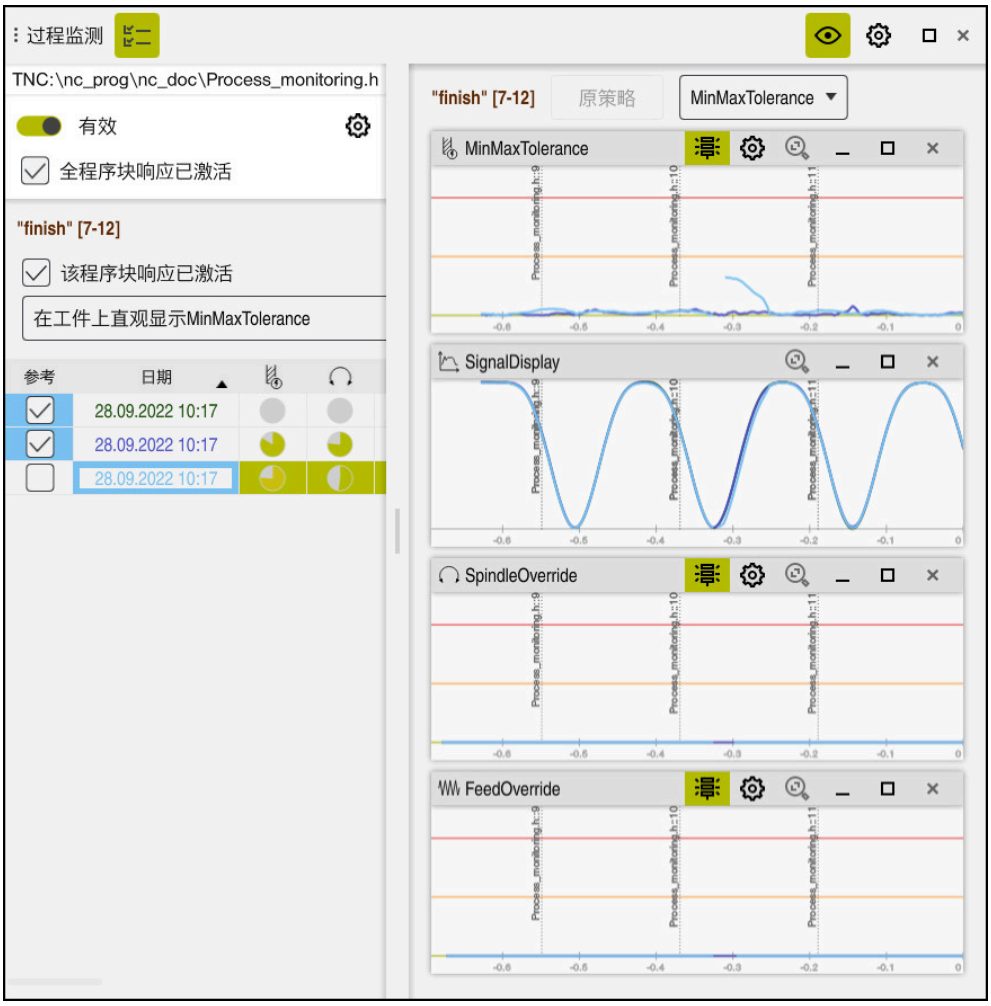
更多信息: "监测任务", 1070 页

要求

- 过程监测（软件选装项168）
- **监测区**功能定义的监测区
  更多信息: "用监测区功能定义监测区（选装项168）", 1082 页
- 在**铣削模式功能**的加工操作模式下可无限制
  监测任务**FeedOverride**和**SpindleOverride**可在**车削模式功能**的加工操作模式下使用（选装项50）。

功能

过程监测工作区提供有关监测加工过程的信息和设置。



过程监测工作区

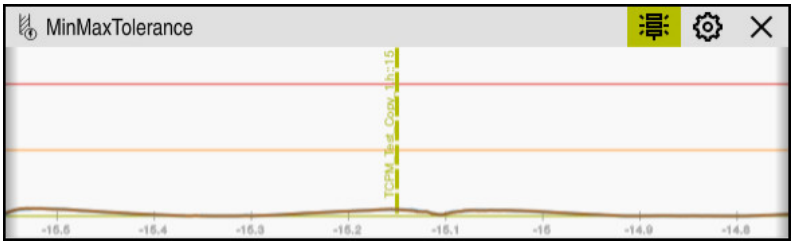
根据光标在NC数控程序中的位置，数控系统提供以下显示区：

- 全局区
  数控系统显示有关当前NC数控程序的信息。
  更多信息: "全局区", 1066 页
- 策略范围
  数控系统显示监测任务和记录的图形。可配置监测任务的设置。
  更多信息: "策略范围", 1068 页
- 全局范围中的**监测选项**表列
  数控系统显示与NC数控程序全部监测区有关记录的信息。
  更多信息: "全局范围中的监测选项表列", 1078 页
- 监测区内的**监测选项**表列
  数控系统显示仅与当前所选监测区有关记录的信息。
  更多信息: "监测区内的监测选项表列", 1078 页

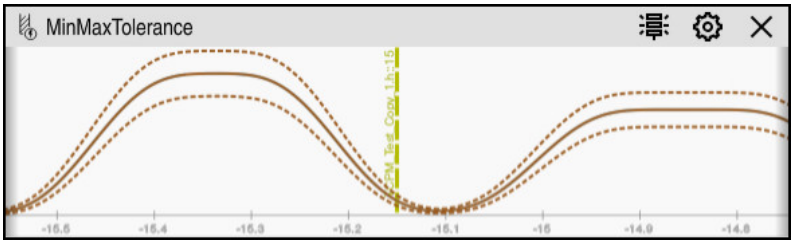
图标

以下图标显示在**过程监测**工作区：

图标	含义
	显示或隐藏**监测选项**列 **更多信息:** "监测选项表列", 1077 页
	删除监测任务 **更多信息:** "监测任务", 1070 页
	添加监测任务 **更多信息:** "监测任务", 1070 页
	打开设置 可打开以下设置： ■ **过程监测**工作区设置 **更多信息:** "过程监测工作区的设置", 1075 页 ■ **监测选项**列的**NC数控程序设置**窗口中的设置 **更多信息:** "NC数控程序设置窗口", 1081 页 ■ 监测任务设置 **更多信息:** "监测任务", 1070 页
	显示或隐藏报警和错误极限 如果要显示报警和错误极限，数控系统显示与定义的极限有关的被监测信号。 数控系统显示以下报警和错误极限： ■ 绿色线 如果当前加工操作在底线处，当前加工操作相当于参考值。 ■ 橙色线 此线显示报警极限。 如果当前加工操作超过中间线，当前加工操作与参考的设置极限偏离一半。 ■ 红线 此线显示错误极限。 如果当前加工操作超过定义的暂停时间的上线，监测任务触发定义的响应，例如NC停止。 如果隐藏报警和错误极限，数控系统显示被监测信号的绝对显示值。虚线代表错误上限和错误下限，也即隧道宽度。



显示的报警和错误极限：数控系统显示与定义的极限有关的信号



隐藏的报警和错误极限：实线代表信号，虚线代表当时确定的隧道宽度

全局区

如果光标在NC数控程序的监测区外，**过程监测**工作区显示全局范围。



过程监测工作区的全局范围

过程监测工作区显示全局范围的以下信息：

1 **监测选项**图标
更多信息: "监测选项表列", 1077 页
2 **过程监测**工作区的**设置**图标
更多信息: "过程监测工作区的设置", 1075 页
3 含有关当前NC数控程序说明的表
更多信息: "有关NC数控程序的说明", 1067 页
4 **删除提示**按钮
可用**删除提示**按钮清空表。
5 NC数控程序中非监测区的信息

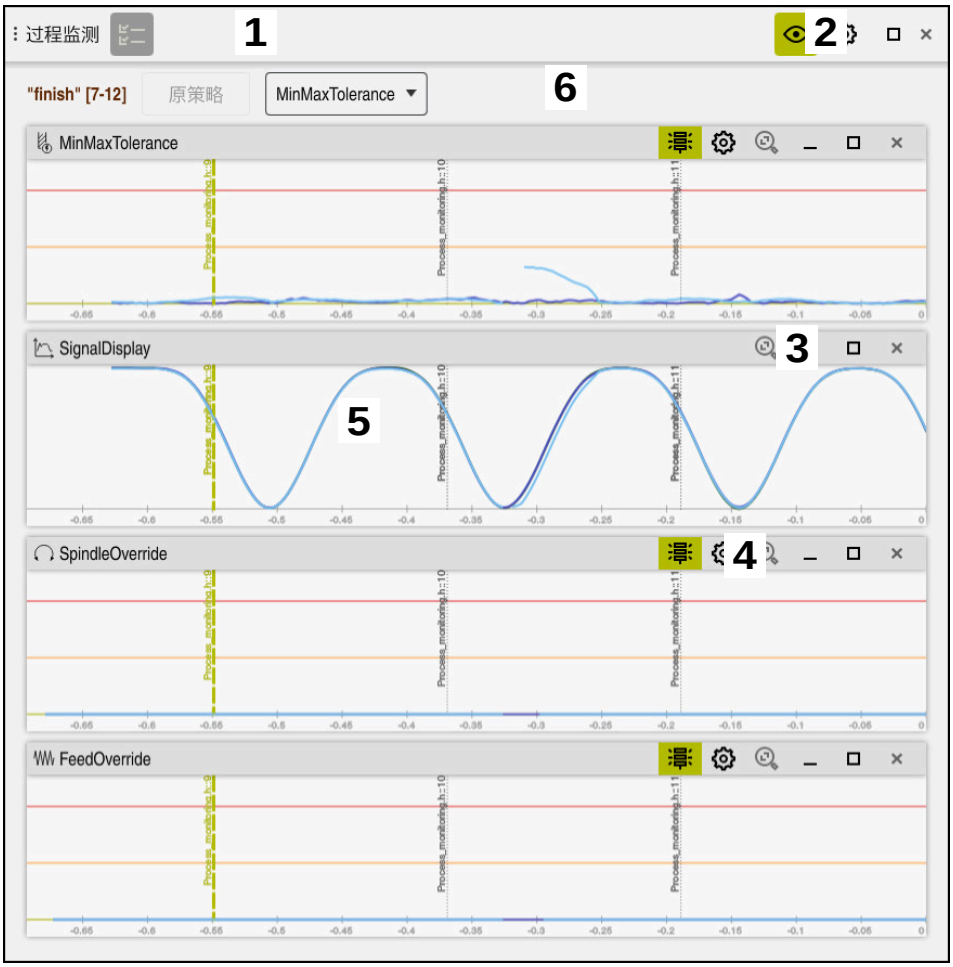
有关NC数控程序的说明

在此显示区，数控系统显示有关当前NC数控程序信息的表。此表含以下信息：

表列和图标	含义
类型	在**类型**表列中，数控系统的通知分为多种。
	信息，例如监测区的编号
	报警，例如监测区是否被删除
	错误，例如是否应重置记录 如果在监测区内进行调整，此监测区不再被监测。因此，应重置记录并设置新参考，使加工再次被监测。 **更多信息:** "NC数控程序设置窗口", 1081 页 可用信息类型排序表，为此，选择**类型**表列进行排序。
描述	在**描述**表列中，数控系统显示有关信息类型的信息，例如： ■ 调整NC数控程序 ■ NC数控程序中的循环 ■ 中断，例如**M0**或**M1**
程序行	如果信息取决于NC数控程序段号，数控系统显示程序名和NC数控程序段号。

策略范围

如果光标在NC数控程序的监测区内，**过程监测**工作区显示策略范围。



过程监测工作区的策略范围

过程监测工作区显示策略范围的以下信息：

1 **监测选项**图标
更多信息: "监测选项表列", 1077 页
2 **过程监测**工作区的**设置**图标
更多信息: "过程监测工作区的设置", 1075 页
3 监测任务的**设置**图标
更多信息: "监测任务", 1070 页
4 显示或隐藏报警和错误极限
更多信息: "图标", 1065 页
5 监测任务
更多信息: "监测任务", 1070 页

6 数控系统显示以下信息和功能：
- 监测区名称，如有
  如果在NC数控程序中定义了**AS**及可选指令元素，数控系统显示名称。
  如果未定义名称，数控系统显示**监测区**。
  更多信息: "输入", 1083 页
- 监测区的NC数控程序段号范围在方括号中
  NC数控程序中监测区的开始和结束
- **原策略**或**将策略保存为模板**按钮
  更多信息: "策略模板", 1069 页
- 策略模板的选择菜单
  更多信息: "策略模板", 1069 页

策略模板
策略模板含一个或多个监测任务，包括定义的设置。
用选择菜单可在以下策略模板之间选择：

策略模板	含义
MinMaxTolerance	此策略模板含以下监测任务： ■ **MinMaxTolerance** **更多信息:** "监测任务MinMaxTolerance", 1071 页 ■ **SignalDisplay** **更多信息:** "监测任务SignalDisplay", 1074 页 ■ **SpindleOverride** **更多信息:** "监测任务SpindleOverride", 1074 页 ■ **FeedOverride** **更多信息:** "监测任务FeedOverride", 1074 页
StandardDeviation	此策略模板含以下监测任务： ■ **StandardDeviation** **更多信息:** "监测任务StandardDeviation", 1073 页 ■ **SignalDisplay** **更多信息:** "监测任务SignalDisplay", 1074 页 ■ **SpindleOverride** **更多信息:** "监测任务SpindleOverride", 1074 页 ■ **FeedOverride** **更多信息:** "监测任务FeedOverride", 1074 页
用户自定义	在此策略模板中，可自己设定监测任务。

如果修改策略模板，点击**将策略保存为模板**按钮覆盖修改的策略模板。数控系统覆盖当前所选的策略模板。

由于不能自己将策略模板还原到交付时的状态，只能覆盖**用户自定义**模板。
机床制造商可用可选机床参数**ProcessMonitoring**（133700号）将策略模板还原为交付时状态。

在**过程监测**工作区的设置中，在创建新监测区后，可定义数控系统在默认情况下选择的策略模板。
更多信息: "过程监测工作区的设置", 1075 页

监测任务

可调整各监测区监测任务的设置和响应。也可删除监测区的监测任务或用加号添加监测任务。

过程监测工作区含以下监测任务：

- **MinMaxTolerance**

  对于**MinMaxTolerance**，数控系统监测当前加工操作是否在选定的参考范围内，包括百分比偏差。

  更多信息: "监测任务MinMaxTolerance", 1071 页
- **StandardDeviation**

  对于**StandardDeviation**，数控系统监测当前加工操作是否在选定的参考范围内，包括σ系数的扩展。

  更多信息: "监测任务StandardDeviation", 1073 页
- **SignalDisplay**

  对于**SignalDisplay**，数控系统显示全部选定参考的加工过程和当前加工过程。

  更多信息: "监测任务SignalDisplay", 1074 页
- **SpindleOverride**

  对于**SpindleOverride**，数控系统监测主轴倍率调节旋钮的设置。

  更多信息: "监测任务SpindleOverride", 1074 页
- **FeedOverride**

  对于**FeedOverride**，数控系统监测进给速率倍率调节旋钮的设置。

  更多信息: "监测任务FeedOverride", 1074 页

交货状态下设置的监测任务数据被视为推荐的输出数据，特殊加工情况下可根据需要调整这些数据。

在每一种监测任务中，数控系统图形显示当前加工情况和选定的参考。时间轴用秒单位指定。

监测任务MinMaxTolerance

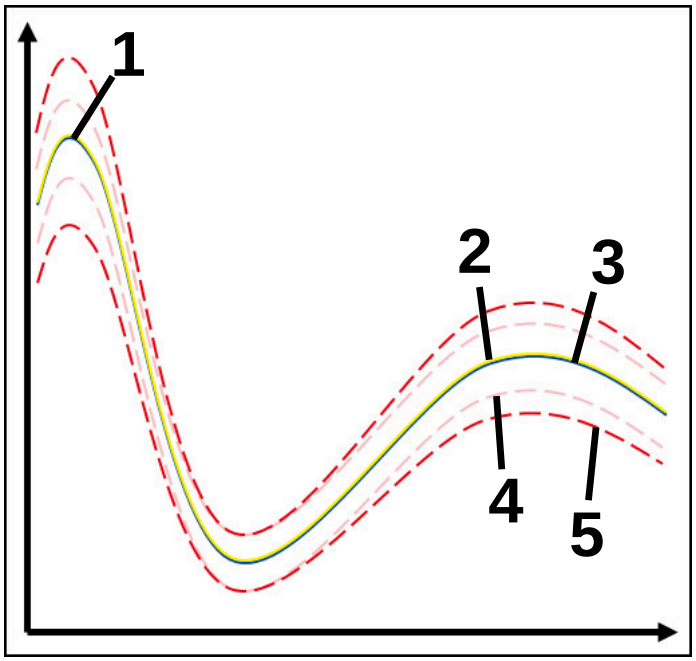
对于**MinMaxTolerance**，数控系统监测当前加工操作是否在选定的参考范围内，包括百分比偏差。

百分比偏差考虑刀具磨损因素。

MinMaxTolerance的用例是明显的加工故障，例如小批量生产期间：

- 刀具破损
- 缺失刀具
- 工件毛坯位置或尺寸不同

数控系统需要至少一个记录的加工操作为参考。如果未选择参考，此监测任务不工作且不显示图形。



1 第一正常参考
2 第二正常参考
3 第三正常参考
4 含隧道宽度的极限
5 含隧道宽度百分比扩展的极限

更多信息: "监测区的记录", 1080 页

例如，由于刀具磨损，记录的数据刚可接受，也能使用此监测任务的其它应用。

更多信息: "可接受参考的其它应用", 1072 页

MinMaxTolerance的设置

可用滑块配置监测任务的以下设置：

- **接受的百分比差**
  隧道宽度的百分比扩展
- **静态隧道宽度**
  基于参考的上限和下限
- **保持时间**
  毫秒单位的最长时间，允许此期间的信号在定义的偏差范围外。一旦超过此时间期间，数控系统触发为监测任务定义的响应。

可激活或取消激活此监测任务的以下响应：

- **触发报警**
  如果信号超出为保持时间定义的极限，数控系统在通知菜单中显示报警。
  更多信息: "信息栏的信息菜单", 1286 页
- **触发NC停止**
  如果信号超出定义的保持时间报警极限，数控系统停止NC数控程序。
- **锁定刀具**
  如果信号超出定义的保持时间报警极限，数控系统禁用刀具管理表中的刀具。
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页

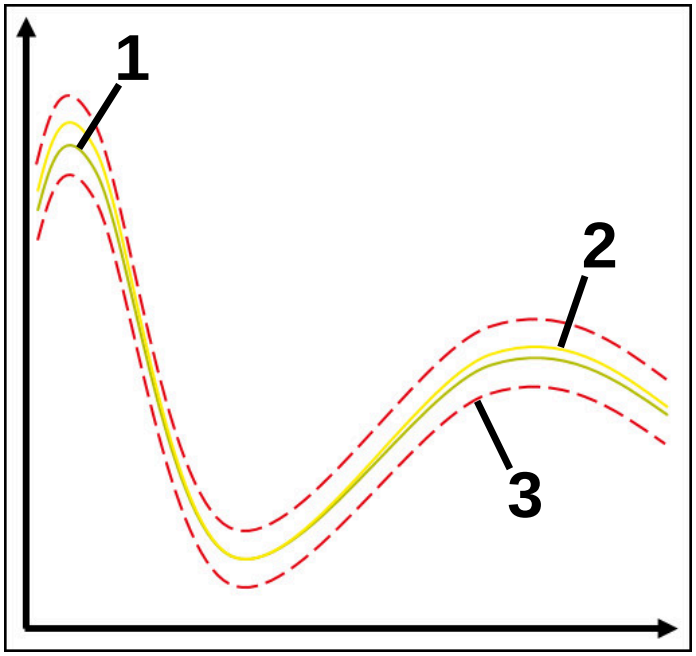
可接受参考的其它应用

如果数控系统记录的加工操作刚可接受，可用监测任务**MinMaxTolerance**的其它应用。

选择至少两个参考：

- 理想参考
- 刚可接受的参考，例如对于磨损的刀具，显示主轴负载的更高信号

监测任务检查当前加工操作是否在选定的参考范围内。对于此策略，选择无偏差或小百分比偏差，原因是不同的参考给出了公差。



1 理想参考
2 刚可接受的参考
3 含隧道宽度的极限

监测任务StandardDeviation

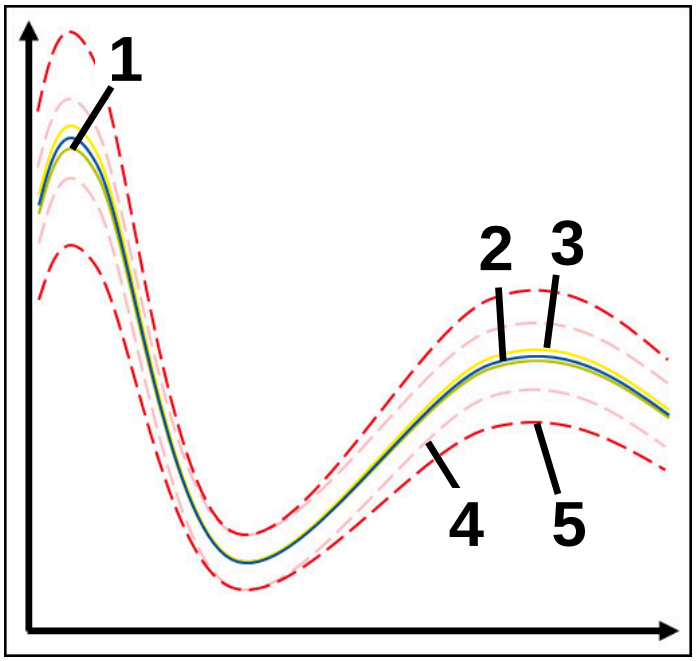
对于**StandardDeviation**，数控系统监测当前加工操作是否在选定的参考范围内，包括σ系数的扩展。

StandardDeviation的用例是各类加工故障，例如，大批量生产期间：

- 刀具破损
- 缺失刀具
- 刀具磨损
- 工件毛坯位置或尺寸不同

数控系统需要至少三个记录的加工操作为参考。参考应包括一个理想的加工操作、一个合格的加工操作和一个可接受的加工操作。如果未选择需要的参考，此监测任务不工作且不显示图形。

更多信息: "监测区的记录", 1080 页



1 理想参考
2 合格的参考
3 刚可接受的参考
4 含隧道宽度的极限
5 含隧道宽度与σ系数相乘扩展的极限

StandardDeviation的设置

可用滑块配置监测任务的以下设置：

- **σ乘数**
  隧道宽度与σ系数相乘的扩展
- **静态隧道宽度**
  基于参考的上限和下限
- **保持时间**
  毫秒单位的最长时间，允许此期间的信号在定义的偏差范围外。一旦超过此时间期间，数控系统触发为监测任务定义的响应。

可激活或取消激活此监测任务的以下响应：

- **触发报警**
  如果信号超出为保持时间定义的极限，数控系统在通知菜单中显示报警。
  更多信息: "信息栏的信息菜单", 1286 页
- **触发NC停止**
  如果信号超出定义的保持时间报警极限，数控系统停止NC数控程序。
- **锁定刀具**
  如果信号超出定义的保持时间报警极限，数控系统禁用刀具管理表中的刀具。
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页

监测任务SignalDisplay

对于**SignalDisplay**，数控系统显示全部选定参考的加工过程和当前加工过程。

可比较当前加工过程是否对应于参考加工过程。以此可直观检查是否可将此加工过程用作参考。

监测任务不响应。

监测任务SpindleOverride

对于**SpindleOverride**，数控系统监测主轴倍率调节旋钮的设置。

数控系统将第一个记录的加工操作为参考。

SpindleOverride的设置

可用滑块配置监测任务的以下设置：

- **接受的百分比差**
  相比第一个记录，可接受的倍率调节偏差百分比
- **保持时间**
  毫秒单位的最长时间，允许此期间的信号在定义的偏差范围外。一旦超过此时间期间，数控系统触发为监测任务定义的响应。

可激活或取消激活此监测任务的以下响应：

- **触发报警**
  如果信号超出为保持时间定义的极限，数控系统在通知菜单中显示报警。
  更多信息: "信息栏的信息菜单", 1286 页
- **触发NC停止**
  如果信号超出定义的保持时间报警极限，数控系统停止NC数控程序。

监测任务FeedOverride

对于**FeedOverride**，数控系统监测进给速率倍率调节旋钮的设置。

数控系统将第一个记录的加工操作为参考。

FeedOverride设置

可用滑块配置监测任务的以下设置：

- **接受的百分比差**
  相比第一个记录，可接受的倍率调节偏差百分比
- **保持时间**
  毫秒单位的最长时间，允许此期间的信号在定义的偏差范围外。一旦超过此时间期间，数控系统触发为监测任务定义的响应。

可激活或取消激活此监测任务的以下响应：

- **触发报警**
  如果信号超出为保持时间定义的极限，数控系统在通知菜单中显示报警。
  更多信息: "信息栏的信息菜单", 1286 页
- **触发NC停止**
  如果信号超出定义的保持时间报警极限，数控系统停止NC数控程序。

过程监测工作区的设置



过程监测工作区的设置

常规

在**常规**显示区，选择使用默认使用的策略模板：

- **MinMaxTolerance**
- **StandardDeviation**
- **用户自定义**

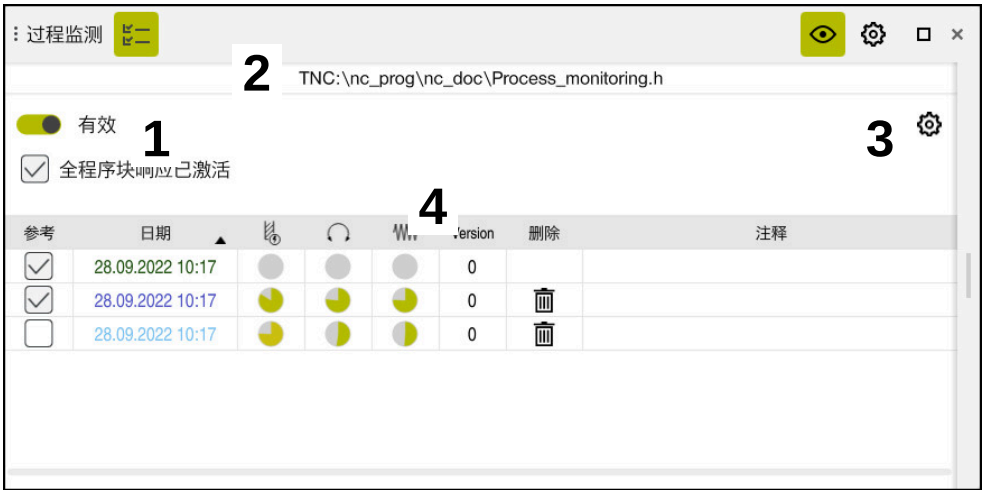
更多信息: "策略模板", 1069 页

图形

在**图形**显示区，可选以下设置：

设置	含义
同时绘参考图	选择最大记录数量，数控系统同时显示该数量范围内监测任务的记录图形： ■ **2** ■ **4** ■ **6** ■ **8** ■ **10** 如果选择的参考多于数控系统可显示的数量，数控系统用图形显示最后选定的参考。
预览 [s]	数控系统可在加工期间运行选定的参考进行预览。数控系统向左平移加工操作的时间轴。 选择数控系统预览参考的秒数： ■ **0** ■ **2** ■ **4** ■ **6** **更多信息:** "监测区的记录", 1080 页

监测选项表列



全局范围中的**监测选项**表列

监测选项表列在上端显示以下信息，与NC数控程序的光标位置无关：

1 激活或取消激活整个NC数控程序过程监测的开关
2 当前NC数控程序的路径
3 打开**NC数控程序设置**窗口中的**设置**图标
更多信息: "NC数控程序设置窗口", 1081 页
4 激活或取消激活NC数控程序中全部监测区响应的复选框

根据光标在NC数控程序中的位置，数控系统提供以下显示区：

- 全局范围中的**监测选项**表列
可选择适用于NC数控程序全部监测区的参考。
更多信息: "全局范围中的监测选项表列", 1078 页
- 监测区内的**监测选项**表列
可定义设置和选择参考，其适用于当前选定的监测区。
更多信息: "监测区内的监测选项表列", 1078 页

全局范围中的监测选项表列

如果光标在NC数控程序的监测区外，**过程监测**工作区显示全局范围上的**监测选项**表列。

在全局范围上，数控系统显示表，此表含NC数控程序全部监测区的记录。

更多信息: "监测区的记录", 1080 页

监测区内的监测选项表列

如果光标在NC数控程序的监测区内，**过程监测**工作区显示监测区内的**监测选项**表列。

如果光标在监测区内，数控系统将使该区为灰色。



监测区内的**监测选项**表列

监测选项表列在监测区内显示以下信息：

1 数控系统显示以下信息和功能：
- 监测区名称，如有
  如果在NC数控程序中定义了**AS**及可选指令元素，数控系统显示名称。
  如果未定义名称，数控系统显示**监测区**。
  更多信息: "输入", 1083 页
- 监测区的NC数控程序段号范围在方括号中
  NC数控程序中监测区的开始和结束

2 激活或取消激活监测区中响应的复选框
可激活或取消激活当前选定的监测区的响应。

3 含监测区记录的表
记录仅指光标当前所在位置的监测区。
更多信息: "监测区的记录", 1080 页
4 选择过程热度图的选择菜单
可在**仿真**工作区中将监测任务显示为过程热度图。
更多信息: "工件选项列", 1292 页
更多信息: "监测热度图的部件监测（选装项155）", 1056 页

监测区的记录

有关加工操作记录的表，表的内容和功能取决于光标在NC数控程序中的位置。

更多信息: "监测选项表列", 1077 页

此表含以下有关监测区的信息：

列	信息或操作
参考	如果激活表行的复选框，数控系统将此记录用作相应监测任务的参考。 如果激活多个表行，数控系统用全部选定的表行为参考。如果选择多个参考，这些参考的偏差较大，那么隧道宽度也加大。一次可设置多达10个参考。 参考的作用范围取决于光标在NC数控程序中的位置： ■ 在监测区内： 参考仅适用于当前选定的监测区。 数控系统在此表行的全局范围中显示虚线，可供参考。如果表行在全部策略范围或全局范围被标记为参考，数控系统显示对号。 ■ 全局区 此参考适用于NC数控程序的全部监测区。 标记记录，此记录提供了满意的结果，将其设为参考，例如光滑表面。 只选择完整加工操作的记录为参考。
日期	每次记录的加工操作在程序开始时的日期和时间 如果选择**日期**表列，数控系统按日期将表排序。
同步	同步质量 质量受以下因素影响： ■ 时间延迟，例如，进给速率倍率调节的变化 如果进给速率倍率调节旋钮位置与参考加工操作时的不同，质量将降低。 ■ 局部延迟，例如，由于**DR**的刀具修正 如果刀具中心点**TCP**的位置与参考加工操作的不同，质量将降低。 第一表行是以下表行质量的参考。 **更多信息:** "刀具中心点（TCP，tool center point）", 226 页 如果质量在70%至80%之间，加工操作仍正常。应手动检查此区的记录。
删除	如果选择回收站图标，数控系统删除表行。 无法删除第一表行，这是因为此行是以下功能的参考： ■ **同步**表列 ■ **SpindleOverride**监测任务 ■ **FeedOverride**监测任务 删除全部记录，包括**NC数控程序设置**窗口中第一条记录。 仅在全局范围
注释	在**注释**表列，可输入有关表行的注释。
刀具名	刀具管理表中的刀具名 仅在监测区内 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页

列	信息或操作
R	刀具管理表中的刀具半径 仅在监测区内 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页
DR	刀具管理表中的刀具半径差值 仅在监测区内 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页
L	刀具管理表中的刀具长度 仅在监测区内 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页
CUT	刀具管理表中的刀具切削刃数量 仅在监测区内 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页
CURR_TIME	刀具管理表中从加工操作开始的刀具使用寿命 仅在监测区内 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页

NC数控程序设置窗口



NC数控程序设置窗口

NC数控程序设置窗口提供以下设置：

- **重置过程监测设置**
- **删除全部记录**，含第一表行
- 选择表中加工操作记录的最大数量：
  - **限制为5条记录**
  - **限制为10条记录**
  - **限制为50条记录**
  - **限制为200条记录**
  - **无记录限制**

  如果加工操作的数量超过最大数量，数控系统覆盖最后的加工操作。

  更多信息: "监测区的记录", 1080 页

注意

- 如果使用不同的工件毛坯尺寸，将过程监测设置为更大的公差，或预加工后开始第一监测区。
- 如果主轴负载太小，数控系统可能无法检测到与空程运行的差异，例如小直径的刀具。
- 如果再次删除和增加监测任务，以前的记录保留不动。

基本操作

- 拖动或滚动操作可水平放大或缩小图形。
- 如果按住鼠标左键拖动或滑动，可移动图形。
- 选择NC数控程序段号可找正图形。数控系统用绿色标记监测任务内选定的NC数控程序段号。

  更多信息: "触控屏操作的常用手势", 89 页

20.3.3 用监测区功能定义监测区（选装项168）

应用

用**监测区**功能可将NC数控程序分为多个监测区进行过程监测。

相关主题

- **过程监测**工作区

  更多信息: "过程监测工作区（选装项168）", 1063 页

要求

- 过程监测（软件选装项168）

功能说明

监测区开始（**MONITORING SECTION START**）用于定义新监测区开始和监测区停止（**MONITORING SECTION STOP**）以定义监测区结束。

不允许嵌套监测区。

如果未定义**监测区停止**，数控系统仍释义以下功能的新监测区：

- 新**监测区开始**
- 实际**刀具调用**

  数控系统仅释义换刀时刀具调用的新监测区。

  更多信息: "刀具调用功能调用刀具", 254 页

严禁在监测区内编程以下功能：

- 用**LBL CALL**功能调用子程序

  除非调用子程序的编程位置也在监测区内
- 用**PGM CALL**功能调用NC数控程序
- 用循环**12 PGM CALL**调用NC数控程序

可在被调用的子程序或NC数控程序内定义监测区。

输入

```
11 MONITORING SECTION START AS
   "finish contour"
```
；监测区开始，含附加标识

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
MONITORING SECTION	过程监测的监测区指令符
START或**STOP**	监测区的开始或结束
AS	附加标识 可选指令元素 仅当选择了开始（**START**）时

注意

- 数控系统结构化地显示监测区的开始和停止。
  更多信息: "程序工作区中的设置", 181 页
- 在含**监测区停止**功能的程序结束前，结束监测区。
  如果未定义监测区结束，数控系统用**END PGM**功能结束监测区。

21

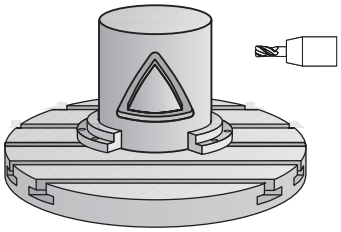
多轴加工

21.1 圆柱面加工的循环

21.1.1 循环27CYLINDER SURFACE（选装项8）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环可在两维平面上编写轮廓程序，然后将其转到圆柱表面上。用循环**28**铣削圆柱体上的导向槽。

在子程序中描述轮廓，用循环**14 CONTOUR GEOMETRY**编程。

在子程序中只用X和Y轴坐标描述轮廓，与机床的实际旋转轴无关。 也就是说轮廓描述与机床配置无关。路径功能**L**，**CHF**，**CR**，**RND**和**CT**都可用。

可以根据需要用度数或毫米数（或英制）单位输入旋转轴（X坐标）尺寸。用**Q17**在循环定义中选择需要的尺寸类型。

循环顺序

1 数控系统将刀具定位在刀具进刀点的上方并考虑侧边精加工余量
2 在第一切入深度处，刀具将以铣削进给速率**Q12**沿编程轮廓进行铣削。
3 在轮廓结束处，数控系统将刀具退至安全高度处并再次返回进刀点
4 重复步骤1至3，直至达到编程的铣削深度**Q1**。
5 然后，刀具沿刀具轴退至第二安全高度。

必须将圆柱设置在回转工作台的中心。 将原点设置在回转工作台的中心。

注意

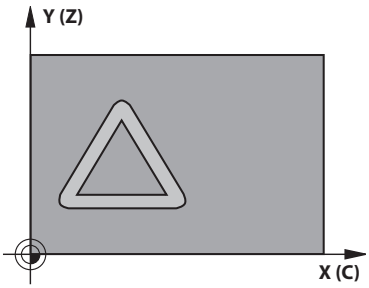
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- SL循环程序的存储能力有限。 一个SL循环中轮廓元素最大编程数量为16384个。
- 本循环要求采用中心切削刃的立铣刀（ISO 1641）。
- 调用循环时，主轴坐标轴必须垂直于回转工作台轴。否则，该数控系统将显示出错信息。可能需要切换运动特性。
- 本循环也可用于倾斜加工面。

如果轮廓由许多非切线轮廓元素组成，加工时间较长。

编程说明

- 在轮廓程序的第一个NC程序段中必须编程圆柱面的两个坐标。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 安全高度必须大于刀具半径。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1 铣削深度?** 圆柱表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q3 侧面精铣余量?** 在圆柱展开面上的精加工余量。该余量在半径补偿方向上有效。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q6 安全高度 ?** 刀具端面与圆柱表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q10 切入深度?** 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q11 切入进给速率?** 沿主轴坐标轴的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ** **Q12 粗加工进给率?** 加工面上的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ** **Q16 圆柱半径?** 被加工轮廓的圆柱半径。 输入：**0...99999.9999** **Q17 尺寸类型? 角度=0 MM/INCH=1** 在子程序中编程旋转轴坐标，单位度或mm（inch）。 输入：**0**，**1**

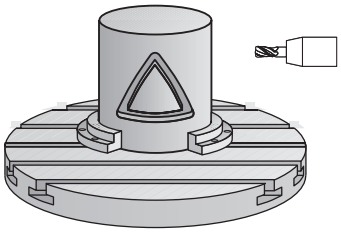
举例

```
11 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION
```

21.1.2 循环28CYLINDRICAL SURFACE SLOT （选装项8）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于编程二维导向槽，然后将其转到圆柱面上。与循环**27**不同，该循环允许数控系统调整刀具，半径补偿有效，槽壁基本平行。可用与槽宽相等的刀具加工完全平行的槽壁。

刀具相对槽宽越小，圆弧或斜线段上的变形越大。为最大限度减小加工导致的变形，可定义参数**Q21**。该参数指定公差值，数控系统将该公差值应用于槽加工，使加工尽可能与槽宽相等的刀具加工时相类似。

编程带刀具半径补偿的轮廓中心路径。在半径补偿激活情况下，指定该数控系统用逆铣还是顺铣方式加工槽。

循环顺序

1 数控系统将刀具定位在进刀点上方。
2 数控系统将刀具垂直运动到第一切入深度。刀具沿相切路径或直线以铣削进给速率**Q12**接近工件。接近特性取决于**ConfigDatum CfgGeoCycle**（201000号）、**apprDepCylWall**（201004号）参数
3 在第一切入深度处，刀具沿编程的槽壁以铣削进给速率**Q12**进行铣削，同时保持侧边的精加工余量。
4 在轮廓结束处，数控系统将刀具运动到对面的槽壁并再次返回进刀点。
5 重复步骤2至3，直至达到编程的铣削深度**Q1**。
6 如果已在**Q21**中定义了公差值，数控系统将尽可能平行地再次加工槽壁。
7 最后，刀具沿刀具轴退至第二安全高度。

必须将圆柱设置在回转工作台的中心。 将原点设置在回转工作台的中心。

注意

该循环执行倾斜加工操作。要运行该循环，机床工作台下的第一机床轴必须为旋转轴。此外，必须可将刀具定位在垂直于圆柱面的位置处。

注意

碰撞危险！

如果调用循环时，未启动主轴，可能发生碰撞。

- 将**displaySpindleErr**机床参数（201002号）设置为开启/关闭后，可定义数控系统在主轴未开启情况下是否显示出错信息。

注意

碰撞危险！

结束时，该数控系统将刀具退至安全高度，或如果编程了第二安全高度，退至第二安全高度。循环后，刀具的终点位置不能与起点位置相同。

- 控制机床的行程运动
- 在**程序编辑**操作模式下的**仿真**工作区中，每次循环后检查刀具的终点位置。
- 循环结束后，用绝对值编程坐标值（不允许用增量值）

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 本循环要求采用中心切削刃的立铣刀（ISO 1641）。
- 调用循环时，主轴坐标轴必须垂直于回转工作台轴。
- 本循环也可用于倾斜加工面。

如果轮廓由许多非切线轮廓元素组成，加工时间较长。

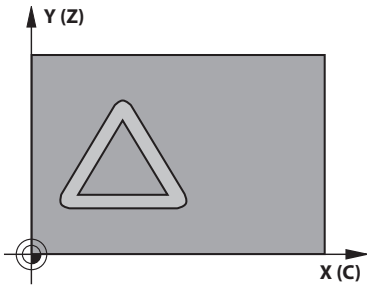
编程说明

- 在轮廓程序的第一个NC程序段中必须编程圆柱面的两个坐标。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 安全高度必须大于刀具半径。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

关于机床参数的说明

- 用机床参数**apprDepCylWall**（201004号）定义接近特性：
  - **CircleTangential**：相切接近和离开
  - **LineNormal**：刀具沿直线接近轮廓起点

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1 铣削深度?** 圆柱表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q3 侧面精铣余量?** 槽壁的精加工余量。精加工余量将槽宽减小二倍的输入值。该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q6 安全高度 ?** 刀具端面与圆柱表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q10 切入深度?** 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q11 切入进给速率?** 沿主轴坐标轴的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ** **Q12 粗加工进给率?** 加工面上的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ** **Q16 圆柱半径?** 被加工轮廓的圆柱半径。 输入：**0...99999.9999** **Q17 尺寸类型? 角度=0 MM/INCH=1** 在子程序中编程旋转轴坐标，单位度或mm（inch）。 输入：**0**，**1** **Q20 槽宽?** 被加工槽的宽度 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
	Q21 公差? 如果使用的刀具小于编程的槽宽**Q20**，只要槽形为圆弧或斜线路径，槽壁将变形，变形情况与工艺有关。如果定义了公差**Q21**，数控系统增加后续铣削工序，以确保槽尺寸与用槽宽相等刀具铣削槽的尺寸尽可能地接近。用**Q21**定义与该理想槽允许的偏差值。后续的铣削操作次数取决于圆柱半径、使用的刀具和槽深。定义的公差越小，槽越准确，二次加工时间越长。 **推荐**：使用0.02 mm的公差。 **功能不可用**：输入0（默认设置）。 输入：**0...9.9999**

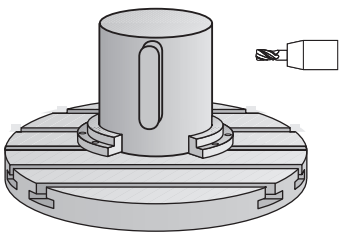
举例

```
11 CYCL DEF 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION ~
    Q20=+0          ;SLOT WIDTH ~
    Q21=+0          ;TOLERANCE
```

21.1.3 循环29CYL SURFACE RIDGE（选装项8）

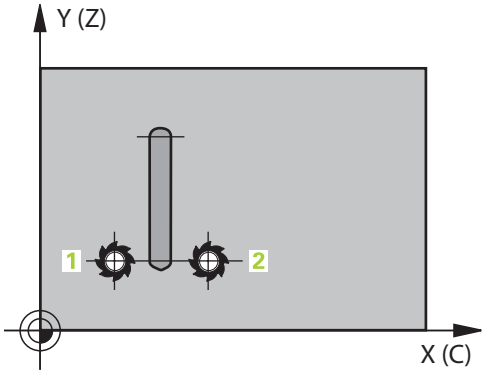
应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于在两维平面上编程凸台，然后将其转到圆柱面上。运行该循环时，该数控系统在激活半径补偿情况下调整刀具使其与槽壁始终平行。编程带刀具半径补偿的凸台中心路径。在半径补偿激活情况下，指定该数控系统用逆铣还是顺铣方式加工凸台。
在凸台结束处，该数控系统总增加一个半圆，其半径相当于凸台宽度的一半。

循环顺序



1 数控系统将刀具定位在加工起点的上方。数控系统用凸台宽度和刀具半径计算起点。该点位于轮廓子程序中定义的第一点附近，偏移凸台宽度的一半和刀具直径。半径补偿决定开始加工凸台左侧（1，RL = 顺铣）还是开始加工凸台右侧（2，RR = 逆铣）。
2 数控系统将刀具定位在第一切入深度后，以铣削进给速率**Q12**沿圆弧将刀具运动到凸台壁。考虑侧面的编程精加工余量。
3 在第一切入深度处，刀具以铣削进给速率**Q12**沿编程凸台侧壁进行铣削直到整个凸台加工完成。
4 然后刀具沿相切路径退离凸台壁，返回加工起点位置。
5 重复步骤2至4，直至达到编程的铣削深度**Q1**。
6 最后，刀具沿刀具轴退至第二安全高度。

必须将圆柱设置在回转工作台的中心。 将原点设置在回转工作台的中心。

注意

该循环执行倾斜加工操作。要运行该循环，机床工作台下的第一机床轴必须为旋转轴。此外，必须可将刀具定位在垂直于圆柱面的位置处。

注意

碰撞危险！

如果调用循环时，未启动主轴，可能发生碰撞。

- 将**displaySpindleErr**机床参数（201002号）设置为开启/关闭后，可定义数控系统在主轴未开启情况下是否显示出错信息。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 本循环要求采用中心切削刃的立铣刀（ISO 1641）。
- 调用循环时，主轴坐标轴必须垂直于回转工作台轴。否则，该数控系统将显示出错信息。可能需要切换运动特性。

编程说明

- 在轮廓程序的第一个NC程序段中必须编程圆柱面的两个坐标。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 安全高度必须大于刀具半径。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

循环参数

帮助图形	参数
	Q1 铣削深度? 圆柱表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 侧面精铣余量? 凸台壁的精加工余量。精加工余量将增加凸台宽度二倍的输入值。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 安全高度 ? 刀具端面与圆柱表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q10 切入深度? 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 切入进给速率? 沿主轴坐标轴的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q12 粗加工进给率? 加工面上的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q16 圆柱半径? 被加工轮廓的圆柱半径。 输入：**0...99999.9999**
	Q17 尺寸类型? 角度=0 MM/INCH=1 在子程序中编程旋转轴坐标，单位度或mm（inch）。 输入：**0**，**1**
	Q20 螺脊宽度? 被加工凸台的宽度 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

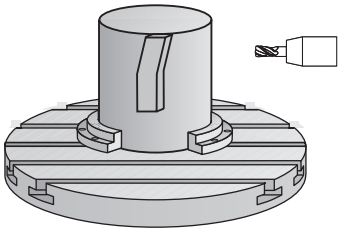
举例

11 CYCL DEF 29 CYL SURFACE RIDGE ~	
Q1=-20	**;MILLING DEPTH ~**
Q3=+0	**;ALLOWANCE FOR SIDE ~**
Q6=+2	**;SET-UP CLEARANCE ~**
Q10=-5	**;PLUNGING DEPTH ~**
Q11=+150	**;FEED RATE FOR PLNGNG ~**
Q12=+500	**;FEED RATE F. ROUGHNG ~**
Q16=+0	**;RADIUS ~**
Q17=+0	**;TYPE OF DIMENSION ~**
Q20=+0	**;RIDGE WIDTH**

21.1.4 循环39CYL. SURFACE CONTOUR（选装项8）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



该循环用于加工圆柱面上的轮廓。在圆柱的展开面上编程被加工轮廓。运行该循环时，数控系统在激活半径补偿情况下调整刀具使铣削的轮廓壁始终平行于圆柱轴。

在子程序中描述轮廓，用循环**14 CONTOUR GEOMETRY**编程。

在子程序中只用X和Y轴坐标描述轮廓，与机床的实际旋转轴无关。 也就是说轮廓描述与机床配置无关。 路径功能**L**、**CHF**、**CR**、**RND**和**CT**可用。

与循环**28**和**29**不同，在用轮廓子程序中，定义实际被加工的轮廓。

循环顺序

1 数控系统将刀具定位在加工起点的上方。数控系统将起点定位在轮廓子程序中定义的第一点旁的位置处，偏移刀具直径尺寸
2 然后，数控系统将刀具垂直运动到第一切入深度。刀具沿相切路径或直线以铣削进给速率**Q12**接近工件。考虑为侧边编程的精加工余量。接近特性取决于机床参数**apprDepCylWall**（201004号）
3 在第一切入深度处，刀具将以铣削进给速率**Q12**沿编程轮廓进行铣削直到轮廓链完整。
4 然后刀具沿相切路径退离凸台壁，返回加工起点位置。
5 重复步骤2至4，直至达到编程的铣削深度**Q1**。
6 最后，刀具沿刀具轴退至第二安全高度。

必须将圆柱设置在回转工作台的中心。 将原点设置在回转工作台的中心。

注意

该循环执行倾斜加工操作。要运行该循环，机床工作台下的第一机床轴必须为旋转轴。此外，必须可将刀具定位在垂直于圆柱面的位置处。

注意

碰撞危险！

如果调用循环时，未启动主轴，可能发生碰撞。

- 将**displaySpindleErr**机床参数（201002号）设置为开启/关闭后，可定义数控系统在主轴未开启情况下是否显示出错信息。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 调用循环时，主轴坐标轴必须垂直于回转工作台轴。

- 必须确保刀具有充足的横向接近和退离轮廓空间。
- 如果轮廓由许多非切线轮廓元素组成，加工时间较长。

编程说明

- 在轮廓程序的第一个NC程序段中必须编程圆柱面的两个坐标。
- DEPTH（深度）循环参数的代数符号决定加工方向。如果编程DEPTH = 0，该循环将不被执行。
- 安全高度必须大于刀具半径。
- 如果在轮廓子程序中使用局部Q参数**QL**，必须在轮廓子程序中分配或计算这些值。

关于机床参数的说明

- 用机床参数**apprDepCylWall**（201004号）定义接近特性：
  - **CircleTangential**：相切接近和离开
  - **LineNormal**：刀具沿直线接近轮廓起点

循环参数

帮助图形	参数
	Q1 铣削深度? 圆柱表面与轮廓底面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 侧面精铣余量? 在圆柱展开面上的精加工余量。该余量在半径补偿方向上有效。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 安全高度 ? 刀具端面与圆柱表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q10 切入深度? 每刀的进刀量。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 切入进给速率? 沿主轴坐标轴的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q12 粗加工进给率? 加工面上的运动进给速率 输入：**0...99999.9999** 或**FAUTO**，**FU**，**FZ**
	Q16 圆柱半径? 被加工轮廓的圆柱半径。 输入：**0...99999.9999**
	Q17 尺寸类型? 角度=0 MM/INCH=1 在子程序中编程旋转轴坐标，单位度或mm（inch）。 输入：**0**，**1**

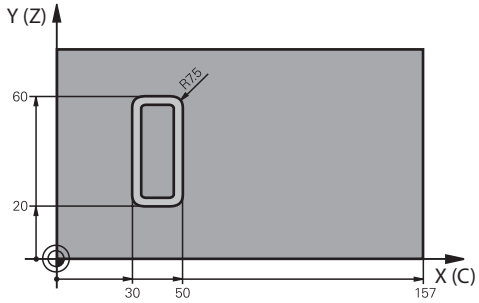
举例

```
11 CYCL DEF 39 CYL. SURFACE CONTOUR ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION
```

21.1.5 编程举例

举例：用循环27加工圆柱面

- 用B轴铣头和C轴工作台加工
- 将圆柱放在回转工作台中心
- 预设点在底面，在回转工作台的中心位置

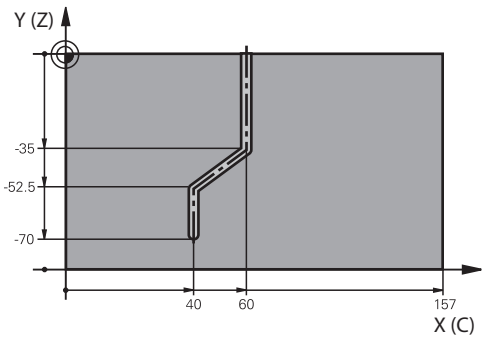


0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; 刀具调用（直径：7）
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; 退刀
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; 倾斜到位置
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~	
Q1=-7 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q10=-4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+250 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q16=+25 ;RADIUS ~	
Q17=+1 ;TYPE OF DIMENSION	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; 预定位回转工作台，循环调用
9 L Z+250 R0 FMAX	; 退刀
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; 摆回，取消PLANE功能
11 M30	; 程序结束
12 LBL 1	; 轮廓子程序
13 L X+40 Y-20 RL	; 旋转轴原点，单位mm（Q17 = 1）
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y-60	
17 RND R7.5	

18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y-20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y-20	
23 LBL 0	
24 END PGM 5 MM	

举例：用循环28加工圆柱面

- 将圆柱放在回转工作台中心
- 用B轴铣头和C轴工作台加工
- 预设点在回转工作台的圆心
- 在轮廓子程序中描述刀具中心的路径



0 BEGIN PGM 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; 刀具调用，刀具轴（Z轴），直径（7）
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; 退刀
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; 倾斜到位置
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT ~	
Q1=-7 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q10=-4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+250 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q16=+25 ;RADIUS ~	
Q17=+1 ;TYPE OF DIMENSION ~	
Q20=+10 ;SLOT WIDTH ~	
Q21=+0.02 ;TOLERANCE	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; 预定位回转工作台，循环调用
9 L Z+250 R0 FMAX	; 退刀
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; 摆回，取消PLANE功能
11 M30	; 程序结束
12 LBL 1	; 轮廓子程序，刀具中心路径的描述
13 L X+60 Y+0 RL	; 旋转轴原点，单位mm（Q17 = 1）
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	

16 L X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

21.2 使用平行轴U，V和W

21.2.1 基础知识

除基本轴X、Y和Z轴外，还提供并行轴U、V和W。 例如，孔加工的套筒可为平行轴，平行轴可减少大型机床的运动质量。

更多信息: "可编程轴", 170 页

数控系统提供以下用平行轴U、V和W进行加工的功能：

- **PARAXCOMP功能**：定义平行轴定位时的工作特性
  更多信息: "定义用PARAXCOMP功能定位平行轴时的工作特性", 1101 页
- **PARAXMODE功能**：选择加工使用的三个直线轴
  更多信息: "选择三个直线轴，用PARAXMODE功能加工", 1103 页

如果机床制造商已在配置中将平行轴激活。该数控系统在计算中考虑该轴，不必须编程**PARAXCOMP**。 这就是说，数控系统在计算中始终考虑平行轴，因此，在任何W轴位置处都能探测工件等。

在此情况下，数控系统显示**位置**工作区内的图标。

更多信息: "位置工作区", 133 页

请注意在这种情况下，**PARAXCOMP OFF**不取消平行轴的激活，但该数控系统重新激活标准配置。 只有NC程序段中含该轴时，该数控系统才取消自动计算功能，例如**PARAXCOMP OFF W**。

数控系统启动后，机床制造商定义的配置生效。

要求

- 配平行轴的机床
- 平行轴功能由机床制造商激活
  机床制造商用可选机床参数**parAxComp**（300205号）定义在默认情况下是否开启平行轴。

21.2.2 定义用PARAXCOMP功能定位平行轴时的工作特性

应用

用**PARAXCOMP功能**定义数控系统在进行与基本轴相关的行程运动中是否考虑平行轴。

功能说明

如果**PARAXCOMP功能**已激活，数控系统在**位置**工作区显示图标。**PARAXMODE功能**的图标可能含**PARAXCOMP功能**的当前图标。

更多信息: "位置工作区", 133 页

PARAXCOMP功能显示

PARAXCOMP显示功能用于激活平行轴运动的显示功能。数控系统在关联的基本轴的位置显示中包括平行轴的运动（合计显示）。因此，基本轴的位置显示一定是刀具到工件的相对距离，与基本轴运动或平行轴运动无关。

PARAXCOMP运动功能

该数控系统通过相应基本轴的补偿运动用**PARAXCOMP MOVE**功能补偿平行轴的运动。

例如，在负W轴方向执行平行轴运动，基本轴Z轴同时沿正方向运动相同值。刀具与工件的相对距离保持不变。龙门式铣床的应用：主轴套收缩同时横梁向下运动。

PARAXCOMP功能关闭

用**PARAXCOMP关闭**功能，关闭**PARAXCOMP显示**和**PARAXCOMP运动**的平行轴功能。

要重置**PARAXCOMP**平行轴功能，执行以下操作：

- NC程序的选择
- **PARAXCOMP关闭**

未激活**PARAXCOMP功能**时，数控系统在轴符后不显示相应图标和附加信息。

输入

```
11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W ；进行Z轴补偿运动，补偿W轴的运动
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
PARAXCOMP功能	定位平行轴工作特性的指令符
DISPLAY、**MOVE**或**OFF**	显示基本轴的平行轴数据，补偿或不考虑基本轴的运动
X轴、 **Y**轴、 **Z**轴、 **U**轴、 **V**轴或 **W**轴	受影响轴 可选指令元素

注意

PARAXCOMP运动功能仅能与直线程序段（**L**）一起使用。

21.2.3 选择三个直线轴，用PARAXMODE功能加工

应用

用**PARAXMODE**功能定义数控系统加工使用的轴。独立于具体机床，用基本轴X，Y和Z编程全部行程运动和轮廓描述。

要求

- 计算平行轴
  如果机床制造商默认情况下尚未激活**PARAXCOMP**功能，必须在使用**PARAXMODE**之前，激活**PARAXCOMP**。
  更多信息: "定义用PARAXCOMP功能定位平行轴时的工作特性", 1101 页

功能说明

如果**PARAXMODE**功能已激活，数控系统用该功能定义的轴执行编程的行程运动。如果数控系统移动被**PARAXMODE**取消的基本轴，另外输入字符**&**标识该轴。而后，**&**字符代表基本轴。

更多信息: "运动基本轴和平行轴", 1104 页

在**PARAXMODE**功能中定义3轴（例如**PARAXMODE X Y W功能**），数控系统用其进行编程行程运动。

如果**PARAXMODE功能**已激活，数控系统在**位置**工作区显示图标。**PARAXMODE功能**的图标可能含**PARAXCOMP功能**的当前图标。

更多信息: "位置工作区", 133 页

PARAXMODE功能关闭

用**PARAXCOMP关闭**功能关闭平行轴功能。然后，数控系统用机床制造商定义的基本轴。

数控系统用以下功能重置**PARAXMODE开启**的平行轴功能：

- NC程序的选择
- 程序结束
- **M2**和**M30**
- **PARAXMODE关闭**

输入

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	; 与**X**轴、**Y**轴和**W**轴一起执行编程的行程运动。

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION PARAX MODE	为加工选择轴的指令符
关闭	取消激活平行轴功能 可选指令元素
X轴、 **Y**轴、 **Z**轴、 **U**轴、 **V**轴或 **W**轴	加工的三个轴 仅适用于**PARAXMODE功能**

运动基本轴和平行轴

如果**PARAXMODE**功能已激活，可运动在直线程序段**L**内含**&**字符被取消选择的基本轴。

更多信息: "直线L", 273 页

运动被取消选择的基本轴：



- 选择**L**
- 定义坐标
- 选择被取消选择的基本轴（例如，**&Z**轴）
- 输入值
- 根据需要，定义半径补偿
- 根据需要，定义进给速率
- 根据需要，定义辅助功能
- 确认输入

注意

- 改变机床运动特性前，必须取消平行轴功能。
- 用机床参数**noParaxMode**（105413号）可以关闭平行轴编程功能。
- 为使数控系统补偿被**PARAXMODE**取消选择的基本轴，为该轴开启**PARAXCOMP**功能。
- 基本轴用**&**指令进行附加定位是在REF坐标系下。如果位置显示被设置为实际值显示模式，不显示该运动。如果需要，将位置显示切换至REF值。

  更多信息: "位置显示", 156 页
- 机床制造商将在**presetToAlignAxis**机床参数（300203号）中定义用**&**操作符进行轴定位的可能偏移值的计算（预设表的X_OFFS、Y_OFFS和Z_OFFS）。

21.2.4 与加工循环一起使用的平行轴

数控系统的大多数加工循环都可用于平行轴。

更多信息: "加工循环", 381 页

以下循环不能用于平行轴：

- 循环**285 DEFINE GEAR**（选装项157）
- 循环**286 GEAR HOBBING**（选装项157）
- 循环**287 GEAR SKIVING**（选装项157）
- 探测循环

21.2.5 举例

在下面的NC数控程序中与W轴一起执行钻削加工：

```
0 BEGIN PGM PAR MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 5 Z S2222                ; 在刀具轴Z轴调用刀具
4 L Z+100 R0 FMAX M3                 ; 定位基本轴
5 CYCL DEF 200 DRILLING
   Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE
   Q201=-20 ;DEPTH
   Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG
   Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH
   Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP
   Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE
   Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE
   Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH
   Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z       ; 激活显示补偿
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W           ; 正向轴选择
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99            ; 平行轴W轴执行进刀
9 FUNCTION PARAXMODE OFF             ; 恢复标准配置
10 L M30
11 END PGM PAR MM
```

21.3 用端面加工头位置功能操作端面加工滑座（选装项50）

应用

端面滑座也称为镗刀头，用于用较少的不同刀具进行几乎全部车削加工。端面滑座在X轴方向上的滑座位置可编程。在已安装的端面滑座上，例如，用“刀具调用”程序段调用纵向车削的车刀。

相关主题

- 用与**U**轴、**V**轴和**W**轴的平行轴加工
  更多信息: "使用平行轴U，V和W", 1101 页

要求

- 软件选装项50铣/车复合加工
- 数控系统由机床制造商准备
  机床制造商必须在运动特性中考虑端面加工头。
- 激活了端面加工头的运动特性
  更多信息: "用功能模式切换操作模式", 192 页
- 加工面中工件原点在旋转对称轮廓的中心
  对于端面滑座，由于刀具轴旋转，工件原点不允许在回转工作台的中心。
  更多信息: "用原点变换（TRANS DATUM）功能的原点平移", 896 页

功能说明

参见机床手册！
机床制造商提供使用端面滑座的循环。以下为标准功能说明。

端面加工头被定义为车削刀具。
更多信息: "车刀表toolturn.trn（选装项50）", 1672 页

请注意刀具调用：

- 无刀具轴的**刀具调用**程序段
- **车削参数转速**的切削速度和主轴转速
- 用**M3**或**M4**开启主轴

也能进行倾斜加工面的加工版和非旋转对称工件的加工。

如果不用**端面加工头位置**功能与端面加工头一起运动，必须编程端面加工头与U轴一起运动的程序，例如，在**手动操作模式**应用中。如果**端面加工头位置**功能已激活，编程端面滑座与X轴在一起的程序。

激活端面加工头时，数控系统自动将其定位在**X**轴和**Y**轴上的工件原点位置。为避免碰撞，可用**高度**指令元素定义安全高度。

用**端面加工头功能**取消激活端面加工头。

输入

激活端面滑座

```
11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX ; 激活端面滑座并用快移速度移到安全高度Z+100
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FACING HEAD POS	激活端面滑座的指令符
HEIGHT	沿刀具轴的安全高度 可选指令元素
F或**FMAX**	用定义的进给速率或快移速度接近安全高度 可选指令元素
M	附加功能 可选指令元素

取消激活端面滑座

11 FUNCTION FACING HEAD OFF	; 取消激活端面滑座

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION FACING HEAD OFF	取消激活端面滑座的指令符

注意

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果要使用端面加工滑座，必须用**车削模式功能**选择机床制造商准备的运动特性模型。在其运动特性模式中，如已激活**端面加工头**功能，数控系统将程序中的端面加工滑座X轴运动用U轴运动执行。**端面加工动力头**功能不可用时和在**手动操作**模式下，自动应用不生效。因此，将在X轴执行**X**轴运动（编程键或轴向键）。如为该情况，端面加工滑座必须用U轴运动。退刀或手动运动时，有碰撞危险！

- **端面加工头位置**功能激活后将端面加工定位原点位置
- 用激活的**端面加工头位置**功能退离端面滑座
- 在**手动操作**模式下，用**U**轴向键运动端面加工滑座。
- 由于可以用**Tilt the working plane**功能，必须注意3-D旋转状态

- 要设置主轴转速限制，用刀具表的**NMAX**值和**车削参数转速**功能的**SMAX**值。
- 使用端面滑座有以下限制条件：
  - 不能使用辅助功能**M91**和**M92**
  - 不能用**M140**退刀
  - 不能用**TCPM**或**M128**（选装项9）
  - 不能用**DCM**碰撞监测（选装项40）
  - 不能用循环**800**、**801**和**880**
- 如果在倾斜加工面上使用端面滑座功能，请注意：
  - 该数控系统用铣削模式计算倾斜加工面。**坐标系旋转**和**工作台旋转**功能以及**SYM（SEQ）**功能均指XY平面。
    更多信息: "倾斜方式", 937 页
  - 海德汉建议使用**车削**定位工作特性。使用端面滑座功能时，**运动**定位特性不是最佳选择。
    更多信息: "旋转轴定位", 934 页

21.4 用POLARKIN功能的极坐标运动特性加工

应用

在极坐标运动特性模型下，加工面的路径轮廓由一个直线轴和一个旋转轴执行，而非两个直线基本轴执行。由两个直线基本轴和一个旋转轴定义加工面，同时这两个轴和进给轴定义加工区。

在铣床上，可用适当的旋转轴取代不同的直线基本轴。例如在大型机床上，极坐标运动特性可加工更大尺寸的表面，大于只用基本轴的表面尺寸。

对于只有两个直线基本轴的车床和磨床，在这些机床上，极坐标运动特性允许在正面进行铣削加工。

要求

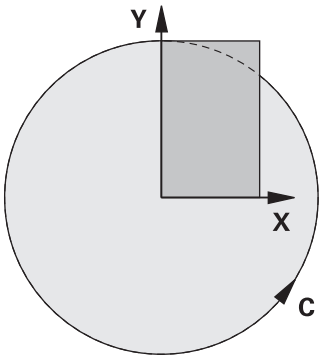
- 配至少一个旋转轴的机床

  极坐标的旋转轴必须在工作台端，位于所选直线轴的对面且必须将其配置为模态轴。因此，直线轴不能位于旋转轴与工作台之间。根据需要，旋转轴的最大运动行程由软限位控制。
- **PARAXCOMP显示**功能的编程至少含基本轴**X**轴、**Y**轴和**Z**轴。

  海德汉建议在**PARAXCOMP显示**功能中定义全部可用轴。

  更多信息: "定义用PARAXCOMP功能定位平行轴时的工作特性", 1101 页

功能说明

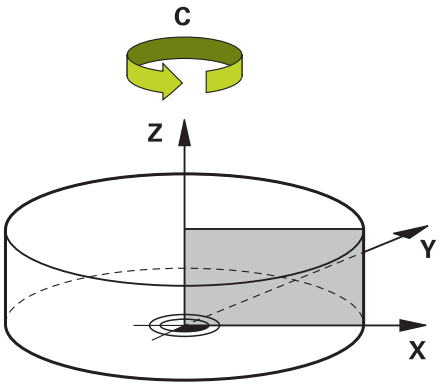


极坐标运动特性已激活时，数控系统在**位置**工作区显示图标。此图标包括**PARAXCOMP显示**功能的图标。

用**POLARKIN轴**功能激活极坐标运动特性。轴数据决定径向轴、进给轴和极坐标轴。**模式**（MODE）数据影响定位特性，其中**极坐标**（POLE）数据定义在极点位置的加工操作。在此处，极点是旋转轴旋转的中心。

有关被选轴的说明：

- 第一个直线轴必须为旋转轴的径向轴。
- 第二个直线轴定义进刀轴且必须平行于旋转轴。
- 旋转轴定义极坐标轴，最后进行定义。
- 工作台端所安装的任何模态轴，其位置位于所选直线轴的对面都可用作旋转轴。
- 因此，两个选定的直线轴也能达到旋转轴所达到的工作区。



以下情况可导致极坐标运动特性失效：

- **POLARKIN关闭**功能的执行
- NC数控程序的选择
- 达到NC数控程序终点
- NC数控程序的中断
- 选择运动特性模型
- 重新启动数控系统

MODE选装项

数控系统为定位工作特性提供以下选项：

模式（MODE）选项：

语法	功能
POS	从旋转中心看，数控系统在径向轴的正方向上加工。 必须相应地预定位径向轴。
NEG	从旋转中心看，数控系统在径向轴的负方向上加工。 必须相应地预定位径向轴。
KEEP	数控系统保持旋转中心端的径向轴不变，激活该功能时，定位径向轴。 如果开机启动时，径向轴在旋转中心位置，使用**POS**功能选项。
ANG	数控系统保持旋转中心端的径向轴不变，激活该功能时，定位径向轴。 如果将**极坐标**（POLE）功能设置为**允许**（ALLOWED），可进行极坐标定位。极点端改变和避免旋转轴180度旋转。

POLE选装项

数控系统为极点处的加工提供以下选项：

POLE选项：

语法	功能
ALLOWED	数控系统允许在极点处加工
SKIPPED	数控系统不允许在极点处加工

> 相对圆形表面，不可用区为极点周围半径0.001 mm（1 µm）。

输入

```
11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C
   MODE: KEEP POLE: ALLOWED
```
; 激活含**X**轴、**Z**轴和**C**轴的极坐标运动特性。

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FUNCTION POLARKIN	极坐标运动特性的指令符
AXES或**OFF**	激活或取消激活极坐标运动特性
X轴， **Y**轴， **Z**轴， **U**轴， **V**轴， **A**轴， **B**轴， **C**轴	两个直线轴和一个旋转轴的选择 仅当选择了开始（**AXES**）时 根据机床情况，可能还提供其它方法。
MODE:	定位特性的选择 **更多信息:** "MODE选装项", 1110 页 仅当选择了开始（**AXES**）时
POLE:	极点处加工的选择 **更多信息:** "POLE选装项", 1110 页 仅当选择了开始（**AXES**）时

注意

- X轴、Y轴和Z轴基本轴及其可能的平行轴U轴、V轴和W轴可为径向轴或进给轴。
- 在**POLARKIN**功能前，将极坐标运动特性之外的直线轴移到极点坐标位置。否则，将形成一个非加工区，其半径至少相当于未选直线轴的值。
- 避免在极点位置或极点附近加工，这是因为进给速率在该部位发生变化。为此，最好用以下**极坐标**（POLE）选项：**忽略**（SKIPPED）。
- 机床制造商用可选机床参数**kindOfPref**（202301号）定义数控系统在刀具中心点路径穿过极坐标轴时的工作特性。
- 极坐标运动特性不能与以下功能一起使用：
  - 用**M91**的横向运动
    更多信息: "机床坐标系M-CS下用M91运动", 1131 页
  - 倾斜加工面 （选装项8）
  - **TCPM功能**或**M128** （选装项9）
- 注意，轴的行程运动范围可能被限制。
  更多信息: "注意 模态轴的软限位开关", 1122 页
  更多信息: "运动限位", 1755 页

21.4.1 举例：极坐标运动特性中的SL循环

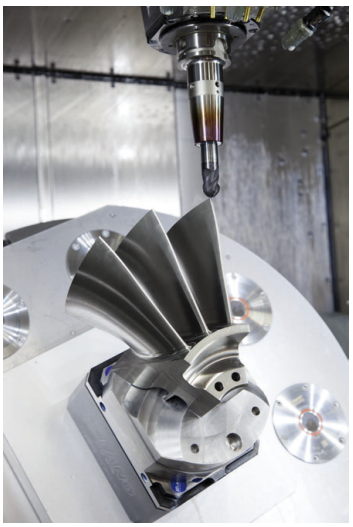
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; 激活**PARAXCOMP显示**
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; 预定位在不可用的极点区外
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; 激活**POLARKIN**
* - ...	; 在极坐标运动特性下的原点平移
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2	
13 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA	
Q1=-10 ;MILLING DEPTH	
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE	
Q4=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q7=+50 ;CLEARANCE HEIGHT	
Q8=+0 ;ROUNDING RADIUS	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
14 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL	
Q19=+0 ;FEED RATE FOR RECIP.	
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE	
Q401=+100 ;FEED RATE FACTOR	
Q404=+0 ;FINE ROUGH STRATEGY	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; 取消激活**POLARKIN**
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; 取消激活**PARAXCOMP显示**
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	

24 LBL 2	
25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

21.5 CAM生成的NC数控程序

应用

CAM生成的NC数控程序是在数控系统外用CAM系统生成的程序。CAM系统为5轴联动加工和自由曲面加工提供方便易用的解决方案，部分情况下，CAM可能是唯一的解决方案。

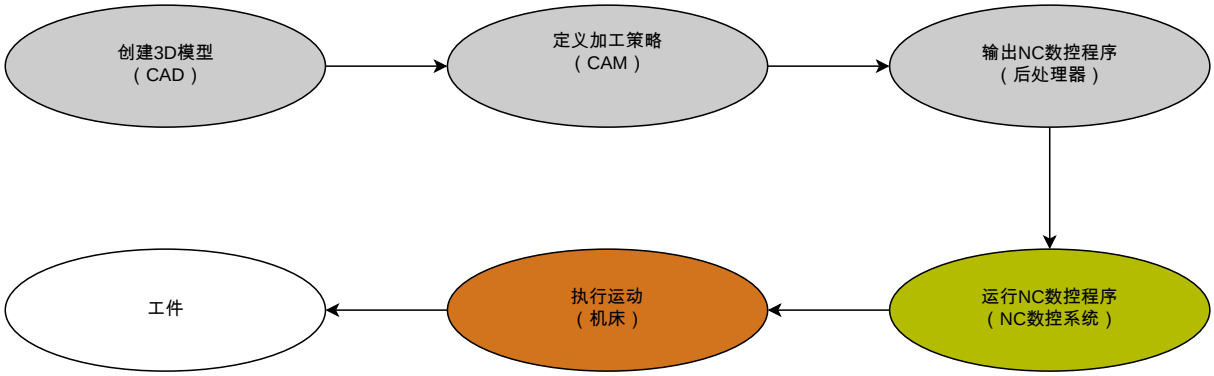


要使CAM生成的NC数控程序可充分发挥数控系统的能力并提供数控系统的选装项功能，例如人工操作和修正，必须满足部分要求。

CAM生成的NC数控程序必须满足与手动编写NC数控程序相同的要求。此外，还需要满足工艺链的要求。

更多信息: "工序步骤", 1118 页

工艺链决定从设计到成品工件的整个过程。



相关主题

- 在数控系统上直接使用3D数据
  更多信息: "用CAD-Viewer打开CAD文件", 1243 页
- 图形化编程
  更多信息: "图形化编程", 1227 页

21.5.1 NC数控程序的输出格式

输出海德汉Klartext对话格式

如果输出Klartext对话格式的NC数控程序，可用以下选项：

- 3轴程序
- 输出多达5轴程序，不含**M128**或**TCPM功能**
- 输出多达5轴程序，含**M128**或**TCPM功能**

> 5轴加工的要求：
> - 配旋转轴的机床
> - 高级功能包1（选装项8）
> - **M128**或**TCPM的功能**的高级功能包2（选装项9）

如果将机床运动特性和准确的刀具数据提供给CAM系统，可输出5轴NC数控程序，其中不含**M128**或**TCPM功能**。计算每个NC数控程序段全部进给轴分量的编程进给速率，其结果是不同的切削速度。

含**M128**或**TCPM功能**的NC数控程序是独立于机床的程序，使用更灵活，原因是数控系统计算运动特性并使用刀具管理表的刀具数据。编程的进给速率是刀具位置点的进给速率。

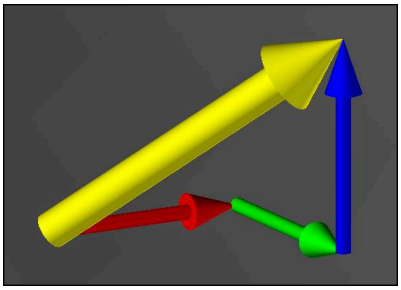
更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页

更多信息: "刀具预设点", 224 页

举例

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000	; 3轴
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C +45 R0 F5000	; 5轴不含**M128**
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C +45 R0 F5000 M128	; 5轴含**M128**

矢量输出程序



在物理学或几何学中，矢量是一个方向性变量，描述方向和长度。

用矢量输出程序时，数控系统需要至少一个单位矢量，用其确定表面法向或刀具位置的方向。NC数控程序段也可以含这两个矢量。

单位矢量的值为1。矢量值相当于矢量分量的平方根。

$$\sqrt{NX^2+NY^2+NZ^2}=1$$

前提条件：
- 配旋转轴的机床
- 高级功能包1（选装项8）
- 高级功能包2（选装项9）

铣削模式下只能使用矢量输出程序。

更多信息: "用功能模式切换操作模式", 192 页

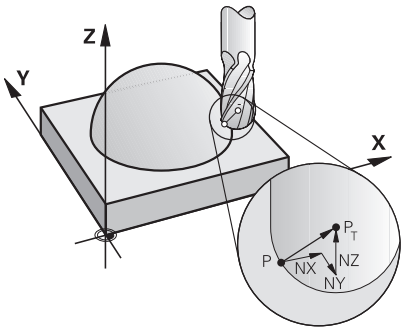
要使用根据刀具接触角的3D刀具半径补偿功能（选装项92），需要含表面法向方向的矢量输出程序。

更多信息: "3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）", 978 页

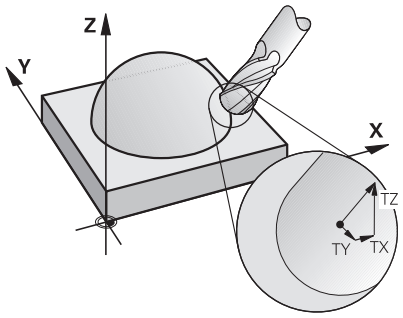
举例

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	；含表面法向矢量的3轴，无刀具定向
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0.0078922 TY–0.8764339 TZ+0.2590319 M128	；含M128、表面法向矢量和刀具定向的5轴

矢量NC数控程序段的结构



表面法向矢量垂直于轮廓



刀具方向矢量

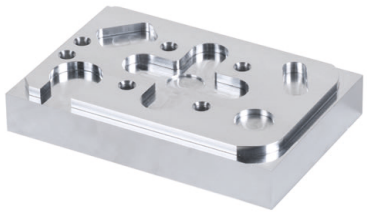
举例

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0.0078922 TY–0.8764339 TZ+0.2590319	；表面法向矢量和刀具方向的直线**LN**功能

指令元素	**含义**
LN	表面法向矢量的直线**LN**
X Y Z	目标坐标
NX NY NZ	表面法向矢量的分量
TX TY TZ	刀具方向矢量的分量

21.5.2 根据轴数的加工类型

3轴加工



如果工件的加工只需要使用直线轴**X**轴、**Y**轴和**Z**轴，这种加工为3轴加工。

3+2轴加工



如果工件的加工需要加工面倾斜，这种加工为3+2轴加工。

前提条件：
- 配旋转轴的机床
- 高级功能包1（选装项8）

倾斜刀加工



倾斜加工，也被称为倾斜刀加工，刀具相对表面定位在用户自定义的角度位置。加工面坐标系**WPL-CS**的方向不变，仅改变旋转轴的位置，也即刀具位置。数控系统可补偿直线轴产生的偏移。

倾斜加工面用在底切加工和刀具夹持长度短的应用中。

前提条件：
- 配旋转轴的机床
- 高级功能包1（选装项8）
- 高级功能包2（选装项9）

5轴加工



在5轴加工中，也称为5轴联动加工中，机床的5个轴同时运动。对于自由曲面的表面，需要刀具始终准确地相对工件表面进行定向。

前提条件：
- 配旋转轴的机床
- 高级功能包1（选装项8）
- 高级功能包2（选装项9）

数控系统的出口版不提供5轴加工功能。

21.5.3 工序步骤

CAD

应用

设计师用CAD系统创建所需工件的3D模型。不正确的CAD数据可影响整个工艺链，包括工件质量。

注意

- 在3D模型中，需要避免开放或重叠端面和非必要点。根据需要，用CAD系统的检查功能。
- 基于公差中心的设计或保存3D模型，不应使用名义尺寸。

为支持加工生产的附加文件：
- 提供STL格式的3D模型。例如，数控系统内的仿真功能将CAD数据用作毛坯和成品件。为进行碰撞监测（选装项40），刀具和夹具的模型也十分重要。
- 提供图纸，检查尺寸。为此目的的图纸文件类型不重要，原因是数控系统可打开一些文件，例如PDF，因此，可无纸化生产。

定义

缩写	定义
CAD（computer-aided design）	计算机辅助设计

CAM和后处理器

应用

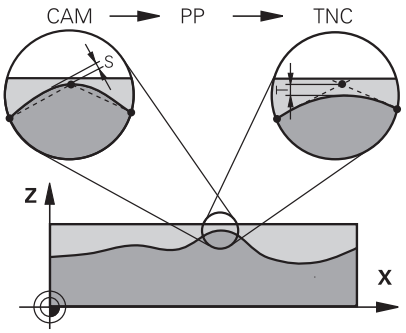
用CAM系统的加工策略，CAM编程人员基于CAD数据创建独立于机床和数控系统的NC数控程序。

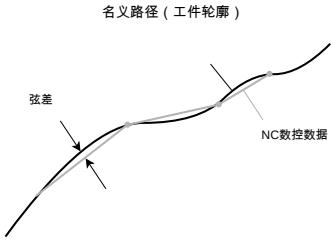
在后处理器帮助下，最终输出的NC数控程序专用于机床和数控系统。

注意 CAD数据

- 避免不适当格式转换降低质量。部分情况下，含制造商专用接口的一体化CAM系统可达到无损转换。
- 充分利用已有CAD数据的精度。对于最终的大圆角，建议几何或模型误差小于1 µm。

注意 弦差和循环32 TOLERANCE





- 粗加工的重点是加工速度。

  弦差和循环**32 TOLERANCE**中公差**T**之和必须小于轮廓余量，否则轮廓可能受损。

CAM系统中的弦差	0.004 mm至0.015 mm
循环**32 TOLERANCE**中的公差**T**	0.05 mm至0.3 mm

- 进行高精度精加工时，此值必须达到要求的数据密度。

CAM系统中的弦差	0.001 mm至0.004 mm
循环**32 TOLERANCE**中的公差**T**	0.002 mm至0.006 mm

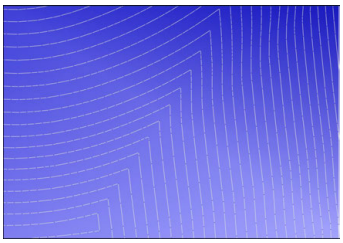
- 进行高表面质量精加工中，此值必须可达到轮廓表面光滑。

CAM系统中的弦差	0.001 mm至0.005 mm
循环**32 TOLERANCE**中的公差**T**	0.010 mm至0.020 mm

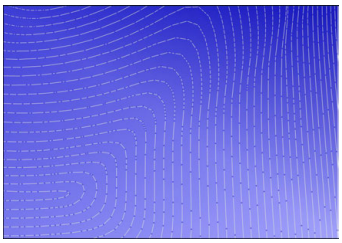
更多信息: "循环32TOLERANCE ", 1040 页

注意 数控系统优化的NC数控程序输出

- 轴位置输出的小数位数不小于4位，避免圆整误差。对于光滑工件和大半径工件（小曲率），建议至少5位小数。表面法向矢量的输出程序（直线**LN**）需要至少7位小数。
- 对于连续定位程序段，用绝对坐标输出，不用增量坐标输出可避免公差累积。
- 如果可能，输出的定位程序段为圆弧。数控系统内部计算的圆更精确。
- 避免重复相同的位置、进给参数和辅助功能，例如**M3**。
- 仅当改变设置时，才再次输出循环**32 TOLERANCE**。
- 必须确保NC数控程序段精确定义角点（曲率过渡）。
- 如果输出的刀具路径方向变化严重，进给速率将剧烈变化。如果可能，圆整刀具路径。



在过渡位置突然变向的刀具路径



圆滑过渡的刀路

- 不用直线路径的中间点或插补店。例如，用不变点的输出，生成这些点。
- 避免在曲率均匀的表面上等间距分布点，进而避免工件表面上的点阵。
- 为工件选择适当的点间距和加工步骤。可选的起始值在0.25 mm至0.5 mm之间。即使加工进给速率很高，也不建议使用大于2.5 mm的起始值。
- 用移动（**MOVE**）或转动（**TURN**）输出**PLANE**功能（选装项8），不用单独的定位程序段，避免错位。如果输出不动（**STAY**）的程序并单独定位旋转轴，用变量**Q120**至**Q122**，不用固定的轴值。

  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 903 页
- 避免直线轴运动和旋转轴运动间不理想的关系，进而避免刀具位置点的进给速率突变。例如，刀具位置的轻微变化可导致刀具调整角的显著变化。考虑相关轴的不同速度。
- 如果机床同时运动五个轴，机床轴的运动特性误差可能成倍增加。尽可能减少联动的轴数。
- 避免不必要的进给速率限制，这些限制在**M128**或**TCPM功能**（选装项9）中定义，用此限制进行补偿运动。

  更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页
- 考虑机床旋转轴特有的工作特性。

  更多信息: "注意 模态轴的软限位开关", 1122 页

注意 刀具

- 球头铣刀，CAM输出的程序基于刀具中心点和**32 TOLERANCE**的大旋转轴公差**TA**（1至3）循环可保持均匀的进给路径。
- 球头铣刀或圆环铣刀和相对刀尖的CAM输出程序需要在循环**32 TOLERANCE**中使用小旋转轴公差**TA**（约0.1°）。更高的设置值很可能损坏轮廓。轮廓损坏程度取决于不同的因素，例如，刀具位置、刀具半径和切入深度。

更多信息: "刀具预设点", 224 页

注意 用户友好的NC数控程序输出

- 使用数控系统的加工和探测循环可简化NC数控程序调整。
- 用变量集中定义进给速率，可简化选项调整和整体调整。优先选用自定义的变量，例如**QL**参数。

  更多信息: "变量：Q，QL，QR和QS参数", 1164 页
- 结构化的NC数控程序更便于了解整体情况。例如，在NC数控程序中使用子程序。如果可能，将大型项目分为多个单独的NC数控程序。

  更多信息: "编程技术", 303 页
- 输出用刀具半径修正的轮廓，支持修正选项。

  更多信息: "刀具半径补偿", 956 页
- 用主程序结构项在NC数控程序中快速浏览。

  更多信息: "NC数控程序的结构化", 1271 页
- 用注释功能描述有关NC数控程序的重要信息。

  更多信息: "添加注释", 1270 页

NC数控系统和机床

应用

数控系统用NC数控程序定义的点计算每个机床轴的运动以及所需的速度配置。数控系统的过滤功能处理和平滑轮廓，确保数控系统不超出最大允许的路径偏差。

机床驱动系统用计算的运动和速度配置执行刀具运动。

可用不同的操作和修正选项优化加工。

注意 CAM生成的NC数控程序的使用

- 在CAM系统上进行的独立于机床和数控系统的NC数据仿真可与实际加工不同。用数控系统内的仿真功能，检查CAM生成的NC数控程序。

  更多信息: "仿真工作区", 1289 页
- 考虑机床旋转轴特有的工作特性。

  更多信息: "注意 模态轴的软限位开关", 1122 页
- 必须确保所需的刀具已就绪和剩余的使用寿命充分。

  更多信息: "刀具使用时间测试", 260 页
- 根据需要和弦差及机床动态响应，调整循环**32 TOLERANCE**值。

  更多信息: "循环32TOLERANCE ", 1040 页

  参见机床手册！

  部分机床制造商提供附加循环，用其为相应加工操作调整机床的工作特性（例如，循环**332（调节）**）。循环**332**用于修改过滤器设置、加速度设置和加加速设置。
- 如果CAM生成的NC数控程序含单位矢量，也可三维修正刀具。

  更多信息: "NC数控程序的输出格式", 1114 页

  更多信息: "3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）", 978 页
- 软件选装项支持进一步优化。

  更多信息: "功能和功能套件", 1123 页

  更多信息: "软件选装项", 71 页

注意 模态轴的软限位开关

以下有关模态轴软限位开关的信息也适用于行程限制。
更多信息: "运动限位", 1755 页

以下一般条件适用于模态轴的软限位开关：

- 下限大于–360°且小于+360°。
- 上限非负且小于+360°。
- 下限不大于上限。
- 下限和上限相差小于360°。

如果不满足一般条件，数控系统不运动模态轴并输出出错信息。

如果目标位置或其等效位置在允许的范围内，当前的模态限位开关允许运动。自动确定运动方向，一次只能接近位置之一。请注意以下示例！

等效位置距目标位置相距n x 360°。系数n为一个整数。

举例

11 L C+0 R0 F5000	; 限位开关–80°和+80°
12 L C+320	; 目标位置–40°

数控系统将模态轴定位在当前限位开关与–40°位置之间，等效于320°。

举例

11 L C-100 R0 F5000	; 限位开关–90°和+90°
12 L IC+15	; 目标位置–85°

由于目标位置在允许的范围内，数控系统执行行程运动。数控系统沿最近的限位开关方向定位轴。

举例

11 L C-100 R0 F5000	; 限位开关–90°和+90°
12 L IC-15	; 出错信息

由于目标位置在允许的范围外，数控系统输出出错信息。

举例

11 L C+180 R0 F5000	; 限位开关–90°和+90°
12 L C-360	; 目标位置0°：也适用于360°的倍数，例如720°

11 L C+180 R0 F5000	; 限位开关–90°和+90°
12 L C+360	; 目标位置360°：也适用于360°的倍数，例如720°

如果轴的位置位于禁区的正中心，到两个限位开关的距离相同。在此情况下，数控系统可沿双方向运动。

如果定位程序段的结果是两个在允许范围内的等效目标位置，数控系统沿短路径定位。如果两个等效目标位置相距180°，数控系统根据编程的代数符号选择运动方向。

定义

模态轴

模态轴是指返回的读数仅在0°至359.9999°间的编码器轴。如果将此轴用作主轴，机床制造商必须将此轴配置为模态轴。

滚转轴

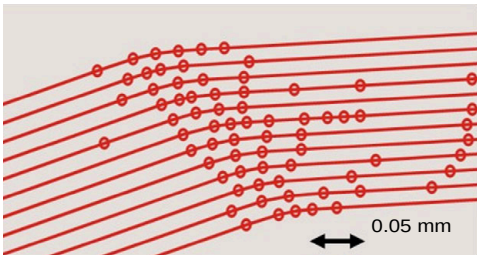
滚转轴是指可执行多圈或任意圈数的旋转轴。机床制造商必须将滚转轴配置为模态轴。

模态计数法

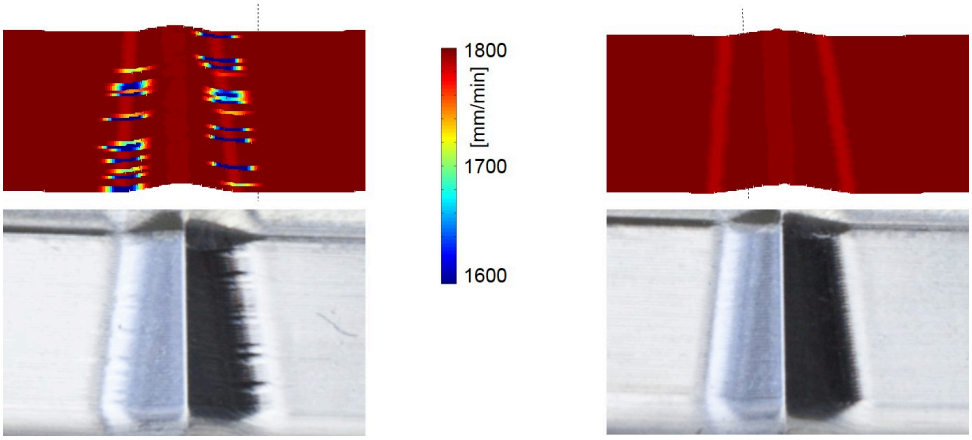
采用模态计数法的旋转轴位置显示值在0°至359.9999°之间。如果此值超过359.9999°，从0°重新开始。

21.5.4 功能和功能套件

ADP运动控制



点分布



用和未用ADP的比较

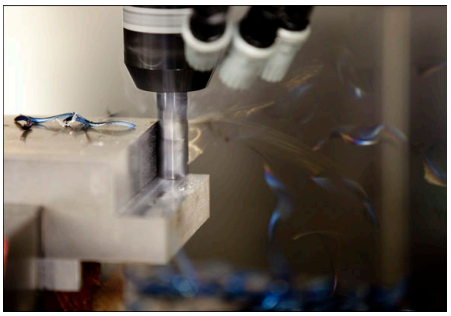
分辨率不足、CAM生成的NC数控程序与相邻路径间变化的点密度导致进给速率波动和工件表面误差

高级动态预测（ADP）功能增强可允许的最高进给速率配置的预测能力和优化铣削期间相关轴的运动控制。也就是说，可在更短时间内达到更高表面质量和减少修复加工操作。

ADP的主要获益：

- 对于双方向铣削，正向路径和反向路径的进给对称。
- 相邻的刀具路径的进给路径均匀。
- 与CAM生成的NC数控程序相关的典型缺点是影响补偿或弱化补偿，例如：
  - 缩短台阶状阶梯
  - 粗加工弦差
  - 剧烈圆整的程序段终点坐标
- 即使在困难条件下，数控系统也可准确汇总动态参数。

动态高效



“动态高效”功能套件用于提高重切加工和粗加工中的工艺可靠性，提高加工效率。

“动态高效”包括三个软件功能：

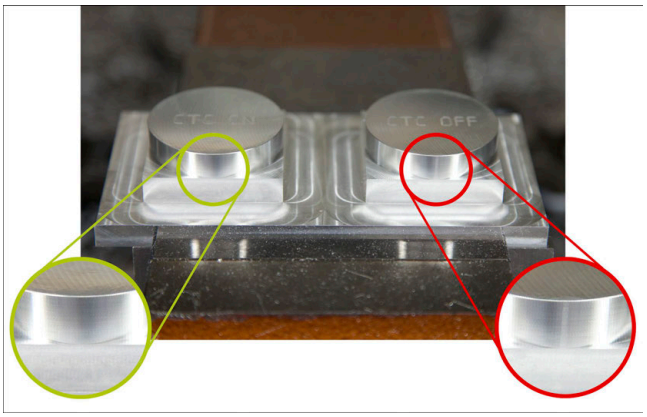
- 有效振颤控制（ACC，选装项145）
- 自适应进给控制（AFC，选装项45）
- 摆线铣削循环（选装项167）

“动态高效”提供以下优点：

- ACC，AFC和摆线铣削功能可提高材料切除速度，缩短加工时间。
- AFC可监测刀具，提高过程可靠性。
- ACC和摆线铣削功能可延长刀具使用寿命。

更多信息，参见**选装项和附件**样本

动态高精



“动态高精”功能套件用于快速和高精度地加工，并达到高表面质量。

“动态高精”包括三个软件功能：

- 关联轴补偿（CTC，选装项141）
- 位置自适应控制（PAC，选装项142）
- 负载自适应控制（LAC，选装项143）
- 运动自适应控制(MAC，选装项144）
- 动态减振（AVD，选装项146）

每项功能都提供明显的改善。可以组合使用，互为补充：

- CTC提高加速阶段的精度。
- AVD可达到更高表面质量。
- CTC和AVD可加快加工速度和提高加工精度。
- PAC可提高轮廓一致性。
- LAC可保持精度稳定，包括在变化的负载情况下。
- MAC可减少振动和提高快移运动的最大加速度。

更多信息，参见**选装项和附件**样本

22

辅助功能

22.1 辅助功能M和STOP功能

应用

用辅助功能激活或取消激活数控系统的功能，并影响数控系统的工作特性。

功能说明

在NC数控程序段结束处或单独NC数控程序段中可定义多达四个辅助功能**M**。一旦确认了辅助功能的输入，数控系统继续对话并可定义其它参数，例如**M140 MB MAX**。

在**手动操作模式**应用中，用**M**按钮激活辅助功能。

更多信息: "手动操作模式应用", 166 页

辅助功能M的有效性

辅助功能**M**为程序段有效或模态有效。辅助功能自定义点开始生效。其它功能或NC数控程序终点重置模态有效的辅助功能。

部分辅助功能在NC数控程序段开始处生效，部分在结束处生效，而与编程中的顺序无关。

如果在一个NC数控程序段中编程一个以上辅助功能，执行顺序为：

- 先执行程序段开始处生效的辅助功能，后执行程序段结束处生效的辅助功能。
- 如果程序段开始处或结束处的辅助功能为一个以上，用编程的顺序执行。

STOP功能

停止（**STOP**）功能中断程序运行或仿真（例如，检测刀具）。也可以在**STOP**程序段中输入多达四个辅助功能**M**。

22.1.1 编程STOP功能

编程停止（**STOP**）功能：

STOP

- ▶ 选择**STOP**
- > 数控系统创建含**STOP**功能的新NC数控程序段。

22.2 辅助功能概要

参见机床手册！
机床制造商可影响下面介绍的辅助功能特性。
M0至**M30**是标准化的辅助功能。

此表显示辅助功能生效的位置：
□ 程序段起点处
■ 程序段终点处

功能	作用	更多信息
M0 停止程序运行和主轴运转，关闭冷却液	■	
M1 可选停止程序运行，可选停止主轴，可选关闭冷却液 功能由机床制造商确定	■	
M2 停止程序运行和主轴运转，关闭冷却液，返回程序起点，可选重置程序信息 此功能取决于机床制造商在机床参数**resetAt**（100901号）中的设置	■	
M3 主轴顺时针转动	□	
M4 主轴逆时针转动	□	
M5 停止主轴	■	
M6 换刀；停止程序运行和主轴运转	■	
由于该功能取决于机床制造商，海德汉建议使用**刀具调用**功能进行换刀。 **更多信息:** "刀具调用功能调用刀具", 254 页		
M8 关闭冷却液	□	
M9 关闭冷却液	■	
M13 顺时针转动主轴和接通冷却液	□	
M14 逆时针转动主轴和接通冷却液	□	
M30 功能与**M2**相同	■	

功能	作用	更多信息
M89 自由可用辅助功能**或** 模态循环调用 功能由机床制造商确定	□ ■	387 页
M91 机床坐标系**M-CS**下的运动	□	1131 页
M92 **M92**坐标系下的运动	□	1132 页
M94 减小旋转轴的显示，减小到小于360°	□	1134 页
M97 加工小轮廓台阶	■	1135 页
M98 完整加工开放式轮廓	■	1136 页
M99 每个程序段调用循环	■	387 页
M101 自动插入备用刀	□	1157 页
M102 重置**M101**	■	
M103 减小进刀运动的进给速率	□	1137 页
M107 允许正刀具余量	□	1159 页
M108 检查备用刀半径 重置**M107**	■	1160 页
M109 调整圆弧路径的进给速率	□	1138 页
M110 减小内圆角的进给速率	□	
M111 重置**M109**和**M110**	■	
M116 将旋转轴进给速率释义为mm/min	□	1139 页
M117 重置**M116**	■	
M118 激活手轮叠加定位	□	1140 页
M120 预计算半径补偿的轮廓（look ahead）	□	1141 页

功能	作用	更多信息
M126 旋转轴的短行程运动	□	1144 页
M127 重置**M126**	■	
M128 自动补偿刀具倾斜（TCPM）	□	1145 页
M129 重置**M128**	■	
M130 在非倾斜输入坐标系**I-CS**下运动	□	1133 页
M136 释义进给速率为mm/rev	□	1149 页
M137 重置**M136**	■	
M138 在加工操作中考虑旋转轴	□	1150 页
M140 沿刀具轴退刀	□	1151 页
M141 取消测头监测功能	□	1161 页
M143 取消基本旋转	□	1152 页
M144 计算中考虑刀具偏移因素	□	1153 页
M145 重置**M144**	■	
M148 NC数控停止时或断电时自动退刀	□	1154 页
M149 重置**M148**	■	
M197 避免外角的倒圆	■	1155 页

22.3 坐标输入的辅助功能

22.3.1 机床坐标系M-CS下用M91运动

应用

可用**M91**编程基于机床的位置，例如运动到安全位置。含**M91**定位程序段的坐标在机床坐标系**M-CS**下有效。

更多信息: "机床坐标系M-CS", 863 页

功能说明

作用

M91在程序段内有效并在程序段起点处生效。

应用举例

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; 沿刀具轴接近安全位置
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; 在平面上接近安全位置
14 LBL 0	

这里的**M91**在子程序中，数控系统用其将刀具运动到安全位置，运动时首先沿刀具轴，然后在平面上运动。

由于坐标为机床原点，刀具一定移到相同位置。因此，对于任何工件预设点，此子程序都可以在NC数控程序中被重复调用，例如在倾斜旋转轴前。

如果未用**M91**，数控系统将编程的坐标释义为工件预设点。

更多信息: "机床的预设点", 172 页

安全定位的坐标取决于机床。
机床制造商定义机床原点位置。

注意

- 如果在含辅助功能**M91**的NC数控程序段中用增量式坐标编程，这些坐标为相对用**M91**编程的最后位置。对于用**M91**的第一个编程位置，增量坐标相对当前刀具位置。
- 用**M91**进行定位运动时，数控系统考虑当前刀具半径补偿。
  更多信息: "刀具半径补偿", 956 页
- 沿刀具轴定位时，数控系统用刀座参考点。
  更多信息: "机床的预设点", 172 页
- 以下位置显示是指机床坐标系**M-CS**并显示**M91**的定义值：
  - **名义参考位置（RFNOML）**
  - **实际参考位置（RFACTL）**

  更多信息: "位置显示", 156 页
- 在**程序编辑**操作模式下，用**工件位置**窗口用当前工件预设点进行仿真。在此情况下，可仿真用**M91**的运动。
  更多信息: "可视化选项列", 1291 页
- 机床制造商用机床参数**refPosition**（400403号）定义机床原点的位置。

22.3.2 用M92在M92坐标系运动

应用

可用**M92**编程基于机床的位置，例如运动到安全位置。含**M92**定位程序段的坐标相对**M92**原点并在**M92**坐标系中生效。

更多信息: "机床的预设点", 172 页

功能说明

作用

M92在程序段内有效并在程序段起点处生效。

应用举例

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; 沿刀具轴接近安全位置
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; 在平面上接近安全位置
14 LBL 0	

这里的**M92**在子程序中，数控系统用其将刀具运动到安全位置，运动时首先沿刀具轴，然后在平面上运动。

由于坐标为**M92**原点，刀具一定移到相同的位置。因此，对于任何工件预设点，此子程序都可以在NC数控程序中被重复调用，例如在倾斜旋转轴前。

如果未用**M92**，数控系统将编程的坐标释义为工件预设点。

更多信息: "机床的预设点", 172 页

安全定位的坐标取决于机床。
机床制造商定义**M92**原点位置。

注意

- 用**M92**进行定位运动时，数控系统考虑当前刀具半径补偿。
  更多信息: "刀具半径补偿", 956 页
- 沿刀具轴定位时，数控系统用刀座参考点。
  更多信息: "机床的预设点", 172 页
- 在**程序编辑**操作模式下，用**工件位置**窗口用当前工件预设点进行仿真。在此情况下，可仿真用**M92**的运动。
  更多信息: "可视化选项列", 1291 页
- 机床制造商用可选机床参数**distFromMachDatum**（300501号）定义**M92**原点的位置。

22.3.3 用M130在非倾斜输入坐标系I-CS下运动

应用

用**M130**输入的直线坐标在非倾斜输入坐标系**I-CS**下有效，与倾斜加工面无关，例如退刀。

功能说明

作用

M130在无半径补偿的直线程序段内有效并在程序段起点处生效。

更多信息: "直线L", 273 页

应用举例

11 L Z+20 R0 FMAX M130	; 沿刀具轴退刀

数控系统用**M130**将此NC数控程序段中的坐标释义为非倾斜输入坐标系**I-CS**下的坐标，与倾斜加工面无关。因此，数控系统沿垂直于工件顶面的方向退刀。

如果未用**M130**，数控系统将直线的坐标释义为倾斜的**I-CS**坐标系的坐标。

更多信息: "输入坐标系I-CS", 873 页

注意

注意

碰撞危险！

辅助功能**M130**仅程序段有效。数控系统再次在**WPL-CS**倾斜加工面坐标系上执行后续加工操作。加工期间碰撞危险！

- 用仿真功能检查顺序和位置

如果将**M130**与循环调用一起使用，数控系统中断加工操作，输出出错信息。

定义

非倾斜输入坐标系I-CS
在非倾斜输入坐标系**I-CS**下，数控系统忽略加工面倾斜，但考虑工件上表面的找正情况和全部当前变换，例如旋转。

22.4 路径工作特性的辅助功能

22.4.1 用M94减小旋转轴的显示，减小到小于360°

应用

数控系统用**M94**减小旋转轴的显示，减小到0°至360°之间。此外，此限制减小实际位置与新名义位置之间的角度差，将其减小到小于360°，缩短行程运动。

相关主题

- 位置显示区的旋转轴数据
  更多信息: "位置工作区", 133 页

功能说明

作用

M94在程序段内有效并在程序段起点处生效。

应用举例

11 L IC+420	; 运动C轴
12 L C+180 M94	; 减小C轴显示值和运动轴

加工前，数控系统在C轴位置显示区显示值0°。
在第一NC数控程序段，C轴增量运动420°，例如，为了加工涂胶槽。
第二NC数控程序段首选减小C轴的显示，从420°减小到60°。然后，数控系统将C轴移到180°的名义位置。现在，C轴位于120°。
如果未用**M94**，角度相差将为240°。

输入

如果定义**M94**，数控系统继续对话，并提示被影响的旋转轴。如果不输入轴，数控系统减少全部旋转轴的位置显示。

21 L M94	; 减小全部旋转轴的显示值
21 L M94 C	; 减小C轴的显示值

注意

- **M94**只作用于滚转轴，其实际位置显示允许超过360°。
- 机床制造商用机床参数**isModulo**（300102号）定义是否为滚转轴使用模态计数法。
- 机床制造商用可选机床参数**shortestDistance**（300401号）定义数控系统是否在默认情况下将旋转轴定位在最短路径上。
- 机床制造商用可选机床参数**startPosToModulo**（300402号）定义数控系统每次定位前将实际位置显示减小到0°至360°之间。
- 如果旋转轴设置了行程限制或软限位开关，**M94**对此旋转轴无作用。

定义

模态轴
模态轴是指返回的读数仅在0°至359.9999°间的编码器轴。如果将此轴用作主轴，机床制造商必须将此轴配置为模态轴。

滚转轴
滚转轴是指可执行多圈或任意圈数的旋转轴。机床制造商必须将滚转轴配置为模态轴。

模态计数法
采用模态计数法的旋转轴位置显示值在0°至359.9999°之间。如果此值超过359.9999°，从0°重新开始。

22.4.2 用M97加工小轮廓台阶

应用

用**M97**可加工小于刀具半径的轮廓台阶。数控系统不损坏轮廓，也不输出出错信息。

> 海德汉建议不用**M97**，而是用功能更强大的**M120**（选装项21）。
> 激活**M120**后，可加工完整轮廓，不输出出错信息。**M120**也考虑圆弧路径。

相关主题

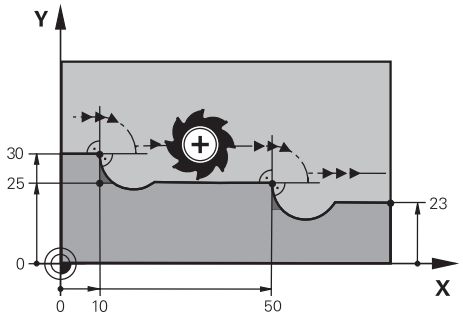
- 用**M120**预计算半径补偿的轮廓
  更多信息: "用M120预计算半径补偿的轮廓", 1141 页

功能说明

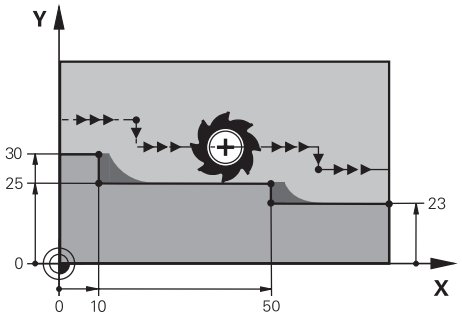
作用

M97在程序段内有效并在程序段结尾处生效。

应用举例



未用**M97**的轮廓台阶



用**M97**的轮廓台阶

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; 插入直径16的刀具
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; 用路径交点功能加工轮廓台阶
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; 用路径交点功能加工轮廓台阶
25 L Y+23	
26 L X+100	

对于半径补偿的轮廓台阶，数控系统用**M97**确定路径交点，此交点在刀具路径的延长线上。数控系统每次延长刀具路径一个刀具半径。也就是说计数步距越小和刀具半径越大，轮廓延长越大。数控系统运动刀具超过路径交点，因此，避免损坏轮廓。

未用**M97**，刀具可在围绕外角点的过渡圆弧上运动和损坏轮廓。在此位置，数控系统中断加工，输出**刀具半径过大**的出错信息。

注意

- **M97**程序仅适用于外角。
- 有关其它加工操作，请注意平移轮廓角点可导致剩余材料增加。可能需要用更小的刀具修复加工轮廓台阶。

22.4.3 用M98加工开放的轮廓角点

应用

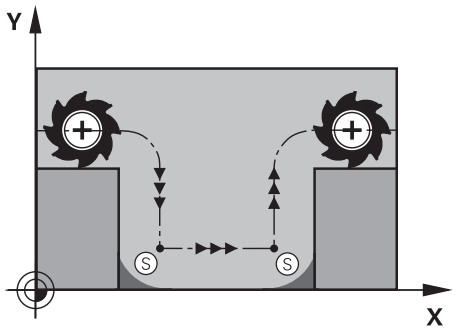
如果刀具在半径补偿的轮廓上执行加工操作，那么，内角上留下余材。数控系统用**M98**延长刀具路径，延长的大小为刀具半径，因此，刀具完整加工开放轮廓并切除全部余材。

功能说明

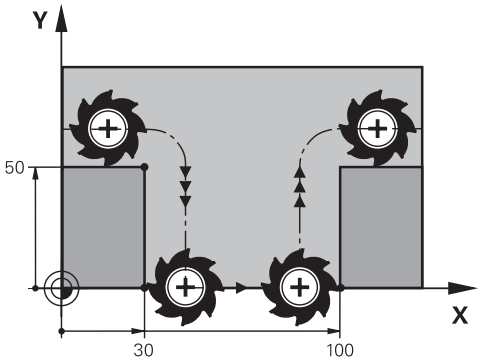
作用

M98在程序段内有效并在程序段结尾处生效。

应用举例



未用**M98**的开放轮廓



用**M98**的开放轮廓

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; 完整加工开放轮廓角点
14 L X+100	; 数控系统用**M98**保持Y轴位置不变
15 L Y+50	

数控系统沿轮廓运动刀具进行半径补偿。数控系统用**M98**提前计算轮廓并确定刀具路径延长线上的新路径交点。数控系统运动刀具超过此路径交点并完整加工开放轮廓。

在下一个NC数控程序段中，数控系统保持Y轴位置不变。

未用**M98**，数控系统用编程的坐标进行限制，限制半径补偿的轮廓。数控系统计算路径交点，避免损坏轮廓和余下的材料。

22.4.4 用M103降低进刀运动的进给速率

应用

数控系统用**M103**执行进刀运动，用低进给速率进刀，例如切入时。用百分比系数定义进给速率值。

功能说明

作用

M103在程序段起点处生效，适用于刀具轴方向的直线。

要重置**M103**，编程**M103**，无定义的系数。

应用举例

11 L X+20 Y+20 F1000	; 在加工面上运动
12 L Z-2.5 M103 F20	; 激活低进给速率并用低进给速率运动
12 L X+30 Z-5	; 用低进给速率运动

在第一NC数控程序段中，数控系统将刀具定位在加工面上。

在NC数控程序段 **12**中，数控系统激活**M103**，百分比系数为20，然后在Z轴方向上用低进给速率执行进刀运动，低进给速率为200 mm/min。

下一步，在NC数控程序段 **13**中，数控系统沿X轴和Z轴用低进给速率执行进刀运动，低进给速率为825 mm/min。导致进给速率较高的原因是数控系统在进行进刀运动外，在平面上运动刀具。数控系统计算在平面上的进给速率与进刀速率间的切削数据。

如果不用**M103**，用编程的进给速率执行进刀运动。

输入

如果定义**M103**，数控系统继续对话并提示输入**F**系数。

注意

- 用最后编程的进给速率F_{Prog}和百分比系数**F**计算进刀速率。

  $F_Z = F_{Prog} \times F$
- **M103**也适用于当前倾斜加工面坐标系W**PL-CS**。沿虚拟刀具轴**VT**进刀运动期间，进给速率减小有效。

22.4.5 用M109调整圆弧路径的进给速率

应用

数控系统用**M109**保持切削刃的进给速率不变，进行圆弧路径的内尺寸和外尺寸加工，例如，精加工生产均匀的铣削表面。

功能说明

作用

M109在程序段起点处生效。

要重置**M109**，需要编程**M111**。

应用举例

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; 用编程进给速率接近第一轮廓点
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; 激活进给速率调整，然后用更高进给速率沿圆弧路径执行操作

在第一NC数控程序段中，数控系统用编程的进给速率运动刀具，也即刀具中心点路径的进给速率。

在NC数控程序段 **12**中，数控系统激活**M109**和沿圆弧路径加工时保持刀具切削刃的进给速率不变。在每一个程序段起点处，数控系统计算相应NC数控程序段中刀具切削刃的进给速率并根据轮廓半径和刀具半径调整编程的进给速率。也就是说，为外尺寸加工提高编程的进给速率和为内尺寸加工降低进给速率。

然后，刀具用高进给速率切削外部轮廓。

不用**M109**，刀具沿圆弧路径用编程的进给速率切削。

注意

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果激活了**M109**功能，加工较小的外角点（锐角）时，数控系统可能显著增加进给速率。加工期间，刀具可能破损或工件损坏。

▶ 加工很小的外角点（锐角）时，严禁使用**M109**

如果在调用循环编号大于**200**的加工循环前定义**M109**，调整后的进给速率也适用于这些加工循环内的圆弧路径。

22.4.6 用M110降低进给进给速率，加工内圆角

应用

数控系统用**M110**保持切削刃处进给速率不变，仅用于加工内圆角，不同于**M109**。其结果是一致的切削条件影响刀具，例如，在重切加工中十分重要。

功能说明

作用

M110在程序段起点处生效。

要重置**M110**，需要编程**M111**。

应用举例

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; 用编程进给速率接近第一轮廓点
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; 激活进给速率降低，然后沿圆弧路径用低进给速率执行操作

在第一NC数控程序段中，数控系统用编程的进给速率运动刀具，也即刀具中心点路径的进给速率。

在NC数控程序段 **12**中，数控系统激活**M110**和加工内圆角时保持刀具切削刃的进给速率不变。在每一个程序段起点处，数控系统计算相应NC数控程序段中刀具切削刃的进给速率并根据轮廓半径和刀具半径调整编程的进给速率。

然后，刀具用低进给速率切削内圆角。

不用**M110**，刀具沿内圆角用编程的进给速率切削。

注意

如果在调用加工循环，这些循环的编号大于**200**前定义**M110**，调整后的进给速率也适用于这些加工循环内的圆弧路径。

22.4.7 用M116将旋转轴的进给速率释义为mm/min（选装项8）

应用

数控系统用**M116**将旋转轴的进给速率释义为每分钟毫米数。

要求

- 配旋转轴的机床
- 运动特性描述

> 参见机床手册！
> 机床制造商创建机床的运动特性描述。

- 软件选装项8：高级功能（包1）

功能说明

作用

M116仅在加工面上有效并在程序段起点处生效。

要重置**M116**，需要编程**M117**。

应用举例

11 L IC+30 F500 M116	; 沿C轴运动，单位mm/min

数控系统用**M116**将C轴的编程进给速率释义为mm/min，例如进行圆柱面加工。

在此情况下，数控系统计算每一个NC数控程序段开始时此程序段的进给速率，考虑距刀具中心点到旋转轴中心的距离。

数控系统执行NC数控程序段时，进给速率无变化。也适用于刀具向旋转轴中心运动时。

如果不用**M116**，数控系统将旋转轴编程的进给速率释义为每分钟度数。

注意

- 可为铣头和工作台回转轴编程**M116**。
- 如果已激活**倾斜工件平面**功能，**M116**功能也有效。
  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 902 页
- **M116**不能与**M128**或**TCPM功能**（选装项9）一起使用。如果要为轴激活**M116**，同时**M128**或**TCPM功能**保持有效，那么，必须用**M138**在加工前将此轴排除。
  更多信息: "使用M138进行加工操作期间考虑旋转轴", 1150 页
- 未用**M128**或**TCPM功能**（选装项9），**M116**同时适用于多个旋转轴。

22.4.8 用M118激活手轮叠加定位

应用

数控系统用**M118**激活手轮叠加定位功能。然后，可在程序运行期间用手轮进行手动校准。

相关主题

- 手轮叠加定位与全局程序参数设置GPS（选装项44）

要求

- 手轮
- 软件选装项21：高级功能（包3）

功能说明

作用

M118在程序段起点处生效。

要重置**M118**，编程**M118**但不输入任何轴。

> 取消程序也可以重置手轮叠加定位。

应用举例

11 L Z+0 R0 F500	; 沿刀具轴运动
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; 用当前手轮叠加定位功能在加工面上运动，沿Z轴方向运动不超过±1 mm

在第一NC数控程序段中，数控系统将刀具定位在刀具轴上。

在NC数控程序段 **12**中，数控系统在程序段起点处激活手轮叠加定位功能，沿Z轴方向的最大运动范围为±1 mm。

然后，数控系统在加工面上执行行程运动。行程运动期间，可用手轮沿Z轴连续运动刀具达±1 mm。其应用，例如修复加工工件，工件已夹持在位，但其自由曲面无法进行探测。

输入

如果定义**M118**，数控系统继续对话并提示输入轴和最大可叠加运动的数据。对于直线轴，定义值为毫米单位数据和旋转轴为度单位数据。

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; 用当前手轮叠加定位功能在加工面上运动，沿X轴和Y轴方向运动不超过±1 mm

注意

参见机床手册！
机床制造商必须为该功能进行数控系统准备。

- 默认情况下，**M118**在机床坐标系**M-CS**下有效。
  如果激活**GPS**（选装项44）工作区中的**手轮叠加定位**开关，手轮叠加定位功能在最后选定的坐标系中进行。
  更多信息: "全局程序参数设置（GPS，选装项44）", 1042 页
- 在**状态**工作区的**手轮位置**选项卡上，数控系统显示当前坐标系，在此坐标系下进行手轮叠加定位，以及相应轴最大允许的运动值。
  更多信息: "手轮位置选项卡", 149 页
- **M118**的手轮叠加定位功能与动态碰撞监测（DCM，选装项40）只能在静止状态结合使用。
  要无限制地使用**M118**，必须取消激活**DCM**（选装项40）或激活无碰撞对象的运动特性模型。
  更多信息: "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页
- 手轮叠加定位功能在**MDI**应用中也有效。
  更多信息: "MDI应用", 1615 页
- 如果要在夹紧的轴上使用**M118**，必须首先松开被夹紧轴。

结合使用虚拟刀具轴VT的说明（选装项44）

参见机床手册！
机床制造商必须为该功能进行数控系统准备。

- 在配铣头旋转轴的机床上，可为倾斜面选择手轮叠加定位功能沿Z轴方向有效，还是沿虚拟刀具轴**VT**有效。
- 机床制造商用机床参数**selectAxes**（126203号）定义手轮上轴键的分配。
  使用HR 5xx手轮时，如果需要，将虚拟刀具轴分配给橙色**VI**轴键。

22.4.9 用M120预计算半径补偿的轮廓

应用

数控系统用**M120**预计算半径补偿的轮廓。这样数控系统可加工小于刀具半径的轮廓，而且不损坏轮廓或不输出出错信息。

要求

- 软件选装项21：高级功能（包3）

功能说明

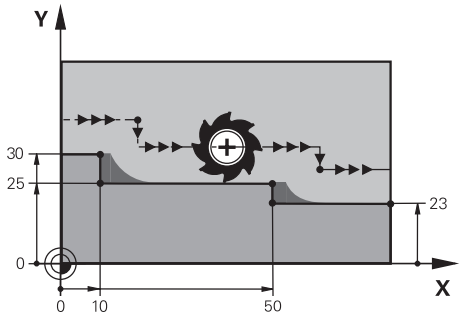
作用

M120在程序段起点处生效并在铣削循环后继续保持有效。

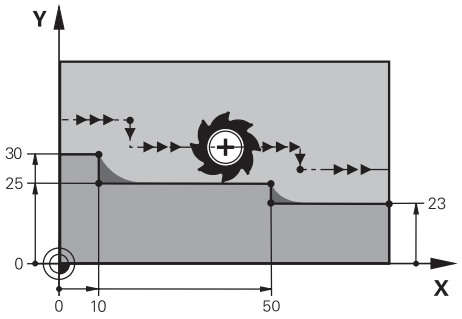
以下功能可重置**M120**：

- 半径补偿**R0**
- **M120 LA0**
- **M120**无**LA**
- **PGM CALL**
- 循环**19 WORKING PLANE**或**PLANE**功能（选装项8）

应用举例



用**M97**的轮廓台阶



用**M120**的轮廓台阶

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; 插入直径16的刀具
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; 激活轮廓预计算并在加工面上运动
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

数控系统在NC数控程序段 **21**中用**M120 LA2**检查半径补偿的轮廓是否底切。在此例中，数控系统从当前NC数控程序段开始计算刀具路径，一次计算两个NC数控程序段。然后，数控系统使用半径补偿，同时将刀具定位在第一轮廓点。

加工轮廓时，数控系统在各情况下都延长刀具路径，避免刀具损坏轮廓。

未用**M120**，刀具可在围绕外角点的过渡圆弧上运动和损坏轮廓。在此位置，数控系统中断加工，输出**刀具半径过大**的出错信息。

输入

如果定义**M120**，数控系统继续该对话并提示输入提前计算的**LA** NC数控程序段的数量（可达99个）。

注意

注意

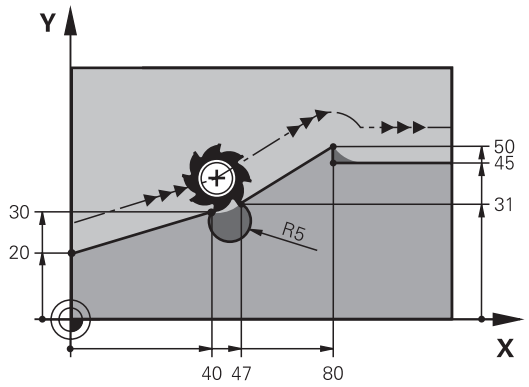
碰撞危险！

定义需预计算**LA** NC数控程序段的数量应尽可能少。如果定义值过大，数控系统可能忽略部分轮廓！

- 执行程序前，用仿真模式测试NC数控程序
- 逐程序段地慢慢执行NC数控程序进行程序校验

- 有关进一步的加工操作，请注意轮廓角点位置的剩余材料。可能需要用更小的刀具修复加工轮廓台阶。
- 如果一定在相同NC数控程序段中编程**M120**进行半径补偿，可保持程序结构的一致和清晰。
- 如果运行以下功能，同时**M120**已激活，数控系统取消程序运行并输出出错信息：
  - 循环**32 TOLERANCE**
  - **M128**（选装项9）
  - **TCPM功能**（选装项9）
  - 程序中启动

举例



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; 工件毛坯定义
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; 插入直径12的刀具
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; 在加工面上运动
5 L Z-5 R0 FMAX	; 沿刀具轴进刀
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; 激活轮廓预计算并运动到第一轮廓点
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; 移到最后一个轮廓点
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; 退刀并重置**M120**
13 M30	; 程序结束
14 END PGM "M120" MM	

定义

缩写	定义
LA（look ahead）	预读程序段的数量

22.4.10 M126的旋转轴短路径运动

应用

数控系统用**M126**运动旋转轴，沿运动的最短路径运动到编程的坐标位置。此功能仅适用于旋转轴，其位置显示减小到小于360°。

功能说明

作用

M126在程序段起点处生效。

要重置**M126**，需要编程**M127**。

应用举例

11 L C+350	; 进行C轴运动
12 L C+10 M126	; C轴的最短运动路径

在第一NC数控程序段中，数控系统将C轴定位在350°位置。

在第二NC数控程序段中，数控系统激活**M126**，然后定位C轴，用最短运动路径运动到10°位置。数控系统使用最短运动路径并沿正旋转方向运动C轴，超过360°。运动路径为20°。

未用**M126**时，数控系统运动旋转轴的范围不超过360°。因此，运动路径在负旋转方向上为340°。

注意

- **M126**不能用于增量式行程运动。
- **M126**的生效取决于旋转轴的配置。
- **M126**只影响模态轴。

  机床制造商用机床参数**isModulo**（300102号）定义旋转轴是否为模态轴。
- 机床制造商用可选机床参数**shortestDistance**（300401号）定义数控系统是否在默认情况下将旋转轴定位在最短路径上。
- 机床制造商用可选机床参数**startPosToModulo**（300402号）定义数控系统每次定位前将实际位置显示减小到0°至360°之间。

定义

模态轴

模态轴是指返回的读数仅在0°至359.9999°间的编码器轴。如果将此轴用作主轴，机床制造商必须将此轴配置为模态轴。

滚转轴

滚转轴是指可执行多圈或任意圈数的旋转轴。机床制造商必须将滚转轴配置为模态轴。

模态计数法

采用模态计数法的旋转轴位置显示值在0°至359.9999°之间。如果此值超过359.9999°，从0°重新开始。

22.4.11 M128自动补偿刀具倾斜（选装项9）

应用

如果在NC数控程序中被控旋转轴的位置改变，在倾斜操作中，数控系统用**M128**执行直线轴补偿运动，自动补偿刀具的倾斜。因此，刀尖相对工件表面的位置保持不变（TCPM）。

> 海德汉建议使用更强大的**TCPM功能**，而不建议使用**M128**。

相关主题

- 用**TCPM功能**补偿刀具偏移

  更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页

要求

- 配旋转轴的机床
- 运动特性描述

> 参见机床手册！
> 机床制造商创建机床的运动特性描述。

- 软件选装项9：高级功能（包2）

功能说明

作用

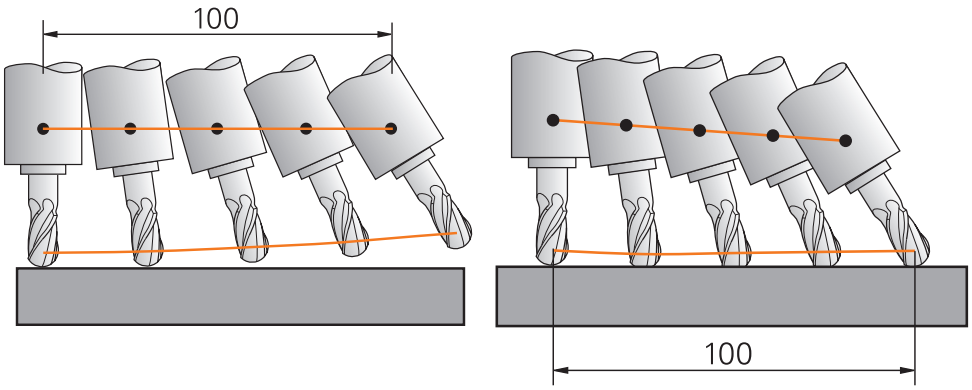
M128在程序段起点处生效。

以下功能可重置**M128**：

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- 在**程序运行**操作模式下，选择不同的NC数控程序

> **M128**也适用于**手动**操作模式，即使操作模式改变也仍然保持有效。

应用举例



未用**M128**的工作特性　　用**M128**的工作特性

```
11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000 ; 在运动中自动补偿旋转轴的运动
```

在此NC数控程序段中，数控系统激活**M128**和补偿运动的进给速率。然后，数控系统同时沿X轴和B轴运动刀具。

为保持刀尖在倾斜旋转轴过程中相对工件的位置不变，数控系统使用直线轴执行连续补偿运动。在此例中，数控系统执行Z轴方向上的补偿运动。

如果未用**M128**，一旦刀具倾斜角改变，刀尖将相对名义位置偏移。数控系统不补偿此偏移。如果在NC数控程序中不考虑此偏差，加工操作将不能正确进行或发生碰撞。

输入

如果定义**M128**，数控系统继续对话并提示输入进给速率**F**。定义值限制补偿运动期间的进给速率。

开环旋转轴的倾斜加工

对于开环旋转轴，也即计数轴，结合使用**M128**也能进行倾斜加工。

对于开环旋转轴的倾斜加工操作，执行以下操作：

- 激活**M128**前，手动定位旋转轴
- 激活**M128**
- > 数控系统读取全部现有旋转轴的实际值，用其计算刀具位置点的新位置，并更新位置显示。

  更多信息: "刀具预设点", 224 页
- > 数控系统在下个行程运动中执行必要的补偿运动。
- 执行加工操作
- 在程序终点处用**M129**重置**M128**
- 将旋转轴返回其初始位置

只要**M128**已激活，数控系统监测开环旋转轴的实际位置。如果实际位置偏离机床制造商的定义值，数控系统显示出错信息并中断程序运行。

注意

注意

碰撞危险！

用鼠牙盘联轴器的旋转轴必须移出联轴器才能激活倾斜。将轴移出联轴器和进行倾斜操作时，有碰撞危险。

- 必须确保在改变旋转轴位置前退刀

注意

碰撞危险！

对于圆周面铣削，如果用**LN**直线和刀具方向**TX**、**TY**和**TZ**定义刀具倾斜情况，数控系统自主计算所需的旋转轴位置。这可能导致意外运动。

- 执行程序前，用仿真模式测试NC数控程序
- 逐程序段地慢慢执行NC数控程序进行程序校验

更多信息: "圆周面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9）", 975 页

更多信息: "矢量输出程序", 1115 页

- 补偿运动的进给速率保持有效直到编程新进给速率或用**M128**取消。
- 如果**M128**已激活，数控系统在**位置**工作区显示**TCPM**图标。

  更多信息: "位置工作区", 133 页
- 直接输入旋转轴的轴位置，定义刀具倾斜角。此值为相对机床坐标系**M-CS**数据。对于配铣头旋转轴的机床，刀具坐标系**T-CS**改变。对于配工作台旋转轴的机床，工件坐标系**W-CS**改变。

  更多信息: "参考坐标系", 862 页
- 如果运行以下功能，同时**M128**已激活，数控系统取消程序运行并输出出错信息：
  - 车削操作中的切削刃半径补偿**RR/RL**（选装项50）
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - 用刀具调用T（**TOOL CALL**）功能调用刀具
  - 动态碰撞监测（DCM，选装项40），同时**M118**
- 机床制造商用可选机床参数**maxCompFeed**（201303号）定义补偿运动的最高速度。
- 机床制造商用可选机床参数**maxAngleTolerance**（205303号）定义最大角度公差。
- 机床制造商用可选机床参数**maxLinearTolerance**（205305号）定义最大直线轴公差。
- 机床制造商用可选机床参数**manualOversize**（205304号）定义全部碰撞对象的手动余量。

关于刀具

如果在加工轮廓时倾斜刀具，必须用球头铣刀；否则刀具可损坏轮廓。

为避免加工期间球头铣刀损坏轮廓，注意以下几点：

- 对于**M128**，数控系统将刀具旋转点等同于刀具位置点。如果刀具旋转点在刀尖位置和刀具倾斜，刀具将损坏轮廓。因此，刀具位置点必须在刀具中心点处。

  更多信息: "刀具预设点", 224 页
- 为确保仿真期间数控系统正确显示刀具，必须在刀具管理表中的**L**列定义刀具的实际长度。

  在NC数控程序中调用刀具时，在**DL**表列中将球半径定义为负差值，也就是将刀具位置点平移到刀具中心点。

  更多信息: "刀具长度补偿", 955 页

  对于动态碰撞监测（DCM，选装项40），在刀具管理表中定义刀具的实际长度也十分重要。

  更多信息: "动态碰撞监测（DCM，选装项40）", 1000 页
- 如果刀具位置点在刀具中心点位置，必须用球半径值修改NC数控程序中的刀具轴坐标。

在**TCPM功能**中，可以彼此独立地选择刀具位置点和刀具旋转点。

更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页

定义

缩写	定义
TCPM（tool center point management）	保持刀具位置点位置不变 **更多信息:** "刀具预设点", 224 页

22.4.12 M136将进给速率释义为mm/rev

应用

数控系统用**M136**将进给速率单位释义为每圈毫米数。进给速率取决于主轴转速，例如，结合使用车削模式（选装项50）。

更多信息: "用功能模式切换操作模式", 192 页

功能说明

作用

M136在程序段起点处生效。

要重置**M136**，需要编程**M137**。

应用举例

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; 激活车削模式
13 M136	; 将进给速率释义切换为mm/rev
14 LBL 0	

这里的**M136**位于子程序中，数控系统在此激活车削模式（选装项50）。

数控系统用**M136**将进给速率释义为主轴每转一圈的毫米数，车削模式需要此进给速率单位。每转一圈的进给速率是指工件主轴的旋转速度。因此，对于工件主轴的每圈转动，数控系统用编程进给速率移动刀具。

未用**M136**时，数控系统将进给速率释义为每分钟毫米数。

注意

- 在基于英制单位的NC数控程序中，不允许将**M136**与**FU**或**FZ**一起使用。
- **M136**有效时，不允许工件主轴被控。
- **M136**不能与定向主轴功能一起使用。定向主轴期间，例如，攻丝时，主轴不转动，因此，数控系统无法计算进给速率。

22.4.13 使用M138进行加工操作期间考虑旋转轴

应用

用**M138**定义计算和定位空间角期间，数控系统所需考虑的旋转轴。数控系统排除未定义的任何轴。因此，可减少倾斜可能，避免出错信息，例如，在配三个旋转轴的机床上。

M138可与以下功能一起使用：

- **M128**（选装项9）
  更多信息: "M128自动补偿刀具倾斜（选装项9）", 1145 页
- **TCPM功能**（选装项9）
  更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页
- **PLANE**功能（选装项8）
  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 903 页
- 循环**19 WORKING PLANE**（选装项8）
  更多信息: "循环19WORKING PLANE （选装项8）", 888 页

功能说明

作用

M138在程序段起点处生效。

要重置**M138**，编程**M138**但不输入任何旋转轴。

应用举例

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; 定义应考虑**A**轴和**C**轴
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; 倾斜空间角**SPB**，倾斜90°

在配**A**轴、**B**轴和**C**轴旋转轴的六轴机床上，必须为空间角操作排除一个旋转轴，否则可能的组合过多。

在用空间角倾斜时，数控系统用**M138 A C**计算轴位置，空间角仅包括**A**轴和**C**轴。不含B轴。因此，在NC数控程序段 **12**中，数控系统用**A**轴和**C**轴定位空间角**SPB +90**。

未用**M138**时，倾斜可能过多。数控系统中断加工操作并输出出错信息。

输入

如果定义**M138**，数控系统继续对话并提示输入需考虑的旋转轴。

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; 定义C轴为应考虑的旋转轴

注意

- 数控系统用**M138**仅在空间角计算和定位时需排除的旋转轴。已被**M138**排除的旋转轴不允许在定位程序段中。请注意在此情况下，数控系统不执行任何补偿。
- 机床制造商用可选机床参数**parAxComp**（300205号）定义在数控系统计算运动特性时，数控系统是否包括被排除轴的位置。

22.4.14 用M140沿刀具轴退刀

应用

数控系统用**M140**沿刀具轴退刀。

功能说明

作用

M140在程序段内有效并在程序段起点处生效。

应用举例

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; 沿刀具轴用最大距离退刀
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; 在加工面上接近安全位置
14 LBL 0	

这里的**M140**在子程序中，数控系统将刀具运动到安全位置。

对于**M140 MB MAX**，数控系统沿刀具轴的正方向用最大距离退刀。数控系统在达到限位开关或碰撞对象前停止刀具运动。

在下一个NC数控程序段中，数控系统将刀具定位在加工面上的安全位置。

如果无**M140**，数控系统不执行退刀。

输入

如果定义**M140**，数控系统继续对话并提示输入**MB**退刀距离。可用正增量值或负增量值编程退刀距离。数控系统用**MB MAX**沿刀具轴正方向在达到限位开关或碰撞对象前退刀。

在**MB**后，可定义退刀运动的进给速率。如果不定义进给速率，数控系统用快移速度退刀。

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; 用750 mm/min进给速率退刀50 mm，沿刀具轴正方向退刀
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; 用快移速度退刀最大距离，沿刀具轴正方向退刀

注意

注意

碰撞危险！

机床制造商为动态碰撞监测（DCM，选装项40）功能的配置提供了不同的选项。根据机床情况，尽管检测到碰撞情况，数控系统仍可继续使用NC数控程序，无出错信息。数控系统将刀具停止在无碰撞的最后位置并从该位置开始继续执行NC数控程序。DCM的此配置导致程序中未定义的运动。**无论碰撞监测功能是否被激活，该特性都有效。**这些运动期间，可能发生碰撞！

- 参见机床手册。
- 检查机床特性。

注意

碰撞危险！

如果用**M118**修改手轮的旋转轴位置，然后执行**M140**，数控系统将在退刀运动中忽略叠加值。这导致不希望或意外运动，特别是使用铣头旋转轴时的机床。这些退刀运动有碰撞危险！

- 使用铣头旋转轴的机床时，严禁将**M118**与**M140**结合使用。

- **M140**也适用于倾斜加工面。对于带旋转轴铣头的机床，数控系统在刀具坐标系**T-CS**上运动刀具。

  更多信息: "刀具坐标系T-CS", 874 页
- 对于**M140 MB MAX**，数控系统仅沿刀具轴的正方向退刀。
- 如果用负值定义**MB**，数控系统沿刀具轴负方向退刀。
- 数控系统为**M140**收集有关刀具轴的必要信息进行刀具调用。
- 机床制造商用可选机床参数**moveBack**（200903号）定义用**MB MAX**最大退刀距离退刀时到限位开关或碰撞对象的距离。

定义

缩写	定义
MB（move back）	刀具轴退刀

22.4.15 用M143取消基本旋转

应用

数控系统用**M143**重置基本旋转和3D基本旋转，例如，加工工件后需要找正。

功能说明

作用

M143在程序段内有效并在程序段起点处生效。

应用举例

11 M143	; 重置基本旋转

在此NC数控程序段中，数控系统重置已在NC数控程序中定义的基本旋转。在预设表的当前表行中，数控系统用**0**值改写**SPA**、**SPB**和**SPC**表列值。

如果无**M143**，基本旋转保持有效直到手动重置基本旋转或将用新值将其改写。

更多信息: "预设点管理", 876 页

注意

M143功能不允许与程序中启动一起使用。

更多信息: "程序中启动的程序段扫描", 1639 页

22.4.16 用M144在计算中考虑刀具偏移（选装项9）

应用

在后续运动中，数控系统用**M144**补偿旋转轴倾斜所造成的刀具偏移。

海德汉建议使用更强大的**TCPM功能**（选装项9），而不建议使用**M144**。

相关主题

- 用**TCPM功能**补偿刀具偏移
  更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页

要求

- 软件选装项9：高级功能（包2）

功能说明

作用

M144在程序段起点处生效。

要重置**M144**，需要编程**M145**。

应用举例

11 M144	; 激活刀具补偿
12 L A-40 F500	; 定位A轴
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; 定位**X**轴和**Y**轴

数控系统用**M144**在后续定位程序段中考虑旋转轴的位置。

在NC数控程序段 **12**中，数控系统定位旋转轴**A**轴，导致刀尖与工件间偏移。数控系统进行数学偏移补偿。

在下一个NC数控程序段中，数控系统定位**X**轴和**Y**轴。**M144**已激活时，数控系统在倾斜运动中补偿旋转轴**A**轴的位置。

如果无**M144**，数控系统不考虑偏移，在此偏移情况下进行加工操作。

注意

参见机床手册！
使用角度铣头时，需要注意机床制造商在运动特性描述中定义机床几何特性。如果在加工期间使用角度铣头，必须选择正确的运动特性描述。

- 可用**M91**和**M92**进行定位，包括**M144**已激活时。
  更多信息: "坐标输入的辅助功能", 1131 页
- 当**M144**已激活时，**M128**功能和**TCPM功能**不可用。如果激活了这些功能，数控系统将生成出错信息。
- **M144**不能与**PLANE**功能一起使用。如果两个功能都已激活，那么**PLANE**功能生效。
  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 903 页
  数控系统用**M144**在工件坐标系**W-CS**下运动。
  如果激活**PLANE**功能，数控系统在加工面坐标系**WPL-CS**下运动。
  更多信息: "参考坐标系", 862 页

注意 与车削操作一起使用（选装项50）

- 如果倾斜的轴是摆动工作台，数控系统定向刀具坐标系**W-CS**。
  如果倾斜的轴是摆动铣头，数控系统不定向**W-CS**。
- 倾斜旋转轴后，可能必须再次沿Y轴坐标预定位车刀并用循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**定位刀尖。
  更多信息: "循环800ADJUST XZ SYSTEM ", 630 页

22.4.17 M148在NC停止或断电时自动退刀

应用

数控系统用**M148**在以下情况下自动将刀具从工件中退出：

- 手动触发的NC数控停止
- 软件触发的NC数控停止，例如驱动系统出错
- 电源掉电

海德汉建议使用更强大的**退刀功能**，而不建议使用**M148**。

相关主题

- 用**退刀功能**自动退刀
  更多信息: "自动退刀功能退刀功能", 1023 页

要求

- 刀具管理表中的**LIFTOFF**列
  必须在刀具管理表的**LIFTOFF**列将其值定义为**Y**。
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页

功能说明

作用

M148在程序段起点处生效。

以下功能可重置**M148**：

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

应用举例

```
11 M148 ; 激活自动退刀
```

此NC数控程序段激活**M148**。如果正在加工时触发NC数控停止，刀具沿刀具轴正方向退刀可达2 mm。避免可能的刀具或工件损坏。

如果无**M148**，在NC数控停止时停止运动，也就是说刀具保持在工件中，可能损伤工件表面。

注意

- 用**M148**退刀时，数控系统不一定沿刀具轴方向退刀。
  数控系统用**M149**功能取消激活**退刀**功能，不重置退刀方向。如果编程**M148**，数控系统将激活沿**退刀功能**定义的退刀方向自动将刀具退刀。
- 请注意，部分刀具，例如三面刃铣刀，自动退刀方向没有实际意义。
- 在**开启（on）**（201401号）机床参数中，机床制造商定义自动退刀是否激活。
- 在**距离**（201402号）机床参数中，机床制造商定义最大退刀高度。

22.4.18 M197避免外角倒圆

应用

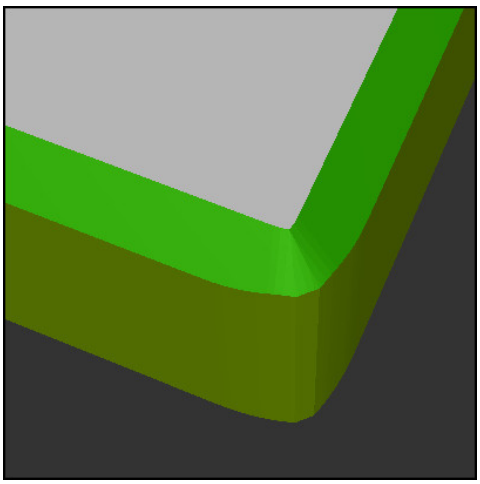
数控系统用**M197**在角点位置相切延长半径补偿的轮廓并插入小过渡圆弧。可避免刀具将外角倒圆。

功能说明

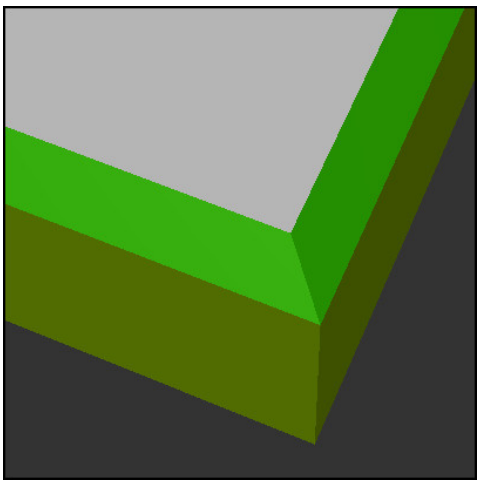
作用

M197在程序段内有效和只适用于半径补偿的外角。

应用举例



未用**M197**的轮廓



用**M197**的轮廓

*** - ...**	; 接近轮廓
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; 加工带尖角的第一轮廓
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; 加工带尖角的第二轮廓
*** - ...**	; 加工其它轮廓

数控系统用**M197 DL5**在角点位置相切延长轮廓可达5 mm。在本例中，5 mm正好相当于刀具半径，结果是实现尖角外角。数控系统使用更小的过渡圆弧，仍然轻轻沿运动路径运动。

如果无**M197**而有半径补偿，数控系统在外角处插入相切过渡圆弧，将外角倒圆。

输入

如果定义**M197**，数控系统继续对话并提示输入相切加长**DL**值。**DL**是数控系统可延长外角的最大长度。

注意

要加工尖角的外角，定义机床参数**DL**，使其尺寸等于刀具半径。输入的**DL**值越小，被圆角的角点越多。

定义

缩写	定义
DL	最大相切加长

22.5 刀具的辅助功能

22.5.1 M101自动插入备用刀

应用

数控系统用**M101**在刀具达到指定的刀具使用寿命后自动插入备用刀。然后，数控系统用备用刀继续加工操作。

要求

- 刀具管理表中的**RT**表列
  在**RT**表列中定义备用刀的刀具号或刀具名。
- 刀具管理表中的**TIME2**表列
  在**TIME2**表列，定义刀具使用寿命，达到此值时数控系统插入备用刀。

更多信息: "刀具管理 ", 246 页

只有半径相同的刀具才能是备用刀。数控系统不自动检查刀具半径。
如果要数控系统检查半径，将**M108**编程在换刀后位置。
更多信息: "M108检查备用刀半径", 1160 页

功能说明

作用

M101在程序段起点处生效。

要重置**M101**，需要编程**M102**。

应用举例

参见机床手册！
M101的功能与各机床具体情况有关。

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; 刀具调用
12 M101	; 激活自动换刀

数控系统换刀并激活下一个NC数控程序段中的**M101**。刀具管理表的**TIME2**表列含刀具调用时刀具的最大使用寿命信息。如果在加工中，**CUR_TIME**表列中的当前刀具使用寿命超过此值，数控系统在NC数控程序的适当位置插入备用刀。不超过1分钟后换刀，除非数控系统尚未结束当前NC数控程序段。此功能可方便在无人值守机床上自动执行程序。

输入

如果定义**M101**，数控系统继续对话并提示输入**BT**值。用**BT**定义NC数控程序段数量，可推迟此数量的程序段进行自动换刀（可达100个程序段）。NC数控程序段的内容，例如定义的进给速率或运动的距离，影响推迟换刀的时间。

如果未定义**BT**，数控系统用值1或根据情况，用机床制造商定义的默认值。

BT值、刀具使用寿命校验和自动换刀的计算影响加工时间。

11 M101 BT10	; 激活自动换刀，不超过10个NC数控程序段后

注意

注意

碰撞危险！

用**M101**自动换刀时，数控系统始终先沿刀具轴退刀。进行底切加工退刀时可能发生碰撞，例如用三面刃铣刀或T形槽铣刀时！

- 仅将**M101**用于无底切的加工操作
- 用**M102**取消激活换刀操作

- 如需重置当前刀具使用寿命（例如可转位刀片换刀后），在刀具管理表**CUR_TIME**表列中输入0。
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 对于可转位刀具，数控系统不用主体刀具的任何数据。必须在刀具管理表的每一个表行中定义备用刀（根据需要，含索引）。如果索引刀具已磨损，故此不允许使用，也不适用于全部其它索引。也就是说，例如，主体刀具仍可使用。
  更多信息: "索引刀具", 228 页
- **BT**值越大，**M101**影响程序长时间运行越轻。请注意这将推迟自动换刀！
- **M101**辅助功能不适用于车刀和车削模式（选装项50）。

关于换刀的说明

- 数控系统在NC数控程序中的适当位置自动换刀。
- 数控系统在程序中的以下位置自动换刀。
  - 加工循环期间
  - 如果**RR**或**RL**半径补偿已激活
  - **APPR**接近功能后立即
  - **DEP**离开功能前立即
  - **CHF**倒角前或倒角后立即或**RND**倒圆前或倒圆后立即
  - 宏程序期间
  - 换刀期间
  - NC数控功能 **刀具调用**或**刀具定义**后立即
- 如果机床制造商也未定义，数控系统在换刀后进行以下刀具运动：
  - 如果沿刀具轴的目标位置低于当前位置，最后定位刀具轴。
  - 如果沿刀具轴的目标位置高于当前位置，首先定位刀具轴。

有关输入值BT的说明

- 要计算**BT**的适当初始值，用以下公式：
  $BT = 10 \div t$
  t：NC数控程序段的平均加工时间，单位秒
  将结果圆整到整数。如果计算结果大于100，用最大输入值100。
- 机床制造商用可选机床参数**M101BlockTolerance**（202206号）定义NC数控程序段数量的标准值，自动换刀推迟此数量的程序段。如果未定义**BT**，则用此标准值。

定义

缩写	定义
BT（block tolerance）	推迟换刀的NC数控程序段数量。

22.5.2 M107允许的正刀具余量（选装项9）

应用

数控系统用**M107**（选装项9）在正差值时不中断加工操作。此功能适用于当前3D刀具补偿和**LN**直线。

更多信息: "3D刀具补偿（选装项9）", 967 页

例如，**M107**允许在CAM程序中使用相同的刀具进行含余量的半精加工，然后进行无余量的最终精加工。

更多信息: "NC数控程序的输出格式", 1114 页

要求

- 高级功能包2（软件选装项9）

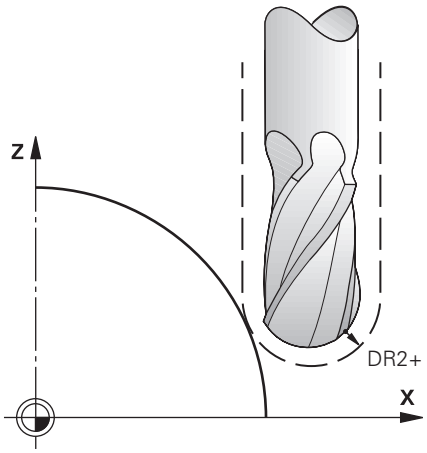
功能说明

作用

M107在程序段起点处生效。

要重置**M107**，需要编程**M108**。

应用举例



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	；插入正差值的刀具
12 M107	；允许正插值

数控系统换刀并激活下一个NC数控程序段中的**M107**。这样数控系统允许正差值和不输出出错信息，例如半精加工期间。

如果无**M107**，数控系统在达到正插值时输出出错信息。

注意

- 实际加工前，检查NC数控程序，确保刀具正插值不损坏轮廓或发生碰撞。
- 对于圆周面铣削，以下情况下，数控系统输出出错信息：

  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  更多信息: "圆周面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9）", 975 页
- 对于端面铣削，以下情况下，数控系统输出出错信息：
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  更多信息: "端面铣削期间的3D刀具补偿（选装项9）", 970 页

定义

缩写	定义
R	刀具半径
R2	圆角半径
DR	刀具半径的差值
DR2	圆角半径的差值
TAB	刀具管理表中数据
PROG	NC数控程序的数据，也就是说是刀具调用或补偿表的数据

22.5.3 M108检查备用刀半径

应用

如果将**M108**编程在插入备用刀前，数控系统检查备用刀的半径偏差情况。

更多信息: "M101自动插入备用刀", 1157 页

功能说明

作用

M108在程序段终点处生效。

应用举例

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; 插入刀具
12 M101 M108	; 激活自动换刀和半径检查

数控系统换刀并激活自动换刀和下一个NC数控程序段中的半径检查。

如果加工期间刀具超出刀具最大使用寿命，数控系统插入备用刀。数控系统根据已定义的**M108**辅助功能检查备用刀的刀具半径。如果备用刀的刀具半径大于正在被换刀具的半径，数控系统输出出错信息。

如果无**M108**，数控系统不检查备用刀的半径。

注意

M108还重置**M107**（选装项9）。

更多信息: "M107允许的正刀具余量（选装项9）", 1159 页

22.5.4 M141抑制测头监测

应用

结合探测循环**3 MEASURING**或**4 MEASURING IN 3-D**，如果测针偏离自由位置，在含**M141**的定位程序段退出测头。

功能说明

作用

M141在直线程序段内有效并在程序段起点处生效。

应用举例

11 TCH PROBE 3.0 MEASURING	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y ANGLE: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; 用**M141**退离

在循环**3 MEASURING**中，数控系统探测工件的X轴。此循环中未定义退离距离**MB**，测头偏离自由位置后保持静止不动。

在NC数控程序段 **16**中，数控系统沿探测的相反方向退出测头20 mm。**M141**抑制测头监测。

如果无**M141**，一旦移动机床轴，数控系统立即输出出错信息。

更多信息: "循环3MEASURING ", 1534 页

更多信息: "循环4MEASURING IN 3-D ", 1536 页

注意

注意

碰撞危险！

如果测针偏离自由位置，辅助功能**M141**抑制相应的出错信息。数控系统不执行与测针碰撞的自动碰撞检查。基于这两类工作特性，必须检查测头是否可安全退离。如果选择退离的方向不正确，可能发生碰撞。

- 在**运行程序, 单段方式**操作模式下，仔细测试NC数控程序或程序块

23

变量编程

23.1 变量编程概要

为了变量编程，数控系统在**插入NC功能**窗口的变量（**Variables**）文件夹中提供以下选择：

功能类	更多信息
基本算术运算	1172 页
三角函数	1173 页
圆计算	1175 页
跳转指令	1175 页
特殊功能	1177 页 1188 页
SQL指令	1208 页
字符串功能	1193 页
计数器	1200 页
直接输入公式	1189 页
加工复杂轮廓的函数	326 页

23.2 变量：Q，QL，QR和QS参数

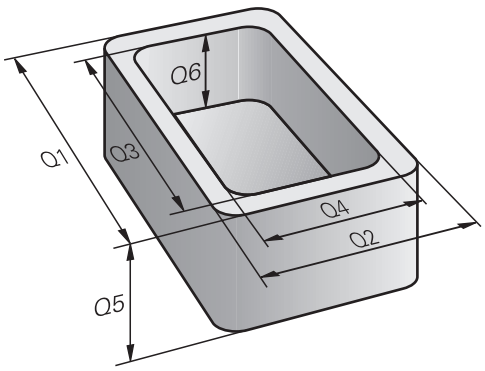
23.2.1 基础知识

应用

例如，可用数控系统的Q、QL、QR和QS参数变量在NC数控程序中执行计算。
例如，可编程以下指令元素变量：

- 坐标值
- 进给速率
- 主轴转速
- 循环数据

功能说明



Q参数只能用字母和数字标识。字母决定Q参数类型和数字决定Q参数范围。
可定义数控系统在**状态**工作区的**QPARA**选项卡上为各变量类型显示的参数。
更多信息: "定义 QPARA选项卡的内容", 158 页

变量类型

数控系统为数字值提供以下变量：

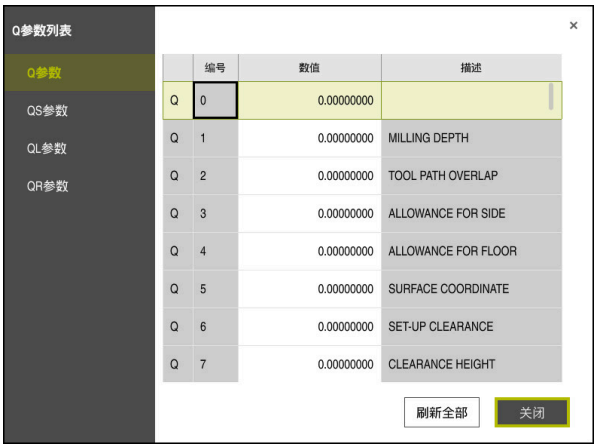
Q参数类型	Q参数范围	含义
Q参数：		**参数影响数控系统存储器中的全部NC程序**
	0至99	**用户**参数，如果未与海德汉SL循环重叠 这些参数在宏程序和OEM循环内局部有效。也就是说其变化不返回NC数控程序。 为此，OEM循环使用1200至1399的Q参数范围！
	100至199	可由用户NC数控程序或循环读取数控系统上特殊功能的参数
	200至1199	主要用于海德汉循环的参数
	1200至1399	主要用于OEM循环的参数
	1400至1999	**用户**的参数
QL参数：		**仅在NC程序内局部有效的参数**
	0至499	**用户**的参数
QR参数:		**参数保存在数控系统存储器内的全部NC数控程序中，包括电源断电后**
	0至99	**用户**的参数
	100至199	海德汉功能的参数（例如循环）
	200至499	机床制造商的参数（例如循环）

此外，数控系统为字母数字值提供**QS**参数，例如文本：

Q参数类型	Q参数范围	含义
QS参数：		**参数影响数控系统**存储器中的全部NC程序
	0至99	**用户**参数，其不能与海德汉SL循环重叠 在宏程序和OEM循环中，这些参数有本地影响。也就是说其变化不返回NC数控程序。 为此，OEM循环使用200至499的QS参数范围！
	100至199	可由用户NC数控程序或循环读取数控系统上特殊功能的参数
	200至1199	主要用于海德汉循环的参数
	1200至1399	主要用于OEM循环的参数
	1400至1999	**用户**的参数

Q参数列表窗口

在**Q参数列表**窗口中，可查看和可编辑数控系统内定义的全部变量的当前值。



Q参数列表窗口显示Q参数值

在左侧显示屏中，可选择需显示的变量类型。

数控系统显示以下信息：

- 变量类型，例如Q参数
- 变量号
- 变量值
- 预分配变量的说明

如果**数值**表列的字段用白色背景显示，可输入或可编辑现有值。

数控系统执行NC数控程序期间，不能用**Q参数列表**窗口编辑变量。只能在中断或中止程序运行期间，才能修改。

更多信息: "控制栏上的状态概要", 139 页

执行NC数控程序段后达到此状态，例如在**Single block**操作模式下

在**Q参数列表**窗口中不能编辑以下Q参数和QS参数：

- 100至199编号的参数，因为可能受数控系统中特殊功能的影响。
- 1200至1399编号的参数，因为可能受机床制造商特殊功能的影响。

更多信息: "变量类型", 1165 页

可选**NR**或**数值**表列，然后输入需要的字符串。数控系统将搜索该字符串所选定的表列。

可在以下操作模式下，打开**Q参数列表**窗口：

- **程序编辑**
- **手动**
- **程序运行**

在**手动**和**程序运行**操作模式下，可用**Q**按键打开此窗口。

注意

注意

碰撞危险！

海德汉循环、机床制造商循环和第三方功能使用变量。也能在NC数控程序内编程变量。在使用变量时，如果未用推荐的变量范围，可能导致变量重叠（相互影响），因此，可能发生意外情况。加工期间碰撞危险！

- 只使用海德汉推荐的变量范围
- 遵守海德汉、机床制造商和第三方文档说明的要求
- 用仿真功能检查加工顺序

- 可在NC数控程序中混合输入固定值与变量值。
- 可将多达255个字符赋值给QS参数。
- 可用**Q**按键创建NC数控程序段，为变量赋值。如果再次按下此按键，数控系统改变变量类型顺序**Q**、**QL**、**QR**。

  在软键盘上，此操作程序仅适用于NC数控功能显示区的**Q**按键。

  更多信息: "控制栏的软键盘", 1266 页
- Q参数可赋值的数字范围为-999 999 999至+999 999 999。输入范围限制在16位以内，其中小数点前可为9。数控系统内部计算的最大值为10^{10}。
- 可将Q参数重置为**未定义**状态。如果用Q参数编程的位置未定义，数控系统将忽略该运动。

  更多信息: "将变量设置为未定义", 1173 页
- 在NC程序中，不允许用**Q100**与**Q199**（**QS100**与**QS199**）之间的Q参数（QS参数）计算参数。

  更多信息: "分配的Q参数", 1167 页
- 数控系统内部用二进制数字保存数字值（IEEE 754标准）。由于使用标准格式，该数控系统不能100%准确地用二进制数字表示部分小数数字（圆整误差）。 如果跳转指令或定位运动使用计算的变量内容，必须考虑此因素。

注意 QR参数和备份

数控系统将QR参数保存在备份文件中。

如果机床制造商未定义特定路径，数控系统将**QR**参数值保存在以下路径：**SYS:\runtime\sys.cfg**。仅完整备份时才备份该分区。

机床制造商可用以下的可选机床参数指定路径：

- **pathNcQR**（131201号）
- **pathNcQR**（131202号）

如果机床制造商使用该可选机床参数将路径指定在TNC分区上，可用**NC/PLC备份**功能进行备份，无需输入代码号。

更多信息: "备份和还原", 1791 页

23.2.2 分配的Q参数

数控系统为Q参数**Q100**至**Q199**赋值。以下类型的信息可赋值给Q参数：

- PLC的值
- 刀具和主轴数据
- 操作状态数据
- 测头探测循环的测量结果等。

数控系统用当前NC数控程序的尺寸单位保存已赋值的Q参数**Q108**和**Q114**至**Q117**。

PLC的值： Q100至Q107

数控系统在NC数控程序中将PLC的值赋值给参数**Q100**至**Q107**。

当前刀具半径：Q108

刀具半径的当前值赋值给**Q108**。用以下数据计算**Q108**：

- 刀具表的刀具半径**R**
- 刀具表的差值**DR**
- NC数控程序的差值**DR**（补偿表或刀具调用）

数控系统记忆当前刀具半径，包括电源掉电时。

刀具轴： Q109

Q109的参数取决于当前刀具轴：

参数	刀具轴
Q109 = –1	未定义刀具轴
Q109 = 0	X轴
Q109 = 1	Y轴
Q109 = 2	Z轴
Q109 = 6	U轴
Q109 = 7	V轴
Q109 = 8	W轴

主轴状态： Q110

Q110的参数值取决于最后定义的主轴辅助功能：

参数	附加功能
Q110 = –1	未定义主轴状态
Q110 = 0	M3: 主轴顺时针转动
Q110 = 1	M4: 主轴逆时针转动
Q110 = 2	M5在M3后
Q110 = 3	M5在M4后

冷却液开启/关闭： Q111

参数	M功能
Q111 = 1	M8: 冷却液开启
Q111 = 0	M9: 冷却液关闭

行距系数： Q112

数控系统为型腔铣削的行距系数赋值**Q112**。

NC程序中使用的尺寸单位：Q113

在用**PGM CALL**（程序调用）嵌套中，**Q113**参数值取决于NC数控程序的尺寸数据，由该程序调用其它NC数控程序。

参数	主程序尺寸数据
Q113 = 0	公制（mm）
Q113 = 1	英制系统（英寸）

刀具长度： Q114

当前刀具长度值赋值给**Q114**。

数控系统记忆当前刀具长度，包括电源掉电时。

程序运行过程中探测后的坐标

参数**Q115**至**Q119**提供主轴位置坐标，这是3-D测头进行编程测量操作时所探测的坐标。该坐标值相对**手动操作**模式下的当前有效预设点。

这些坐标值中没有测针长度和球头半径补偿。

参数	坐标轴
Q115	X轴
Q116	Y轴
Q117	Z轴
Q118	第4轴 与机床相关
Q119	V轴 与机床相关

自动测量刀具期间，实际值与名义值之间的偏差；例如使用TT 160

参数	实际值与名义值之差
Q115	刀具长度
Q116	刀具半径

用工件角度的倾斜加工面：数控系统为旋转轴计算的坐标

参数	坐标
Q120	A轴
Q121	B轴
Q122	C轴

探测循环的测量结果

参数	实测值
Q150	直线角度
Q151	参考轴中心
Q152	辅助轴中心
Q153	直径
Q154	型腔长度
Q155	型腔宽度
Q156	循环中所选轴的长度
Q157	中心线位置
Q158	A轴角
Q159	B轴角
Q160	循环中所选轴的坐标

参数	被测偏差
Q161	参考轴中心
Q162	辅助轴中心
Q163	直径
Q164	型腔长度
Q165	型腔宽度
Q166	测量长度
Q167	中心线位置

参数	确定的空间角
Q170	围绕A轴旋转
Q171	围绕B轴旋转
Q172	围绕C轴旋转

参数	工件状态
Q180	合格
Q181	修复加工
Q182	报废

参数	用BLUM激光测量刀具
Q190	预留
Q191	预留
Q192	预留
Q193	预留

参数	保留给内部使用
Q195	循环标记
Q196	循环标记

参数	保留给内部使用
Q197	循环标记（加工阵列）
Q198	最后一个有效的测量循环编号

参数值	用TT刀具测头的刀具测量状态
Q199 = 0.0	刀具在公差范围内。
Q199 = 1.0	刀具磨损（超出LTOL/RTOL）
Q199 = 2.0	刀具破损（超出LBREAK/RBREAK）

参数	实测值
Q950	参考轴的第一位置
Q951	辅助轴的第一位置
Q952	刀具轴的第一位置
Q953	参考轴的第二位置
Q954	辅助轴的第二位置
Q955	刀具轴的第二位置
Q956	参考轴的第三位置
Q957	辅助轴的第三位置
Q958	刀具轴的第三位置
Q961	WPL-CS坐标系中的空间角SPA
Q962	WPL-CS坐标系中的空间角SPB
Q963	WPL-CS坐标系中的空间角SPC
Q964	I-CS坐标系中的旋转角度
Q965	回转工作台坐标系的旋转角
Q966	第一直径
Q967	第二直径

参数	测量的偏差
Q980	参考轴的第一位置
Q981	辅助轴的第一位置
Q982	刀具轴的第一位置
Q983	参考轴的第二位置
Q984	辅助轴的第二位置
Q985	刀具轴的第二位置
Q986	参考轴的第三位置
Q987	辅助轴的第三位置
Q988	刀具轴的第三位置
Q994	I-CS坐标系中的角度
Q995	回转工作台坐标系的角度
Q996	第一直径
Q997	第二直径

参数值	工件状态
Q183 = -1	未定义
Q183 = 0	刀次
Q183 = 1	修复加工
Q183 = 2	报废

23.2.3 基本算术运算文件夹

应用

在**插入NC功能**窗口的**基本算术运算**文件夹中，数控系统提供功能**FN 0**至**FN 5**。

可用**FN 0**功能为变量赋值数字值。然后，在NC数控程序中用变量取代固定数字。也可用预赋值的变量，例如探测循环的结果。用功能**FN 1**至**FN 5**可在NC数控程序内计算变量。

相关主题

- 预分配的变量
  更多信息: "分配的Q参数", 1167 页
- 可编程的探测循环
  更多信息: "可编程的探测循环", 1327 页
- 在NC数控程序段中用多个计算步骤计算
  更多信息: "NC数控程序中的公式", 1189 页

功能说明

基本算术运算文件夹含以下功能：

图标	功能
=	**FN 0**: ASSIGN （赋值）例如，**FN 0: Q5 = +60** 直接赋值 重置Q参数值
+	**FN 1**: ADDITION 9相加），例如，**FN 1: Q1 = -Q2 + -5** 计算和赋值两值的合计值
−	**FN 2**: SUBTRACTION （相差），例如**FN 2: Q1 = +10 - +5** 定义和用两值之差赋值
×	**FN 3**: MULTIPLICATION （相乘），例如**FN 3: Q2 = +3 * +3** 定义和用两值之积赋值
/	**FN 4**: DIVISION（相除），例如**FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2**计算和赋值两值的商**不允许**：被0除
√	**FN 5**: SQUARE ROOT（平方根），例如**FN 5: Q20 = SQRT 4**计算并赋值一个值的平方根**不允许**：负数的平方根

在=符号的左侧定义变量，为这些变量赋值或读取其结果。

在=符号的右侧，可用固定值或变量值。

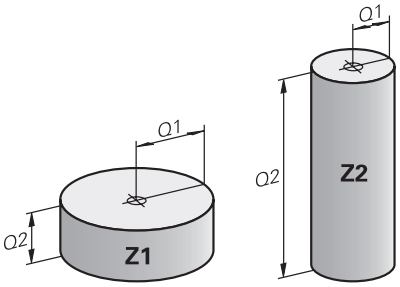
可为等式中的变量和数字值输入代数符号。

工件族

例如，对于工件族，将特征工件尺寸编程为变量。要加工各工件，为各变量用相应数字值赋值。

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q1=30	; 赋值，**Q1**含值30
13 FN 0: Q2=10	; 赋值，**Q2**含值10
*** - ...**	
21 L X +Q1	; 相当于**L** X +30

举例: 含Q参数的圆柱体



圆柱体半径：	R = Q1
圆柱体高：	H = Q2
圆柱体Z1：	Q1 = +30 Q2 = +10
圆柱体Z2：	Q1 = +10 Q2 = +50

将变量设置为未定义

将变量设置为**未定义**状态：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入 NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择**FN 0**
- ▶ 输入变量号，例如**Q5**
- ▶ 选择设置未定义（**SET UNDEFINED**）
- ▶ 确认输入
- > 数控系统将变量设置为**未定义**状态。

注意

- 数控系统区分未定义变量与值为0的变量。
- 不允许除以0（**FN 4**）。
- 不允许取负值的平方根（**FN 5**）。

23.2.4 三角函数文件夹

应用

在**插入NC功能**窗口的**三角函数**文件夹中，数控系统提供**FN 6**至**FN 8**和**FN 13**功能。

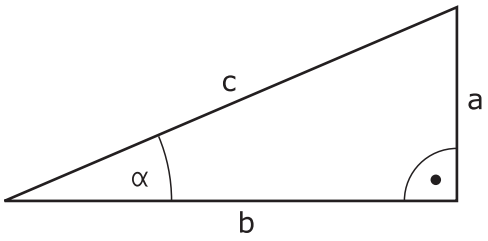
可用这些功能计算三角函数，例如编程变量的三角形轮廓。

功能说明

三角函数文件夹含以下功能：

图标	功能
SIN	**FN 6**：正弦SINE 例如， **FN 6: Q20 = SIN-Q5** 计算角度的正弦值并赋值，角度单位度（°）
COS	**FN 7**：余弦COSINE 例如， **FN 7: Q21 = COS-Q5** 计算角度的余弦值并赋值，角度单位度（°）
LEN	**FN 8**：均方根ROOT SUM OF SQUARES 例如， **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** 用两个数值计算长度并赋值
ANG	**FN 13**：角度ANGLE 例如， **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** 用三角形对边和临边的反正切值或角度的正弦和余弦值计算角度并赋值（0 < 角度 < 360°）。

定义



三角边或三角函数	含义
a	角的对边 α
b	第三边
c	直角的对边
正弦	sin α = a / c
余弦	cos α = b / c
正切	tan α = a / b = sin α / cos α
反正切	α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

举例

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0.5 = 26.57°

进而：

$a^2 + b^2 = c^2$（其中$a^2 = a \times a$）

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

23.2.5 圆计算文件夹

应用

在**插入NC功能**窗口的**圆计算**文件夹中，数控系统提供**FN 23**和**FN 24**功能。
这些功能可用圆的三个点或四个点计算圆心和圆半径，例如，部分圆的位置和尺寸。

功能说明

圆计算文件夹含以下功能：

图标	功能
	FN 23：用三点确定圆形数据CIRCLE DATA 举例： **FN 23: Q20 = CDATA Q30**
	FN 24：四点确定圆形数据CIRCLE DATA 举例： **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

将相应点在加工面上的坐标保存在连续变量中。必须首先保存基本轴坐标，再保存次要轴坐标，例如对于刀具轴**Z**轴，**X**轴在**Y**轴前。

更多信息: "铣床轴的轴名", 170 页

用圆上三点计算圆

```
11 FN 23: Q20 = CDATA Q30
```

圆上3点的坐标对必须保存在**Q30**和其后的5个参数中，此例中，达**Q35**。
数控系统将圆心在基本轴的坐标（如果主轴坐标轴为Z轴，则为X轴）保存在参数**Q20**中，圆心在辅助轴的坐标（如果主轴坐标轴为Z轴，则为Y轴）保存在参数**Q21**中，圆半径保存在参数**Q22**中。

用圆上四点计算圆

```
11 FN 24: Q20 = CDATA Q30
```

圆上4点的坐标对必须保存在参数**Q30**和其后的7个参数中，此例为到**Q37**。
数控系统将圆心在基本轴的坐标（如果主轴坐标轴为Z轴，则为X轴）保存在参数**Q20**中，圆心在辅助轴的坐标（如果主轴坐标轴为Z轴，则为Y轴）保存在参数**Q21**中，圆半径保存在参数**Q22**中。

注意

注意**FN 23**和**FN 24**自动改写结果参数和其后两个参数。

23.2.6 跳转指令文件夹

应用

在**插入NC功能**窗口的**跳转指令**文件夹中，数控系统提供**FN 9**至**FN 12**功能进行if-then判断跳转。
在if-then判断中，数控系统比较一个Q参数与另一个Q参数或数字值。如果满足条件，则数控系统在该条件后的编程标记处继续执行NC数控程序。
如果未满足条件，数控系统将继续执行下一个NC程序段。

相关主题

- **CALL LBL**标记调用的无条件跳转
  更多信息: "子程序和程序块重复，标记LBL", 304 页

功能说明

跳转指令文件夹含以下功能可进行if-then判断：

图标	功能
=	**FN 9**：如果相等EQUAL，跳转JUMP 例如，**FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** 如果两个数值或参数相等，跳转到指定的标记处
	FN 9: IF UNDEFINED, JUMP（如果未定义，跳转） 例如，**FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL “UPCAN25 “** 如果未定义指定的参数，那么跳转到指定的标记处
	FN 9: IF DEFINED, JUMP（如果已定义，跳转） 例如，**FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL “UPCAN25 “** 如果已定义指定的参数，那么跳转到指定的标记处
≠	**FN 10**：如果不相等UNEQUAL，跳转JUMP 例如，**FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** 如果两个数值或参数不相等，跳转到指定的标记处
>	**FN 11**：如果大于GREATER，跳转JUMP 例如，**FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** 如果第一值或参数大于第二值或参数，跳转到指定的标记处
<	**FN 12**：如果小于LESS，跳转JUMP 例如，**FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** 如果第一值或参数小于第二值或参数，跳转到指定的标记处

对于**IF**条件，可输入固定编号或变量编号或文字。

对于跳转地址**GOTO**，可输入以下值：

- **标记名**
- **标记号**
- **QS**

无条件跳转

无条件跳转是必须执行的跳转。

举例：

```
11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1
```

例如，在被调用的、含子程序的NC数控程序中使用这样的跳转。这样可确保数控系统无调用就不执行子程序，即使无**M30**或**M2**。

更多信息: "子程序", 306 页

定义

缩写	定义
IF	如果
EQU（equal）	等于
NE（not equal）	不等于
GT（greater than）	大于
LT（less than）	小于
GOTO（go to）	转到
UNDEFINED	未定义
DEFINED	已定义

23.2.7 变量编程的特殊功能

FN 14: ERROR输出出错信息

应用

FN 14: ERROR错误功能，在程序控制下输出出错信息。出错信息由机床制造商或海德汉公司预先定义。

相关主题

- 海德汉预分配的错误编号
  更多信息: "FN 14: ERROR预分配的错误号", 1872 页
- 通知菜单中的错误信息
  更多信息: "信息栏的信息菜单", 1286 页

功能说明

如果在程序运行期间或仿真期间，数控系统遇到**FN 14: ERROR**功能，将中断程序运行并显示定义的信息。然后，必须重新启动NC数控程序。

为所需的出错信息定义错误编号。

错误编号的分组为：

错误编号范围	标准对话
0 ...999	机床相关对话
1000 ...1199	内部出错信息

注意

注意，根据所用数控系统类型，可能无部分出错信息。

FN 16: F-PRINT输出带格式文字

应用

用**FN 16: F-PRINT**功能，可以保存Q参数值并输出带格式文本（例如用于保存测量报告）。

输出值的方式可为：

- 将其在数控系统中保存为文件
- 将其显示在弹出的窗口中
- 将其保存至外部文件
- 用相连的打印机打印

相关主题

- 为探测循环自动生成测量日志
  更多信息: "记录测量结果", 1480 页
- 在相连的打印机上打印
  更多信息: "打印机", 1775 页

功能说明

输出Q参数值和文字：

- 创建文本文件，由其定义输出格式和内容
- 在NC程序中，用**FN 16: F-PRINT**功能输出日志

如果将数据输出到文件中，输出文件的最大大小为20 KB。

在**FN 16**功能中，指定输出文件，其中含需输出的文字。

在以下情况下，数控系统显示输出文件：

- 程序结束**END PGM**
- 用**NC STOP**（NC停止）按键取消程序
- **M_CLOSE**指令
  更多信息: "关键字", 1180 页

输出格式的原始文件

在原始文件***.a**中定义文件的输出格式和文件内容。

格式化

用以下指令定义格式：

注意大写。

特殊字符	功能
"....."	定义文本和引号内变量的输出格式
%F	Q参数、QL和QR的格式： ■ 定义%:格式 ■ F：浮点（小数数字），Q、QL、QR的格式
9.3	Q参数、QL和QR的格式： ■ 共9个字符，包括小数分隔符 ■ 当然，3为小数位数
%S	文本变量QS的格式
%RS	文本变量QS的格式 假定后续无变化或无格式
%D或**%I**	整数格式
,	输出格式和参数之间分隔符
;	程序段结束符
*****	备注行起点 日志中不显示备注
%"	输出引号
%%	删除百分号
****	输出反斜线
\n	输出换行
+	Q参数值，右齐
-	Q参数值，左齐

关键字

可在文件中含以下信息：

关键字	功能
CALL_PATH	提供查找FN 16功能的NC程序路径。举例："测量程序: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	关闭用FN 16正在写入的文件。举例：M_CLOSE;
M_APPEND	输出更新后，日志追加到现有日志文件中。举例：M_APPEND；
M_APPEND_MAX	输出有更新时，日志追加到现有日志中直到超出最大指定文件大小的字节数。举例：M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	输出更新时覆盖日志。举例：M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	如果QS参数未定义或为空，避免在日志中插入空行。举例：M_EMPTY_HIDE；
M_EMPTY_SHOW	如果QS参数未定义，在日志中插入空行。重置M_EMPTY_HIDE。举例：M_EMPTY_SHOW；
L_ENGLISH	仅输出英语对话语言的文字
L_GERMAN	仅输出德语对话语言的文字
L_CZECH	用捷克语对话语言只输出文字
L_FRENCH	用法语对话语言只输出文字
L_ITALIAN	用意大利语对话语言只输出文字
L_SPANISH	用西班牙语对话语言只输出文字
L_PORTUGUE	用葡萄牙语对话语言只输出文字
L_SWEDISH	用瑞典语对话语言只输出文字
L_DANISH	用丹麦语对话语言只输出文字
L_FINNISH	用芬兰语对话语言只输出文字
L_DUTCH	用荷兰语对话语言只输出文字
L_POLISH	用波兰语对话语言只输出文字
L_HUNGARIA	用匈牙利语对话语言只输出文字
L_CHINESE	用中文对话语言只输出文本
L_CHINESE_TRAD	用中文（繁体）对话语言只输出文字
L_SLOVENIAN	用斯洛文尼亚语对话语言只输出文字
L_NORWEGIAN	用挪威语对话语言只输出文字
L_ROMANIAN	用罗马尼亚语对话语言只输出文字
L_SLOVAK	用斯洛伐克语对话语言只输出文字
L_TURKISH	用土耳其语对话语言只输出文字
L_ALL	显示的文本与对话语言无关
HOUR	取自实时时钟的小时数
最小值	取自实时时钟的分钟数
SEC	取自实时时钟的秒数
DAY	取自实时时钟的日期
MONTH	取自实时时钟的月份

关键字	功能
STR_MONTH	取自实时时钟月份缩写字符串
YEAR2	取自实时时钟的两位年数
YEAR4	取自实时时钟的四位年数

输入

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a /
    TNC:\Prot1.txt
```
；输出文件**Prot1.txt**，其原始文件为**Mask.a**

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FN 16: F-PRINT（带格式打印）	输出带格式文字的指令符
***.a**	输出格式的原始文件路径
/	两个路径间的分隔符
TNC:\Prot1.txt	数控系统保存输出文件的路径 日志文件的扩展名决定文件的输出类型（例如TXT，.A，.XLS，.HTML）。

可将源文件和输出文件输入为Q参数或QS参数。为此，在NC程序中先定义要求的参数。
在**FN 16**功能中输入含以下指令的Q参数，使该数控系统可以检测Q参数：

输入	功能
:'QS1'	用前置冒号和单引号设置QS参数
:'QL3'.txt	如果需要，指定目标文件的附加文件扩展名

输出选项

屏幕输出

可用**FN 16: F-PRINT**功能在数控系统显示屏的弹出窗口中显示信息。这样可以轻松显示说明性文字，如果用户不响应，将无法继续操作。可在NC数控程序内自由定义这些文字的长度和位置。定义文本文件也能相应地显示变量内容。
要在数控系统显示屏上显示信息，输入**SCREEN:**，用其作为输出路径。

举例

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```

如果要在NC数控程序中替换多个屏幕输出的弹出窗口内容，定义**M_CLOSE**或**M_TRUNCATE**关键词。

用以下方式可以关闭弹出窗口：
- 按下**CE**按键
- 定义**SCLR:**输出路径

在数控系统外保存输出信息

用**FN 16**功能还可以在外部保存文件。

为此，必须在**FN 16**功能中输入目标路径。

举例

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

如果在NC程序中输出同一个文件一次以上，该数控系统将在目标文件内已输出内容的最后追加当前的输出内容。

打印输出文件

也能用**FN 16: F-PRINT**功能在相连的打印机上打印输出文件。

更多信息: "打印机", 1775 页

对于输出格式用**M_CLOSE**关键词结尾的源文件，数控系统仅打印日志文件。

要确保将信息发给默认打印机，必须将**Printer:**和文件名输入为目标（输出路径）。

如果不用默认打印机，输入发到相应打印机的路径，例如**Printer:\PR0739**和文件名。

数控系统将用定义的文件名和定义的路径保存文件。将不打印文件名。

数控系统仅在打印完成时才保存文件。

举例

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

注意

- 机床制造商用可选机床参数**fn16DefaultPath**（102202号）和**fn16DefaultPathSim**（102203号）定义数控系统保存输出文件的路径。
- 如果仅将文件名定义为输出文件的目标路径，数控系统在NC数控程序的文件夹下保存输出文件。
- 如果在机床参数中和在**FN 16**功能中都定义了路径，**FN 16**功能中的路径优先。
- 如果被调用的文件与调用其的文件在同一个目录下，也可只输入文件名，无需路径。如果用选择菜单选择文件，数控系统自动用此方式操作。
- 数控系统用原始文件中的**%RS**功能接受无格式的以下内容。例如，可用QS参数输出路径定义。
- 对于输出文字，可用UTF-8字符编码。

举例

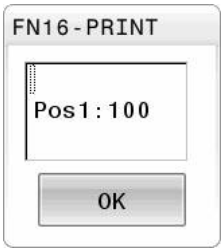
输出可变长度日志文件的文本文件举例：

```
"MEASURING LOG";
 “%S “,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
 “%S “,QS2;
 “%S “,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
 “%S “,QS4;
M_CLOSE;
```

只定义了**QS3**的NC数控程序举例：

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

由**QS1**和**QS4**输出两个空行的屏幕输出举例：



FN 18: SYSREAD读取系统数据

应用

FN 18: SYSREAD功能可读取系统数据并将此数据保存为变量。

相关主题

- 数控系统数据列表
  更多信息: "FN功能列表", 1878 页
- 用QS参数读取系统数据
  更多信息: "SYSSTR读取系统数据", 1195 页

功能说明

数控系统的**FN 18: SYSREAD**只用公制输出系统数据，与NC数控程序的尺寸单位无关。

输入

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	；将Z轴的当前尺寸系数保存在**Q25**中

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	**含义**
FN18: SYSREAD	读取系统数据的指令符
Q/QL/QR或QS	数控系统保存信息的变量
ID	系统数据的组号
NR	系统数据号 可选指令元素
IDX	索引 可选指令元素
。	刀具系统数据的子索引 可选指令元素

注意

或者，用**TABDATA READ**功能从当前刀具表读取数据。在该情况下，数控系统自动将表值转换到NC数控程序中使用的尺寸单位。

更多信息: "TABDATA READ读取表中数据", 1661 页

FN 19: PLC将数据传输给PLC

应用

FN 19: PLC功能可将两个数字值或Q参数传给PLC。

功能说明

注意

碰撞危险！

修改PLC可导致意外情况和严重错误（例如数控系统失灵）。为此，对PLC的访问有密码保护。在NC数控程序中，该功能可使海德汉和机床制造商及其供应商与PLC通信。不建议机床操作人员或NC数控编程人员使用该功能。执行该功能和在后续加工中，可能发生碰撞！

- 要使用该功能，必须咨询海德汉、机床制造商或供应商。
- 遵守海德汉、机床制造商和供应商文档说明的要求。

FN 20: WAIT FOR同步NC与PLC

应用

用**FN 20: WAIT FOR**功能可以在程序运行期间保持NC与PLC的同步。NC程序停止加工直到**FN 20: WAIT FOR**程序段编程的条件被满足。

功能说明

注意

碰撞危险！

修改PLC可导致意外情况和严重错误（例如数控系统失灵）。为此，对PLC的访问有密码保护。在NC数控程序中，该功能可使海德汉和机床制造商及其供应商与PLC通信。不建议机床操作人员或NC数控编程人员使用该功能。执行该功能和在后续加工中，可能发生碰撞！

- 要使用该功能，必须咨询海德汉、机床制造商或供应商。
- 遵守海德汉、机床制造商和供应商文档说明的要求。

只要需要读取信息，就需要使用**SYNC**，例如用**FN 18: SYSREAD**读取系统信息，需要与实际时间同步。该数控系统停止预读计算，仅当NC程序实际达到该NC程序段时才执行后续NC程序段。

应用举例

```
32 FN 20 : WAIT FOR SYNC
33 FN 18:SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

本例中，停止数控系统内部的预计算，以确定X轴的当前位置。

FN 29: PLC将数据传输给PLC

应用

FN 29：PLC功能可将多达八个数字值或Q参数传给PLC。

功能说明

注意

碰撞危险！

修改PLC可导致意外情况和严重错误（例如数控系统失灵）。为此，对PLC的访问有密码保护。在NC数控程序中，该功能可使海德汉和机床制造商及其供应商与PLC通信。不建议机床操作人员或NC数控编程人员使用该功能。执行该功能和在后续加工中，可能发生碰撞！

- 要使用该功能，必须咨询海德汉、机床制造商或供应商。
- 遵守海德汉、机床制造商和供应商文档说明的要求。

FN 37: EXPORT创建自己的循环

应用

如要创建自定义的循环和将其集成在数控系统中，需要用**FN 37: EXPORT**（导出）功能。

功能说明

注意

碰撞危险！

修改PLC可导致意外情况和严重错误（例如数控系统失灵）。为此，对PLC的访问有密码保护。在NC数控程序中，该功能可使海德汉和机床制造商及其供应商与PLC通信。不建议机床操作人员或NC数控编程人员使用该功能。执行该功能和在后续加工中，可能发生碰撞！

- 要使用该功能，必须咨询海德汉、机床制造商或供应商。
- 遵守海德汉、机床制造商和供应商文档说明的要求。

FN 38: SEND从NC数控程序发送信息

应用

FN 38: SEND功能用于读取NC数控程序中的文本和Q参数，并将其写入日志或发给外部应用程序，例如“状态监控”软件。

功能说明

用TCP/IP连接传输数据。

更多详细信息，参见Remo Tools SDK手册。

输入

```
11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1:
   %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```
; 将**Q1**和**Q23**参数值写入日志本中

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
FN 18: SEND	发送信息的指令符
/	变量值的输出文字可为固定文字或可变文字，可达7个占位符，例如**%f** **更多信息:** "输出格式的原始文件", 1178 页
/	输出文字中最多可达7个占位符的内容为固定文字或可变数字 可选指令元素

注意

- 占位符大小写敏感，因此必须确保拼写正确。
- 要在输出文本中加入**%**，在需要的位置输入**%%**。

举例

将信息发给“状态监控”。

FN 38功能用于输入任务数据等。需要在“状态监控”中创建任务，并分配给正在使用的机床。

> 1.2版或更高版本的“状态监控”软件在“任务终端”（选装项4）中提供任务管理功能。

系统要求：

- 任务号1234
- 工作步骤1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; 创建任务
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME:HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; 或者：创建任务含工件名、工件号和目标数量
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; 启动任务
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; 启动准备
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; 生产
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; 停止任务
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; 完成任务

此外，可报告任务的工件数量。

OK、**S**和**R**占位符用于指定报告的被正确加工或未正确加工的工件件数。

A和**I**占位符用于定义“状态监控”如何理解响应。如果传递绝对值，“状态监控”将改写已有的有效值。如为增量值，“状态监控”增加数量。

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; 实际量（合格）绝对式
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; 实际量（合格）增量式
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; 废品（S）绝对式
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; 废品（S）增量式
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; 修复加工（R）绝对式
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; 修复加工（R）增量式

23.2.8 自定义表的功能

FN 26: TABOPEN打开自定义表

应用

用**FN 26: TABOPEN**功能可以打开一个自定义表，该表可将被**FN 27**写入或由**FN 28**读取。

相关主题

- 自定义表的内容和创建
  更多信息: "自定义表", 1695 页
- 在低算力下访问表数据
  更多信息: "SQL语句的表访问", 1208 页

功能说明

输入自定义表的路径。文件名必须用***.tab**结尾。

注意

一个NC程序一次只允许打开一个表。含**FN 26: TABOPEN**的新NC程序段自动关闭最后打开的表。

FN 27: TABWRITE写入自定义表

应用

用**FN 27: TABWRITE（写入表）**功能向已用**FN 26: TABOPEN（打开表）**功能打开的表中写入信息。

相关主题

- 自定义表的内容和创建
  更多信息: "自定义表", 1695 页
- 打开自定义表
  更多信息: "FN 26: TABOPEN打开自定义表", 1188 页

功能说明

在**TABWRITE**程序段中可以定义多个列名。列名必须写在引号之内并用逗号分开。在Q参数中定义一个值，数控系统需该值写入相应列中。

如果要写入文本字段，用QS参数（例如列类型为**UPTEXT**）。用Q、QL或QR参数写入数字字段。

注意

- 数控系统仅在**程序运行**操作模式下执行**FN 27: TABWRITE**功能。
  FN 18 ID992 NR16功能用于查询正在运行的NC数控程序使用的操作模式。
- 如果要在一个NC程序段中写入一列以上列，必须用连续的Q参数编号保存这些值。
- 如果要写入被锁定或不存在的表单元，该数控系统将显示出错信息。

举例

要写入当前打开表的第5行“半径”、“深度”和“D”列中。将写入表中的数值保存在Q参数**Q5**、**Q6**和**Q7**中。

11 Q5 = 3,75	; 定义半径（**Radius**）表列的数据
12 Q6 = -5	; 定义深度（**Depth**）表列的数据
13 Q7 = 7,5	; 定义**D**表列的数据
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; 在表中写入自定义数据

FN 28: TABREAD读取自定义表

应用

用**FN 28: TABREAD（读取表）**功能能从用**FN 26: TABOPEN（打开表）**功能打开的表中读取该表。

相关主题

- 自定义表的内容和创建
  更多信息: "自定义表", 1695 页
- 打开自定义表
  更多信息: "FN 26: TABOPEN打开自定义表", 1188 页
- 写入自定义表
  更多信息: "FN 27: TABWRITE写入自定义表", 1188 页

功能说明

可以在**TABREAD**程序段中定义多个列名，例如读取列名。列名必须写在引号之内并用逗号分开。在**FN 28**程序段内可以定义Q参数编号，数控系统将第一个读入的数值写入该Q参数中。

如果要读取文本字段，用QS参数。用Q、QL或QR参数读取数字字段。

注意

如果要在NC程序段中读取一列以上的信息，该数控系统将同时用连续的Q参数保存这些数值，例如**QL1**、**QL2**和**QL3**。

举例

要读取当前打开表中第6行**X**、**Y**和**D**列的数值。将第一个数值保存在Q参数**Q10**，第二个在**Q11**中和第三个在**Q12**中。

从同一行开始，在**QS1**中保存**DOC**列。

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/ "X,Y,D "	; 读取**X**、**Y**和**D**表列的数据
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/ "DOC "	; 读取**DOC**表列的字符数字值

23.2.9 NC数控程序中的公式

应用

用**公式Q/QL/QR**功能定义一个NC数控程序段中的多个算术运算。

相关主题

- 字符串的字符串公式
  更多信息: "字符串功能", 1193 页
- 定义NC数控程序段中的计算
  更多信息: "基本算术运算文件夹", 1172 页

功能说明

在第一输入项中，定义赋值结果的变量。

在=符号右侧，定义算术运算。

如果定义**公式Q/QL/QR**功能或**字符串公式QS**功能，可打开公式输入的键盘，操作栏或表单提供全部可用的计算步骤。软键盘也提供公式输入模式。

更多信息: "控制栏的软键盘", 1266 页

公式规则

算术运算过程的顺序

如果输入的数学公式中含一个以上数学运算，数控系统只用定义的顺序计算各项运算。例如一个典型的运算规则是乘除运算优先于加减运算（先进行高一级的运算）。

数控系统在计算数学公式时始终遵守以下运算规则：

优先级	标识	算术运算符
1	去括号	**( )**
2	注意代数符号， 计算函数	负号，**SIN**，**COS**，**LN**等
3	乘方	**^**
4	乘和除	*****，**/**
5	加和减	**+**，**-**

同优先级的运算顺序

数控系统通常自左向右计算相同优先级的运算。

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

例外：自右向左计算串联的乘方函数。

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

算术运算

公式输入键盘含以下快捷功能：

语法	链接功能	优先级
+	**加** 例如 **Q10 = Q1 + Q5**	加减计算
–	**减** 例如 **Q25 = Q7 – Q108**	加减计算
*	**乘** 例如 **Q12 = 5 * Q5**	乘除计算
/	**除** 例如 **Q25 = Q1 / Q2**	乘除计算
(	**左括号** 例如 **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	括号表达式
)	**右括号** 例如 **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	括号表达式
SQ	**平方** 例如 **Q15 = SQ 5**	功能
SQRT	**平方根** 例如 **Q22 = SQRT 25**	功能
SIN	**角的正弦** 例如 **Q44 = SIN 45**	功能
COS	**角的余弦** 例如 **Q45 = COS 45**	功能
TAN	**角的正切** 例如 **Q46 = TAN 45**	功能
ASIN	**反正弦** 正弦的逆运算。用角的对边与斜边的比计算角 例如 **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	功能
ACOS	**反余弦** 余弦的逆运算。用角的临边与斜边的比计算角 例如 **Q11 = ACOS Q40**	功能
ATAN	**反正切** 正切的逆运算。由对边与邻边的比计算角 例如 **Q12 = ATAN Q50**	功能
^	**数的乘方** 例如 **Q15 = 3 ^ 3**	乘方
PI	**Pi圆周率** π = 3.14159 例如 **Q15 = PI**	
LN	**一个数的自然对数 (LN)** 基底 = e = 2.7183 例如 **Q15 = LN Q11**	功能

语法	链接功能	优先级
LOG	**数的对数** 基底 = 10 例如 **Q33 = LOG Q22**	功能
EXP	**指数函数（e ^ n）** 基底 = e = 2.7183 例如 **Q1 = EXP Q12**	功能
NEG	**值取反** 乘以-1 例如 **Q2 = NEG Q1**	功能
INT	**去除小数部分** 取整数 例如 **Q3 = INT Q42** **INT**函数不进行圆整，只删除小数位。	功能
ABS	**绝对值** 例如 **Q4 = ABS Q22**	功能
FRAC	**去除小数点前数字** 取小数 例如 **Q5 = FRAC Q23**	功能
SGN	**检查代数符号** 例如 **Q12 = SGN Q50** 如果**Q50 = 0**，则**SGN Q50 = 0** 如果**Q50 < 0**，则**SGN Q50 = -1** 如果**Q50 > 0**，则**SGN Q50 = 1**	功能
%	**计算模数（余数）** 例如，**Q12 = 400 % 360**结果：**Q12 = 40**	功能

也能定义字符串的快捷功能。

举例

先乘除后加减

```
11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 ; 结果 = 35
```

- 第一步计算5 * 3 = 15
- 第二步计算2 * 10 = 20
- 第三步计算15 + 20 = 35

先乘幂后加减

```
11 Q2 = SQ 10 - 3^3 ; 结果 = 73
```

- 第一步计算：10的平方 = 100
- 第二步计算：3的3次方 = 27
- 第三步计算：100 – 27 = 73

先函数后乘幂

```
11 Q4 = SIN 30 ^ 2  ; 结果 = 0.25
```

- 第一步计算：30的正弦值 = 0.5
- 第二步计算：0.5的平方 = 0.25

先括号后函数

```
11  Q5 = SIN ( 50 - 20 )  ; = 0.5
```

- 第一步计算：去括号：50 - 20 = 30
- 第二步计算：30的正弦值 = 0.5

23.3 字符串功能

应用

可用QS参数定义文字并进一步处理，例如用**FN 16: F-PRINT**创建变量日志。

相关主题

- 变量范围
  更多信息: "变量类型", 1165 页

功能说明

可将多达255个字符赋值给QS参数。
QS参数可用以下字符：

- 字符
- 编号
- 特殊字符，例如**?**
- 控制字符，例如表示路径的****
- 空格

个别字符串功能可用自由指令输入功能编程。
更多信息: "编辑NC数控功能", 188 页
可用**公式Q/QL/QR**和**字符串公式QS**功能进一步处理或检查QS参数值。

语法	功能	上层NC数控功能
DECLARE STRING	将数控赋值给QS参数 **更多信息:** "将文字赋值给QS参数", 1197 页	
STRING FORMULA	链接QS参数 **更多信息:** "链接QS参数", 1197 页	**字符串公式QS**
TONUMB	将QS参数的字母数字值转换成数字值并将其赋值给变量 **更多信息:** "将变量文字内容转换为数字值 ", 1198 页	**公式Q/QL/QR**
TOCHAR	将数字值转换为字母数字值并将其赋值给QS参数 **更多信息:** "将变量数字值转换为文字内容", 1198 页	**字符串公式QS**
SUBSTR	复制QS参数的子字符串 **更多信息:** "复制QS参数的子字符串", 1198 页	**字符串公式QS**

语法	功能	上层NC数控功能
SYSSTR	读取系统数据 **更多信息:** "SYSSTR读取系统数据", 1195 页	**字符串公式QS**
INSTR	检查一个QS参数的内容是否在另一个QS参数中。 **更多信息:** "在QS参数中搜索子字符串", 1198 页	**公式Q/QL/QR**
STRLEN	确定QS参数值的文字长度 **更多信息:** "确定QS参数中总字符数", 1198 页 如果所选字符串参数在该数控系统中无定义，返回结果**-1**。	**公式Q/QL/QR**
STRCOMP	比较字母顺序 **更多信息:** "比较两个QS参数内容的字母顺序", 1198 页	**公式Q/QL/QR**
CFGREAD	读取系统参数 **更多信息:** "接受机床参数的内容", 1199 页	■ **字符串公式QS** ■ **公式Q/QL/QR**

SYSSTR读取系统数据

SYSSTR功能用于读取系统信息并将其保存在字符串参数中。可用组号（ID）和数字选择系统信息。不需要输入IDX和DAT。

可读取以下系统数据：

组名，ID号	编号	含义
程序信息，10010	1	当前主程序或托盘程序的路径
	2	程序段显示区显示的NC程序路径
	3	用**CYCL DEF 12 PGM CALL（循环定义12程序调用**所选循环的路径
	10	用**SEL PGM**选择的NC程序的路径
通道数据，10025	1	通道名
刀具调用中的编程值，10060	1	刀具名称
运动特性，10290	10	最后一个**模式功能**程序段中编程的运动特性
当前系统时间，10321	1至16，20	■ 1：DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2和16：DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3：DD.MM.YY hh:mm ■ 4：YYYY-MM-DD hh:mm:ss ■ 5和6：YYYY-MM-DD hh:mm ■ 7：YY-MM-DD hh:mm ■ 8和9：DD.MM.YYYY ■ 10: D.MM.YY ■ 11：YYYY-MM-DD ■ 12：YY-MM-DD ■ 13和14：hh:mm:ss ■ 15：hh:mm ■ 20：XX “XX”代表ISO 8601标准下的当前日历周号的二位数字，提供以下特点： ■ 由七天组成 ■ 周一为周初 ■ 顺序数字编号 ■ 第一个日历周（01周）是格力高年第一个星期四的周。
探测数据，10350	50	当前测头TS的探测类型
	70	当前测头TT的探测类型
	73	MP **activeTT**的当前测头TT的键名
托盘加工的数据，10510	1	加工的托盘名称
	2	所选托盘表的路径
NC软件版本，10630	10	NC软件版本的标识符
不平衡检测循环的信息，10855	1	当前运动特性下的不平衡检测校准表的路径
刀具数据，10950	1	刀具名称

组名，ID号	编号	含义
	2	刀具的DOC项
	3	AFC控制设置
	4	刀座运动特性

CFGREAD读取机床参数

用**CFGREAD**功能将数控系统的机床参数读取为数字值或字符串。读取值只用公制尺寸单位输出。

要读取机床参数，必须在配置编辑器中确定以下内容：

- 参数名称
- 参数对象
- 如有，组名和索引

更多信息: "接受机床参数的内容", 1199 页

图标	类型	含义	举例
	**键**	机床参数的组名（如有）	**CH_NC**
	**实体**	参数对象（对象名由**Cfg**...开始）	**CfgGeoCycle**
	**属性**	机床参数名	**displaySpindleErr**
	**索引**	机床参数列表索引（如有）	**[0]**

用户参数配置编辑器可用于修改现有参数的显示。默认设置时，参数用短语文字显示。

每次用**CFGREAD**功能查询机床参数时，必须先定义QS参数和其属性，实体和关键字。

以下参数在CFGREAD功能的对话框中读取：

- **KEY_QS**: 机床参数组名（关键字）
- **TAG_QS**: 机床参数对象名（实体）
- **ATR_QS**: 机床参数名（属性）
- **IDX**: 机床参数索引

23.3.1 将文字赋值给QS参数

使用文字和进一步处理前，必须将字符赋值给QS参数。为此，执行声明字符串（**DECLARE STRING**）指令。

将文字赋值给QS参数：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入 NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择声明字符串（**DECLARE STRING**）
- ▶ 定义结果的QS参数，例如**QS10**
- ▶ 选择名称（**Name**）
- ▶ 输入所需文字
- ▶ 结束NC数控程序段
- ▶ 执行NC数控程序段
- > 数控系统将输入的文字赋值给QS参数。

在本例中，文字被赋值给QS参数**QS10**。

```
37 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"
```

23.3.2 链接QS参数

可用串联运算符**||**链接多个QS参数的字符。可组合固定式和可变文字元素。

连接多个QS参数的参数值：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入 NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择**字符串公式 QS**
- ▶ 定义结果的QS参数
- ▶ 打开公式输入的键盘
- ▶ 选择串联运算符**||**
- ▶ 在串联运算符图标的左侧，定义含第一子字符串QS参数的编号
- ▶ 在串联运算符图标的右侧，定义含第二子字符串QS参数的编号
- ▶ 结束NC数控程序段
- ▶ 确认输入
- > 执行后，数控系统连续将子字符串在目标参数中保存为数据。

本例中，**QS10**应含**QS12**、**QS13**和**QS14**全部文字。

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

参数内容：

- **QS12**：**工件**
- **QS13**：**状态：**
- **QS14**：**废品**
- **QS10**：**工件状态：废品**

23.3.3 将变量文字内容转换为数字值

TONUMB功能可将QS参数的数字字符保存为变量的数据。被转换的数据只含数字。例如，可将保存的数据用于计算。

在本例中，QS参数**QS11**被转换为数字参数**Q82**。

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

23.3.4 将变量数字值转换为文字内容

可用**TOCHAR**功能将变量的内容转换为QS参数。例如，可链接保存的内容与其它QS参数。

在本例中，数字参数**Q50**的内容被传输给字符串参数**QS11**。

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

23.3.5 复制QS参数的子字符串

SUBSTR功能可将一个QS参数的可定义范围保存到另一个QS参数中。例如，可用此功能从绝对文件路径中提取文件名。

在本例中，由于从零开始计数并使用了**LEN4**指令，用**BEG2**指令元素读取从第三个字符开始的四字符的子字符串。

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

23.3.6 在QS参数中搜索子字符串

可用**INSTR**功能检查指定的子字符串是否在QS参数内。例如，可检查串联的多个QS参数是否有效。此项检查需要两个QS参数。数控系统在第一个QS参数中搜索第二个QS参数的内容。

如果数控系统无法找到所搜索的子字符串，数控系统保存结果参数的总字符数。

如果需要搜素多次出现的子字符串，该数控系统返回找到该字符串的第一个位置。

在本例中，在**QS10**中搜索**QS13**中保存的文字。从第三个字符开始搜索。字符计数时，从零开始。

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

23.3.7 确定QS参数中总字符数

STRLEN功能返回所选QS参数中保存的文字长度。例如，用此功能确定文件路径的长度。

在本例中，确定**QS15**的长度。

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

23.3.8 比较两个QS参数内容的字母顺序

STRCOMP功能可比较两个QS参数内容的字母顺序。例如，用此功能检查QS参数中是否含大写或小写字母。数控系统首先用字母顺序搜索全部大写字母，然后用字母顺序搜索全部小写字母。

数控系统返回以下结果：

- **0**: 被比较的QS参数相同
- **–1**: 第1个QS参数在第2个QS参数的字母顺序**之前**
- **+1:**第1个QS参数在第2个QS参数的字母顺序**之后**

本例比较**QS12**与**QS14**的字母顺序。

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

23.3.9 接受机床参数的内容

用NC数控功能**CFGREAD**将机床参数的内容传输给QS参数。

根据机床参数的内容，可用**CFGREAD**功能复制文字内容到QS参数中或将数字值复制到Q、QL或QR参数中。

在本例中，第四轴的轴符被加载为QS参数。

机床参数中指定的设置：

- DisplaySettings
- CfgDisplayData
  - axisDisplayOrder
  - [0]至[5]

举例

```
14  QS11 = ""                                          ; 分配关键词的QS参数
15 QS12 = "CfgDisplaydata"                             ; 分配实体的QS参数
16 QS13 = "axisDisplay"                                ; 分配参数名的QS参数
17 QS1 =
    CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX            ; 读取机床参数
```

注意

使用**字符串 公式**功能时，进行算术运算的结果一定是字符串。使用**公式**功能时，进行算术运算的结果一定是数字值。

定义

字符串

在计算机领域，字符串是定义确定的字母数字字符顺序，也就是文字。数控系统用QS参数处理字符串。

23.4 计数功能定义计数器

应用

计数功能用于在NC程序内控制简单计数器。例如，该功能可以计算加工的工件数。

功能说明

即使重新启动该数控系统，该计数值也保持不变。
数控系统仅在**程序运行**操作模式下考虑**计数功能**。
数控系统在**状态**工作区的**PGM**选项卡中显示当前计数值和定义的目标数字。
更多信息: "PGM选项卡", 147 页

输入

```
11 FUNCTION COUNT TARGET5 ; 将计数器的目标值设置为5
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
计数功能	计数器的指令符
INC、**RESET**、**ADD**、**SET**、**TARGET**或**REPEAT**	定义计数功能 **更多信息:** "计数功能", 1200 页

计数功能

计数功能提供以下方式：

语法	功能
INC	计数值增加 1
RESET	重置计数器
ADD	用需要的值增加计数器值 输入：**0...9999**
SET	将计数器值设置为需要的值 输入：**0...9999**
TARGET	将名义计数器值（目标值）设置为需要的值 输入：**0...9999**
REPEAT	如果未达到目标值，从定义的标记位置开始重复执行NC数控程序。 固定或可变号或名

注意

注意

小心：数据可能消失！

数控系统只管理一个计数器。如果执行一个NC数控程序，此程序重置计数器，那么将删除另一个NC数控程序的计数器进度。

- 请加工前检查计数器是否被激活。

- 机床制造商用可选机床参数**CfgNcCounter**（129100号）定义是否编辑计数器。
- 可用循环**225**在工件上雕刻当前计数值。
  更多信息: "循环225ENGRAVING ", 586 页

23.4.1 举例

11 FUNCTION COUNT RESET	; 重置计数器值
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; 设置加工操作的目标数字
13 LBL 11	; 跳转标记
*** - ...**	; 加工操作
21 FUNCTION COUNT INC	; 增加计数值
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; 如果尚未达到目标数字，重复执行加工操作
23 M30	
24 END PGM	

23.5 编程循环的默认值

23.5.1 概要

部分循环只使用相同的循环参数，例如安全高度**Q200**，必须为每一个循环定义输入该参数。**GLOBAL DEF**（全局定义）功能可在程序开始处定义这些循环参数，定义后，对于NC数控程序中使用的全部循环都有效。然后在相应循环中，只需用**PREDEF**功能引用程序开始处的定义值。

以下为**GLOBAL DEF**（全局定义）功能

循环		激活	更多信息
100	**GENERAL** 全局有效循环参数的定义 ■ **Q200 SET-UP CLEARANCE** ■ **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** ■ **Q253 F PRE-POSITIONING** ■ **Q208 RETRACTION FEED RATE**	**DEF**定义生效	1204 页
105	**DRILLING** 特定钻削循环参数的定义 ■ **Q256 DIST FOR CHIP BRKNG** ■ **Q210 DWELL TIME AT TOP** ■ **Q211 DWELL TIME AT DEPTH**	**DEF**定义生效	1205 页
110	**POCKET MILLING** 特定型腔铣削循环参数的定义 ■ **Q370 TOOL PATH OVERLAP** ■ **Q351 CLIMB OR UP-CUT** ■ **Q36 PLUNGE**	**DEF**定义生效	1206 页
111	**CONTOUR MILLING** 特定轮廓铣削循环参数的定义 ■ **Q2 TOOL PATH OVERLAP** ■ **Q6 SET-UP CLEARANCE** ■ **Q7 CLEARANCE HEIGHT** ■ **Q9 ROTATIONAL DIRECTION**	**DEF**定义生效	1207 页
125	**POSITIONING** 含**CYCL CALL PAT**（循环调用阵列）功能的定位特性定义 ■ **Q345 SELECT POS. HEIGHT**	**DEF**定义生效	1207 页
120	**PROBING** 特定探测循环参数的定义 ■ **Q320 SET-UP CLEARANCE** ■ **Q260 CLEARANCE HEIGHT** ■ **Q301 MOVE TO CLEARANCE**	**DEF**定义生效	1208 页

23.5.2 输入GLOBAL DEF（全局定义）的定义

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择**GLOBAL DEF**（选择循环）
- ▶ 选择需要的**GLOBAL DEF**（全局定义）功能，例如**100 GENERAL**
- ▶ 输入需要的定义

23.5.3 使用GLOBAL DEF（全局定义）信息

如果在程序起点处输入相应的**GLOBAL DEF**（全局定义）功能，可在任何循环定义时引用这些全局有效值。

执行以下操作：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择和定义**GLOBAL DEF**
- ▶ 再次选择**插入NC功能**
- ▶ 选择需要的循环，例如**200 DRILLING**
- > 如果循环中含全局循环参数，数控系统在操作栏或表单的选择菜单中叠加显示可选项**PREDEF**。

PREDEF

- ▶ 选择**PREDEF**
- > 然后，数控系统在循环定义中输入字**PREDEF**（预定义）。创建与程序开始处定义的相应**GLOBAL DEF**（全局定义）参数的链接。

注意

碰撞危险！

如果使用**GLOBAL DEF**（全局定义）功能修改程序设置，其修改将影响整个NC数控程序。这可能导致加工顺序的重大变化。

- ▶ 必须谨慎地使用**GLOBAL DEF**（全局定义）功能。执行数控程序前，仿真数控程序
- ▶ 如果在循环中输入固定值，**全局定义**功能不能将其改变。

23.5.4 各处全部有效的全局数据

该参数适用于全部**2xx**加工循环以及循环**880**、**1017**、**1018**、**1021**、**1022**、**1025**和探测循环**451**、**452**、**453**

帮助图形	参数
	Q200 安全高度？ 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 测头与工件（夹具）间在刀具轴上的距离，在此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q253 预定位的进给率? 数控系统在循环内运动刀具的进给速率。 输入：**0...99999.999** 或**FMAX**，**FAUTO**
	Q208 退出的进给率? 数控系统退刀的退刀速率。 输入：**0...99999.999** 或**FMAX**，**FAUTO**

举例

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q208=+999        ;RETRACTION FEED RATE
```

23.5.5 钻孔加工全局数据

该参数适用于钻孔、攻丝和螺纹铣削循环**200**至**209**、**240**、**241**、**262**至**267**。

帮助图形	参数
	Q256 断屑加工的回刀距离? 断屑时，数控系统的退刀值。 该值提供增量效果。 输入：**0.1...99999.9999**
	Q210 在顶部的暂停时间? 刀具自孔内退出进行排屑时，刀具停在安全高度处的停顿时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000**
	Q211 在深度上的暂停时间? 刀具停在孔底的停留时间，单位秒。 输入：**0...3600.0000**

举例

```
11 GLOBAL DEF 105 DRILLING ~
    Q256=+0.2          ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q210=+0            ;DWELL TIME AT TOP ~
    Q211=+0            ;DWELL TIME AT DEPTH
```

23.5.6 型腔循环铣削加工的全局数据

这些参数适用于循环**208**、**232**、**233**、**251**至**258**、**262**至**264**、**267**、**272**、**273**、**275**和**277**

帮助图形	参数
	Q370 路径行距系数? **Q370** x 刀具半径 = 步长系数k。 输入：**0.1...1999**
	Q351 方向? 逆铣=+1, 顺铣=-1 铣削操作的类型。考虑主轴的旋转方向。 **+1** = 顺铣 **–1** = 逆铣 （如果输入0，执行顺铣。） 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q366 切入方式 (0/1/2)? 切入方式类型： **0**：垂直切入。数控系统垂直切入，不考虑刀具表中定义的切入角**ANGLE**（角）。 **1**：螺旋切入。在刀具表中，必须将当前刀具的切入角**ANGLE**（角）定义为非0值。否则，数控系统将显示出错信息 **2**：往复切入。在刀具表中，必须将当前刀具的切入角**ANGLE**（角）定义为非0值。否则，数控系统将显示出错信息。往复长度取决于切入角度。由于是最小值，数控系统使用两倍的刀具直径值。 输入：**0**，**1**，**2**

举例

```
11 GLOBAL DEF 110 POCKET MILLING ~
    Q370=+1              ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q366=+1              ;PLUNGE
```

23.5.7 轮廓循环铣削加工的全局数据

这些参数适用于循环**20**、**24**、**25**、**27**至**29**、**39**和**276**

帮助图形	参数
	Q2 路径行距系数? **Q2** x 刀具半径 = 步长系数k 输入：**0.0001...1.9999**
	Q6 安全高度？ 刀尖与工件顶面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 第二安全高度？ 刀具与工件不发生碰撞的高度（工序中的中间定位位置和循环结束时的退刀位置）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q9 旋转方向? 顺时针 = -1 型腔的加工方向 ■ **Q9** = –1 逆铣型腔和凸台 ■ **Q9** = +1 顺铣型腔和凸台 输入：**-1**，**0**，**+1**

举例

```
11 GLOBAL DEF 111 CONTOUR MILLING ~
    Q2=+1              ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q6=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q7=+50             ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q9=+1              ;ROTATIONAL DIRECTION
```

23.5.8 定位特性全局数据

该参数适用于每个用**CYCL CALL PAT**（循环调用阵列）功能调用的固定循环。

帮助图形	参数
	Q345 选择定位高度 (0/1) 加工步骤结束时沿刀具轴退刀，返回第二安全高度或返回加工单元开始时的位置。 输入：**0**，**1**

举例

```
11 GLOBAL DEF 125 POSITIONING ~
    Q345=+1            ;SELECT POS. HEIGHT
```

23.5.9 探测功能全局数据

此参数适用于全部探测循环**4xx**和**14xx**以及循环**271**、**286**、**287**、**880**、**1021**、**1022**、**1025**、**1271**、**1272**、**1273**、**1278**

帮助图形	参数
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**

举例

```
11 GLOBAL DEF 120 PROBING ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1          ;MOVE TO CLEARANCE
```

23.6 SQL语句的表访问

23.6.1 基础知识

应用

如果要访问表中的数字或字母数字内容或管理表（例如，重命名列或行），可用SQL命令。

数控系统提供的SQL命令语法受SQL编程语言的影响很大，但不完全相符。此外，数控系统不支持SQL语言的全部内容。

相关主题

- 打开、读取和写入自定义表
  更多信息: "自定义表的功能", 1188 页

要求

- 密码号555343
- 表存在
- 相应的表名
  表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

功能说明

在NC数控软件中，通过SQL服务器访问表。该服务器用可用的SQL命令控制。SQL命令可直接在NC程序中定义。

该服务器为事务型的服务器。一个**事物**含多个步骤，这些步骤共同执行，因此，可确保表项按顺序和用定义的方式进行处理、

SQL指令适用于**程序运行**操作模式和**MDI**应用。

事务举例：

- 将Q参数分配至表列，以便用**SQL BIND**进行读写
- 用**SQL EXECUTE**的**SELECT**指令进行选择
- 用**SQL FETCH**、**SQL UPDATE**或**SQL INSERT**读取、修改或添加数据
- 用**SQL COMMIT**或**SQL ROLLBACK**确认或放弃交互操作
- 用**SQL BIND**审核表列与Q参数之间的绑定

必须结束全部已启动的事物—包括仅读取访问。结束事物是确保转移修改和添加操作的唯一方式，解除锁定和释放使用的资源。

结果集含表文件的子集。对表进行**SELECT**查询的结果。

在SQL服务器上执行查询时，创建**结果集**，因此占用资源。

该查询与对表使用筛选器的效果相同，因此仅部分数据记录可见。要进行该查询，必须在该点处读取表文件。

SQL服务器将一个**句柄**分配给**结果集**，以标识结果集进行数据的读取/编辑和完成事务。**句柄**是查询的结果，在NC程序中可见。值为0表示**无效句柄**，也就是说无法为该查询创建**结果集**。如果无任何行满足指定的条件，创建空**结果集**并分配一个有效的**句柄**。

SQL指令概要

数控系统提供以下SQL指令：

语法	功能	更多信息
SQL BIND（SQL绑定）	**SQL BIND**，用于创建或断开表列与Q或QS参数间的绑定	1211 页
SQL SELECT（SQL选择）	**SQL SELECT**，从表中读取一项数据且不打开任何事物	1212 页
SQL EXECUTE（SQL执行）	**SQL EXECUTE** 打开被选表列和表行的事物或允许使用其它SQL指令（辅助功能）。	1214 页
SQL FETCH（SQL读取）	**SQL FETCH** 将数据转到被绑定的Q参数中	1218 页
SQL ROLLBACK（SQL回滚）	**SQL ROLLBACK** 放弃所有修改和结束事物	1219 页
SQL COMMIT（SQL提交）	**SQL COMMIT** 保存全部修改和结束全部事物	1220 页
SQL UPDATE（SQL更新）	**SQL UPDATE**，用于扩展事物，使其含现有表行的变化	1222 页
SQL INSERT（SQL插入）	**SQL INSERT** 创建新表行	1223 页

注意

注意

碰撞危险！

用SQL命令进行的读写访问全部为公制单位，不受表或NC程序中选择的尺寸单位影响。
例如，如果将表中的长度保存在Q参数中，那么该值只用公制单位。如果将该值用于英制程序中定位应用（**L X+Q1800**），将导致不准确的位置。

- ▶ 在英制程序中，使用前需要先转换读取值

- 海德汉建议使用SQL功能，而不使用**FN 26**、**FN 27**或**FN 28**功能，在表处理中最大限度提高HDR硬盘速度和降低对计算能力的要求。

23.6.2 SQL BIND将变量绑定到表列

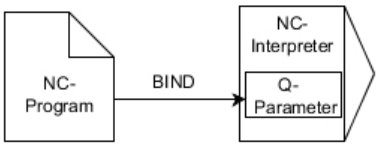
应用

SQL BIND链接Q参数至表列。SQL指令**FETCH**、**UPDATE**和**INSERT**用于在**结果集**与NC程序之间评估数据传输过程中的该绑定（分配）。

要求

- 密码号555343
- 表存在
- 相应的表名
  表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，**+**）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

功能说明



使用**FETCH**、**UPDATE**或**INSERT**指令前，用**SQL BIND...**指令编程任意次绑定。

如果**SQL BIND**指令无表名或列名，则取消绑定。至少在NC数控程序或子程序结束时解除绑定。

输入

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	; 将**Q881**绑定到“Tab_Example”表的“Position_No”表列

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
SQL BIND（SQL绑定）	**BIND** SQL指令的指令符
Q/QL/QR、QS或Q REF	需绑定的变量
" "或QS	表名和表列由**.**或QS参数及定义分隔

注意

- 输入表的路径和表名的同义词。
  更多信息: "SQL EXECUTE执行SQL语句", 1214 页
- 读写操作期间，数控系统只考虑**SELECT**指令指定的表列。如果在**SELECT**命令中指定无绑定的表列，那么数控系统中断读写操作并输出出错信息。

23.6.3 SQL SELECT读取表值

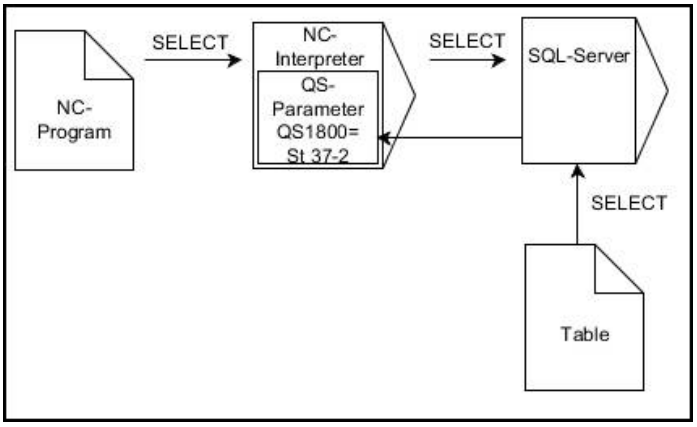
应用

SQL SELECT读取表的一个值并将结果保存在定义的Q参数中。

要求

- 密码号555343
- 表存在
- 相应的表名
  表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

功能说明



黑色箭头和相应的语句显示**SQL SELECT**的内部操作

SQL SELECT不导致事物，也不导致表列与Q参数的绑定。数控系统不考虑与指定表列的任何绑定。数控系统只将读取值复制到为结果指定的参数中。

输入

```
11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X
   FROM Tab_Example WHERE
   Position_NR==3"
```
; 将“Tab_Example”表的“Position_No”表列值保存在**Q5**中

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
SQL BIND（SQL绑定）	**SELECT** SQL指令的指令符
Q/QL/QR、QS或Q REF	数控系统保存结果的变量
" "或QS	SQL语句或QS参数及定义含： ■ **SELECT**：待传递数据的表列 ■ **FROM**：同义词或表的绝对路径（单引号中路径） ■ **WHERE**：列标识，条件和比较值（单引号中**:**后的Q参数）

注意

- 用SQL语句**SQL EXECUTE**和**SELECT**语句选择多个数据或多个表列。
- 对于SQL命令内的指令，同样可用单个和组合的QS参数。
  更多信息: "链接QS参数", 1197 页
- 如果在附加状态栏（**QPARA**选项卡）检查QS参数的内容，只显示前30个字符，因此，内容不完整。
  更多信息: "QPARA选项卡", 149 页

举例

以下NC数控程序的结果相同。

```
0  BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM
1  SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"   ; 创建同义字
2  SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"   ; 绑定QS参数
3  SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"   ; 定义搜索
* - ...
```

```
* - ...
3  SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"   ; 读取和保存值
* - ...
```

```
* - ...
3  DECLARE STRING QS1 = "SELECT "
4  DECLARE STRING QS2 = "WMAT "
5  DECLARE STRING QS3 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS4 = "my_table "
7  DECLARE STRING QS5 = "WHERE "
8  DECLARE STRING QS6 = "NR==3"
9  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
10 SQL SELECT QL1 QS7
* - ...
```

23.6.4 SQL EXECUTE执行SQL语句

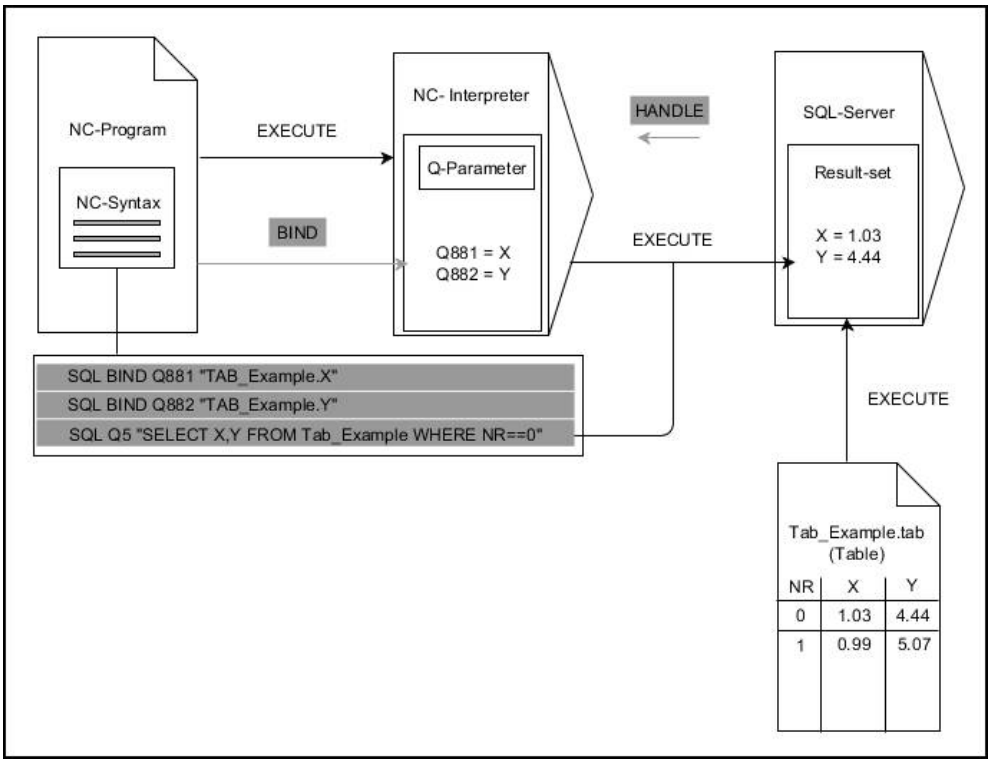
应用

SQL EXECUTE与多个SQL指令一起使用。

要求

- 密码号555343
- 表存在
- 相应的表名
  表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，**+**）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

功能说明



黑色箭头和相应的指令显示**SQL SELECT**的内部操作. 灰色箭头和相应的指令与**SQL EXECUTE**命令无直接关系.

数控系统在**SQL EXECUTE**指令中执行以下SQL语句：

指令	功能
SELECT	选择数据
CREATE SYNONYM	创建同义字（用简写取代长路径名）
DROP SYNONYM	删除同义字
CREATE TABLE	生成表
COPY TABLE	复制表
RENAME TABLE	重命名表
DROP TABLE	删除表
INSERT	插入多个表行
UPDATE	更新表行
DELETE	删除多个表行
ALTER TABLE	■ 用**ADD**添加表列 ■ 用**DROP**删除表列
RENAME COLUMN	重命名表列

SQL EXECUTE与SQL指令SELECT

SQL服务器使数据逐行地位于**结果集**中。行号用升序编号，从0开始。这些行号（**INDEX**）使用SQL命令**FETCH**和**UPDATE**。

SQL EXECUTE，与SQL指令**SELECT**一起使用，选择表中数据并将其传递给**结果集**中且在操作中始终打开事物。与SQL命令**SQL SELECT**不同，**SQL EXECUTE**与**SELECT**指令结合可以同时选择多列和多行。

用**SQL ... "SELECT...WHERE..."**功能输入搜索条件。因此，限制传递的行数。如果不用该选项，加载表的全部表行。

用**SQL ... "SELECT...ORDER BY..."**功能输入排序条件。该项包括列标识和升序（**ASC**）或降序（**DESC**）的关键字。如果不用该选项，用随机顺序保存表行。

用**SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"**功能锁定被选行，避免其它应用使用。其它应用可以 继续读取这些行，但不能对其进行修改。如果要修改这些表项，必须使用该选项。

空结果集：如果无任何行满足搜索条件，那么SQL服务器返回有效**句柄**但无表项内容。

WHERE项的条件

条件	**编程**
等于	= ==
不等于	!= <>
小于	<
小于或等于	<=
大于	>
大于或等于	>=
空	IS NULL
非空	IS NOT NULL
连接多个条件：	
逻辑与	AND
逻辑或	OR

注意

- 也可定义尚未生成表的同义字。
- 已创建文件的表列顺序对应于用**AS SELECT**指令中的顺序。
- 对于SQL命令内的指令，同样可用单个和组合的QS参数。
  更多信息: "链接QS参数", 1197 页
- 如果在附加状态栏（**QPARA**选项卡）检查QS参数的内容，只显示前30个字符，因此，内容不完整。
  更多信息: "QPARA选项卡", 149 页

举例

举例：选择表行

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
。。。
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
```

举例：用WHERE功能选择表行

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
    Position_Nr<20"
```

举例：用WHERE功能和Q参数选择表行

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
    Position_Nr==:’Q11’ "
```

举例：用绝对路径信息定义表名

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM ’ V:\table\Tab_Example’
    WHERE Position_Nr<20"
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1  SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR
    'TNC:\table\NewTab.TAB'"          创建同义字
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW
    AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:
    \prototype_for_NewTab.tab'"       创建表
3  END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1  DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2  DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog
    \demo\Doku\NewTab.t' "
3  DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4  DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5  DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8  SQL Q1800 QS7
9  END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
```

23.6.5 SQL FETCH在结果集中读取表行

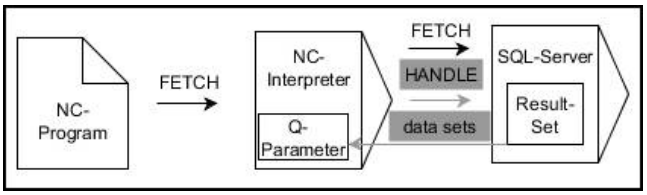
应用

SQL FETCH从**结果集**中读取一行。数控系统将个别单元格的数据保存在绑定的Q参数中。事务由要需指定的**句柄**定义，表行由**INDEX**定义。
SQL FETCH考虑全部表列，其中含**SELECT**指令（SQL命令**SQL EXECUTE**）。

要求

- 密码号555343
- 表存在
- 相应的表名
  表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

功能说明



黑色箭头和相应的指令显示**SQL FETCH**的内部操作. 灰色箭头和相应的指令与**SQL FETCH**命令无直接关系.

数控系统在定义的变量中显示读取操作成功（0）或读取操作不正确（1）。

输入

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	；读取事务**Q5**第5行的结果

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
SQL FETCH（SQL读取）	**FETCH** SQL指令的指令符
Q/QL/QR或Q REF	数控系统保存结果的变量
HANDLE	标识事务的Q参数
INDEX	**结果集**中的行号为数字或变量 如果未指定，数控系统访问第0行。 可选指令元素
IGNORE UNBOUND	仅限机床制造商使用 可选指令元素
UNDEFINE MISSING	仅限机床制造商使用 可选指令元素

举例

将行号传输到Q参数中

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

23.6.6 用SQL ROLLBACK放弃事务变化

应用

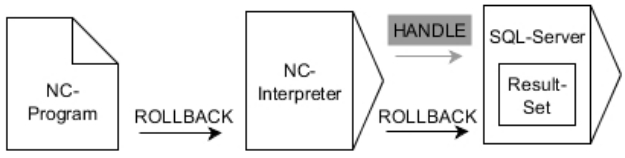
SQL ROLLBACK放弃一件事物的全部修改和添加。用需指定的**句柄**定义该事物。

要求

- 密码号555343
- 表存在
- 相应的表名

  表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

功能说明



黑色箭头和相应的指令显示**SQL ROLLBACK**的内部操作. 灰色箭头和相应的指令与**SQL ROLLBACK**命令无直接关系.

SQL命令**SQL ROLLBACK**的作用取决于**INDEX**：

- 未用**INDEX**：
  - 数控系统放弃事物的全部修改和新增
  - 数控系统用**SELECT...FOR UPDATE**重置锁定
  - 数控系统完成事物（**句柄**失去其有效性）
- 用**INDEX**：
  - 只有索引的表行保留在**结果集**中（数控系统删除全部其它表行）
  - 数控系统放弃非指定表行中可能发生的任何变化和新增
  - 数控系统只锁定被**SELECT...FOR UPDATE**索引的表行（数控系统重置全部其它锁定）
  - 指定的（索引的）表行将为**结果集**的新表行0
  - 数控系统**不**完成事物（**句柄**保持其有效性）
  - 必须稍后用**SQL ROLLBACK**或**SQL COMMIT**手动完成事物

输入

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX 5	；删除**Q5**事务的全部行，不含第5行

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
SQL ROLLBACK（SQL回滚）	**ROLLBACK** SQL指令的指令符
Q/QL/QR或QREF	数控系统保存结果的变量
HANDLE	标识事务的Q参数
INDEX	**结果集**中的行号为不变的数字或变量 如果未指定，数控系统放弃事物的全部变化和新增 可选指令元素

举例

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

23.6.7 SQL COMMIT完成事务

应用

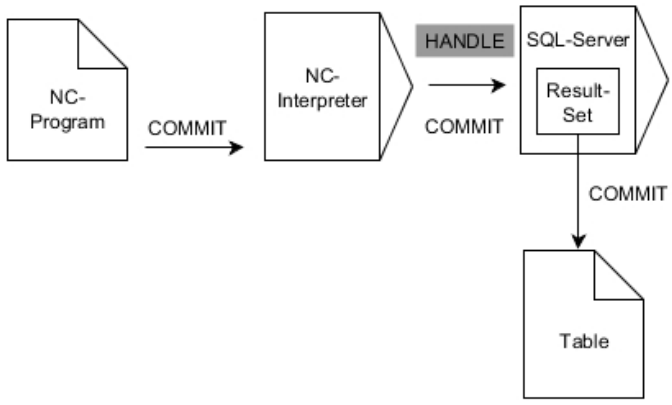
SQL COMMIT同时将一件事物中修改和添加的全部表行回传到表中。用需指定的**句柄**定义该事务。为此，**SELECT...FOR UPDATE**进行的锁定将数控系统重置。

要求

- 密码号555343
- 表存在
- 相应的表名
  表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

功能说明

分配的**句柄**（操作）失去其有效性。



黑色箭头和相应的指令显示**SQL COMMIT**的内部操作。

数控系统在定义的变量中显示读取操作成功（0）或读取操作不正确（1）。

输入

```
11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5 ; 完成Q5事务的全部行并更新表
```

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
SQL COMMIT（SQL提交）	**COMMIT** SQL指令的指令符
Q/QL/QR或Q REF	数控系统保存结果的变量
HANDLE	标识事务的Q参数

举例

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

23.6.8 SQL UPDATE改变结果集的行

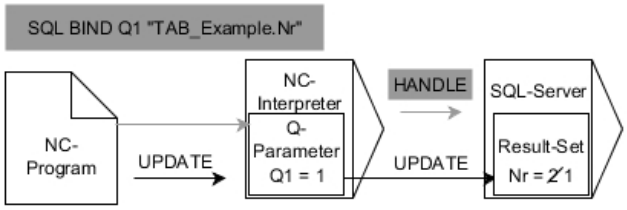
应用

SQL UPDATE修改**结果集**中的表行。数控系统由绑定的Q参数复制个别单元格的新值。事务由要需指定的**句柄**定义，表行由**INDEX**定义。数控系统完全覆盖**结果集**中的已有表行。

要求

- 密码号555343
- 表存在
- 相应的表名
  表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

功能说明



黑色箭头和相应指令显示内部**SQL SELECT**操作。灰色箭头和相应指令与**SQL UPDATE**指令无直接关系。

SQL UPDATE考虑全部表表列，其中含**SELECT**指令（SQL命令**SQL EXECUTE**）。数控系统在定义的变量中显示读取操作成功（0）或读取操作不正确（1）。

输入

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	;完成**Q5**事务的全部行并更新表

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
SQL UPDATE（SQL更新）	**UPDATE** SQL指令的指令符
Q/QL/QR或Q REF	数控系统保存结果的变量
HANDLE	标识事务的Q参数
INDEX	**结果集**中的行号为数字或变量 如果未指定，数控系统访问第0行。 可选指令元素
RESET UNBOUND	仅限机床制造商使用 可选指令元素

注意

写入表时，该数控系统检查字符串参数的长度。如果表项超出所需的表列长度，数控系统输出出错信息。

举例

将行号传输到Q参数中

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

直接编写行号程序

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

23.6.9 SQL INSERT在结果集中创建新表行

应用

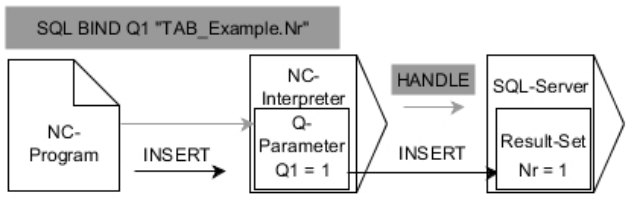
SQL INSERT在**结果集**中创建新行。数控系统由绑定的Q参数复制个别单元格的值。用需指定的**句柄**定义该事务。

要求

- 密码号555343
- 表存在
- 相应的表名

  表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

功能说明



黑色箭头和相应的指令显示**SQL INSERT**的内部操作. 灰色箭头和相应的指令与**SQL INSERT**命令无直接关系.

SQL INSERT考虑全部表列，其中含**SELECT**指令（SQL命令**SQL EXECUTE**）。无相应**SELECT**指令的表列（未在查询结果中）被数控系统描述为默认值。

数控系统在定义的变量中显示读取操作成功（0）或读取操作不正确（1）。

输入

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; 在**Q5**事务中创建新表行

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
SQL INSERT（SQL插入）	**INSERT** SQL指令的指令符
Q/QL/QR或QREF	数控系统保存结果的变量
HANDLE	标识事务的Q参数

注意

写入表时，该数控系统检查字符串参数的长度。如果表项超出所需的表列长度，数控系统输出出错信息。

举例

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

23.6.10 举例

在下例中，从表（**MILL.TAB**）中读取已定义的材质并用文本格式将其保存在QS参数中。下例提供可能的应用和需要的程序步骤。

例如，可用**FN 16**功能在自己的日志文件中重复使用QS参数。

用同义词

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"  ; 创建同义字
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"  ; 绑定QS参数
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"  ; 定义搜索
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1  ; 执行搜索
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1  ; 完成事务
6 SQL BIND QS1800  ; 删除参数绑定
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"  ; 删除同义词
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM
```

步骤	说明
1 创建同义字	将一个同义字分配给路径（用短名取代长路径） ■ 路径**TNC:\table\WMAT.TAB**必须由单引号包围 ■ 被选同义字**my_table**
2 绑定QS参数	绑定Q参数与表列 ■ 在NC数控系统中，**QS1800**自由可用 ■ 同义字取代完整路径的输入 ■ 从表中调用已定义的列**WMAT**
3 定义搜索	搜索定义含转移数据的输入 ■ **QL1**局部参数（自由可选）用于标识事物（可同时多个多个事物） ■ 同义字定义表 ■ **WMAT**表项定义读取操作的表列 ■ **NR**和**==3**表项定义读取操作的表行 ■ 被选的表列和表行定义读取操作的单元格
4 执行搜索	数控系统执行读取操作 ■ **SQL FETCH**从**结果集**中复制数据到绑定的Q参数或QS参数 ■ **0** 成功进行读取操作 ■ **1** 不正确地进行读取操作 ■ **HANDLE QL1**指令是**QL1**参数标识的事物 ■ 参数**Q1900**是检查数据是否被读取的返回值。
5 完成事物	结束事物和释放占用的资源
6 解除绑定	解除表列与QS参数的绑定（释放必要的资源）
7 删除同义字	再次删除同义字（释放必要的资源）

同义字只用于取代所需的绝对路径。不允许输入相对路径。

以下NC数控程序显示绝对路径的信息。

```
0  BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
1  SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-\WMAT.TAB'.WMAT"      ; 绑定QS参数
2  SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"      ; 定义搜索
3  SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1      ; 执行搜索
4  SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1      ; 完成事务
5  SQL BIND QS 1800      ; 删除参数绑定
6  END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
```

24

图形化编程

24.1 基础知识

应用

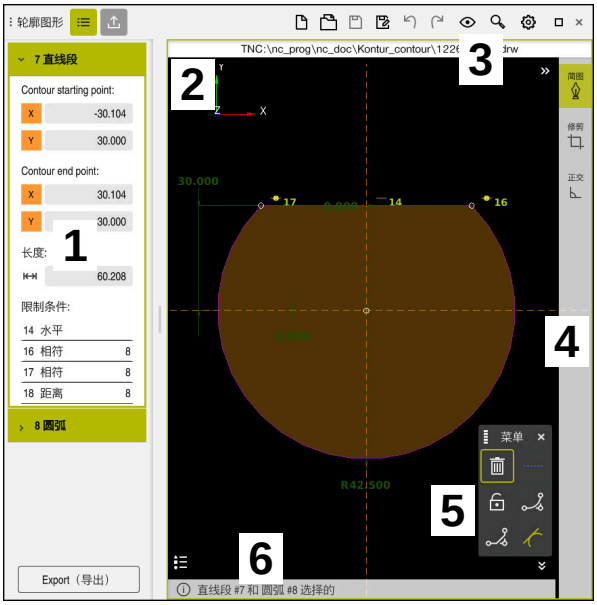
图形化编程是在传统Klartext对话式编程之外提供的另一种编程方法。可用直线和圆弧绘制2D简图并用其生成Klartext对话格式程序。此外，可将NC数控程序中的现有轮廓导入到**轮廓图形**工作区中并编辑图形。

可用单独选项卡在独立空间中使用图形化编程功能或用单独的**轮廓图形**工作区。如果在自己的选项卡上使用图形化编程功能，不能打开此选项卡上**程序编辑**操作模式的任何其它工作区。

功能说明

在**程序编辑**操作模式下，提供**轮廓图形**工作区。

屏幕布局



轮廓图形工作区的屏幕布局

轮廓图形工作区含以下显示区：

1 元素信息区
2 绘图区
3 标题栏
4 绘图功能
5 工具栏
6 信息栏

图形化编程中的控件和手势

在图形化编程中，可用不同的元素创建2D简图。

更多信息: "图形化编程的第一步", 1240 页

图形化编程中提供以下元素：

- 直线段
- 圆弧
- 构建点
- 构建线
- 构建圆
- 倒角
- 倒圆圆弧

手势

不仅可使用图形化编程专用的手势，还能用在图形化编程中使用不同的常规手势。

更多信息: "触控屏操作的常用手势", 89 页

图标	手势	含义
	点击	选择点或元素
	长按	插入构建点
	双指拖动	移动绘图视图
	绘制直线元素	插入**直线段**元素
	绘制圆形元素	插入**圆弧**元素

标题栏的图标

轮廓图形工作区的标题栏不仅显示图形化编程专用的图标，还显示数控系统界面的常规图标。

更多信息: "数控系统用户界面上的图标", 95 页

数控系统在标题栏显示以下图标：

图标或快捷键	含义
	**文件选项**
 **CTRL+N**	**放弃轮廓**
 **CTRL+O**	**打开文件**
	**视图设置**
	**显示尺寸**
	**显示限制**
	**显示参考轴**
	**预设点视图菜单**
	**含定义的绘图区** 数控系统用此功能显示定义的绘图区尺寸。 可在轮廓设置中定义绘图区的尺寸。 **更多信息:** "轮廓设置窗口", 1233 页
	**含选定的元素**
	**含绘图区的绘图元素**
	打开**轮廓设置**窗口 **更多信息:** "轮廓设置窗口", 1233 页

可用颜色

数控系统用以下颜色显示元素：

图标	含义
	元素 数控系统用橙色实线显示尺寸不完整的绘图元素。
	构建元素 绘图元素可转换成为构建元素。构建元素提供附加点，用其创建简图。数控系统用蓝色虚线显示构建元素。
	参考轴 图示的参考轴组成直角坐标系。轮廓编辑器的尺寸从参考轴的交点开始计算。导出轮廓数据时，参考轴的交点对应于工件预设点。数控系统用棕色虚线显示参考轴。
	锁定的元素 无法编辑被锁定的元素。如果需要编辑被锁定的元素，必须首先将其解锁。数控系统用红色实线显示被锁定的元素。
	完整尺寸元素 数控系统用深绿色显示尺寸标注完整的元素。不能将任何其它约束或尺寸添加到尺寸标注完整的元素上，否则此元素将为超定元素。
	轮廓元素 数控系统在**导出**菜单中将**起点**与**终点**间的轮廓元素显示为绿色实体元素。

绘图区的图标

数控系统在绘图区显示以下图标：

图标或快捷键	标识	含义
	**铣削方向**	由选定的**铣削方向**确定顺时针还是逆时针输出定义的轮廓元素。
	**删除**	删除全部选定的元素
	**修改标注**	切换长度与角度尺寸显示。
	切换构建元素	此功能将元素转换为构建元素。 导出轮廓时，也不能输出构建元素。
	**锁定元素**	如果显示此图标，锁定选定的元素，禁止编辑。选择图标，解锁元素。
	**解锁元素**	如果显示此图标，解锁选定的元素，可编辑。选择图标，锁定元素。
	**设置原点**	此功能将选定的点位移到坐标系的初始点。 将根据所提供的距离和尺寸移动全部其它绘图的元素。根据需要，**设置原点**功能重新计算现有限制。
	**倒圆角**	插入倒圆圆弧
	**倒角**	插入倒角
	相符	此功能为两个标记点设置**相符**约束。 使用此功能时，两个元素的被选点连接在一起。这里用“重合”表示这些点的重合。
	垂直	此功能为选定的**直线段**元素设置**垂直**限制。 垂直元素自动垂直。
	水平	此功能为选定的**直线段**元素设置**水平**限制。 水平元素自动水平。
	**垂直**	此功能为选定的**直线段**类的两个选定元素设置**垂直**限制。 正交的元素间的角度为90°。
	**平行**	此功能为两个选定的**直线段**类元素设置**平行**限制。 应用此功能时，找正两条线间的角度。首先，数控系统检查是否有限制，例如**水平**。 有限制情况的工作特性： ■ 如果有限制，无限制的**直线段**与有限制的**直线段**找正。 ■ 如果两条线都有限制，不能应用此功能。尺寸超定。 ■ 如果无限制，选择的顺序具有决定性。第二种情况下选择的**直线段**与首先选择的**直线段**找正。

图标或快捷键	标识	含义
=	**等于**	此功能为两个标记的元素设置**等于**约束。 应用此功能时，两个元素的尺寸相符，也就是说两个元素的长度或直径相符。首先，数控系统检查是否有限制，例如定义的长度。 有限制情况的工作特性： ■ 如果有限制，无限制的元素与有限制的元素找正。 ■ 如果两个元素都有相应限制，不能应用此功能。尺寸超定。 ■ 如果没有限制，数控系统用所提供的**圆弧**尺寸数据生成平均值。
	相切	此功能为**直线段**和**圆弧**或**圆弧**和**圆弧**类的两个标记元素设置**相切**限制。 使用此功能时，两个元素和线移动。受影响的元素移动后，准确在一个点处接触并组成相切过渡。
	对称	此功能为**直线段**类和其它构建元素的两个标记点设置**对称**限制。 应用此功能时，数控系统定位两个点，使两点的距离对称于选定的线。如果之后改变了两点中中一点的距离，自动调整另一个点。
	几何元素上的点	此功能为选定的元素和另一个选定元素的点设置**几何元素上的点**限制。 应用此功能时，选定的点移到选定的元素处。
	图例	用此功能显示或隐藏图例，由图例说明全部控件的含义。
CTRL+D	**简图**	要避免意外绘图元素，移动图纸时，可取消激活绘图模式。绘图模式保持不可用直到再次将其激活。 如果取消激活绘图模式，数控系统改变按钮颜色，改为绿色。
CTRL+T	**修剪**	如果多个元素重叠，可用**修剪**模式缩短元素，缩短到下一个相邻元素处。**修剪**模式保持有效直到再次将其取消激活。 如果此功能已激活，数控系统改变按钮颜色，改为绿色。
	正交	此功能只能用于绘制矩形线。数控系统不允许绘制斜线或圆弧。 如果此功能已激活，数控系统改变按钮颜色，改为绿色。
CTRL+A	**选择全部**	**选择全部**功能可一次标记全部绘图元素。

轮廓设置窗口

轮廓设置窗口含以下显示区：

- **一般信息**
- **简图**
- **Export（导出）**

一般信息显示区
一般信息显示区含以下设置：

设置	含义
平面	选择平面，在此平面中选择坐标轴组合进行绘图。 可用平面： ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
直径编程	用切换开关选择导出期间，将XZ和YZ平面上绘制的旋转轮廓释义为半径尺寸还是直径尺寸。
绘图区宽度	绘图区的默认宽度
绘图区高度	绘图区的默认高度
小数位数	尺寸标注的小数位数

简图显示区
简图显示区含以下设置：

设置	含义
倒圆半径	插入的倒圆半径的默认尺寸
倒角长度	插入的倒角的默认尺寸
获取圆的尺寸	选择元素时获取圆的尺寸

Export（导出）显示区
Export（导出）显示区含以下设置：

设置	含义
圆的类型	选择将圆弧输出为**CC**和**C**还是输出为**CR**。
导出为RND	用切换开关选择用**RND**功能绘制的倒圆在NC数控程序中也导出为**RND**。
CHF输出	用切换开关选择用**CHF**功能绘制的倒角在NC数控程序中也导出为**CHF**。

24.1.1 创建新轮廓

创建新轮廓：


▶ 选择**程序编辑**操作模式


▶ 选择**添加**
> 数控系统打开**快速选择**和**打开文件**工作区。


▶ 选择**新轮廓**
> 数控系统在新选项卡中打开轮廓。

24.1.2 锁定和解锁元素

如果要保护元素，避免编辑该元素，可锁定元素。被锁定的元素不能被编辑。如果要编辑锁定的元素，必须首先解锁元素。

锁定和解锁图形化编程中的元素：

- 选择绘图元素



- 选择**锁定元素**功能
- > 数控系统锁定元素。
- > 数控系统用红色显示锁定的元素。



- 选择**解锁元素**功能
- > 数控系统解锁元素。
- > 数控系统显示黄色的解锁元素。

注意

- 绘图前，设置**轮廓设置**。
  更多信息: "轮廓设置窗口", 1233 页
- 绘图后立即标注各元素尺寸。如果不标注尺寸直到完成整个轮廓绘制，轮廓可能意外移动。
- 可为绘制的元素分配约束条件。要避免不必要的复杂设计，仅使用必要的约束条件。
  更多信息: "绘图区的图标", 1232 页
- 如果选择轮廓元素，数控系统将菜单栏中的元素变为绿色。

定义

文件类型	定义
H	Klartext对话格式的NC数控程序
TNCDRW	海德汉轮廓文件

24.2 将轮廓导入到图形化编程中

应用

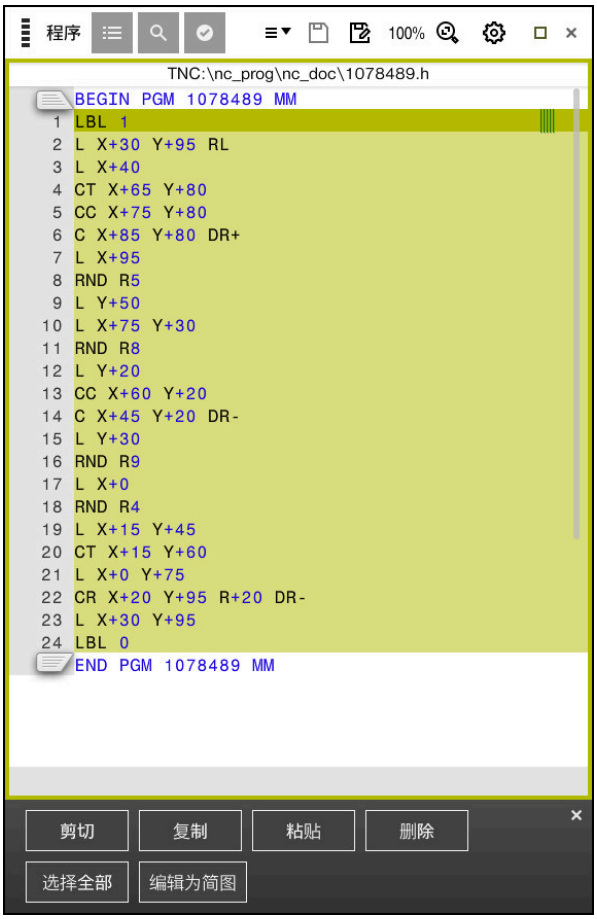
在**轮廓图形**工作区，不仅可以创建新轮廓，还可以从现有NC数控程序中导入轮廓，如果需要，还可以图形化编辑轮廓。

要求

- 多达200个NC数控程序段
- 无循环
- 无接近和退离运动
- 无直线**LN**（选装项9）
- 无技术参数（例如，进给速率或辅助功能）
- 在指定的平面（例如，XY平面）外无轴向运动

如果要将不允许的NC数控程序段导入到图形化编程中，数控系统将输出出错信息。

功能说明

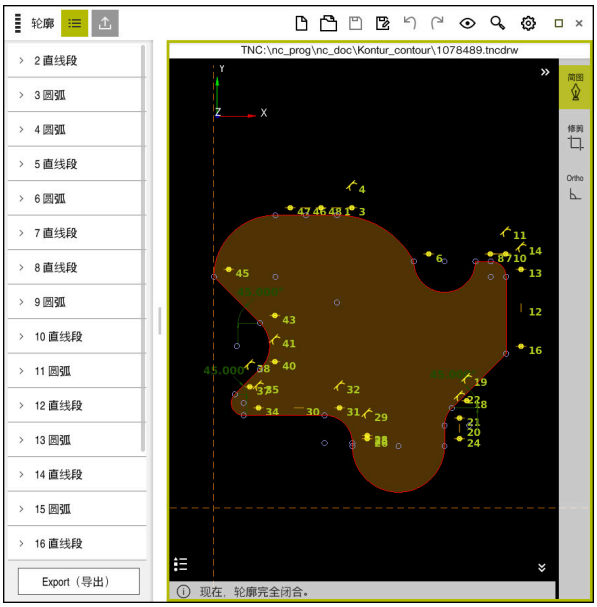


从NC数控程序导入的轮廓

在图形化编程中，全部轮廓只含线条或圆弧元素及直角坐标系。
导入**轮廓图形**工作区时，数控系统转换以下路径功能：

- 圆弧轮廓**CT**
  更多信息: "圆弧路径CT", 280 页
- 极坐标的NC数控程序段
  更多信息: "极坐标", 266 页
- 增量式输入的NC数控程序段
  更多信息: "增量式输入", 269 页
- 自由轮廓编程**FK**

24.2.1 导入轮廓



导入的轮廓

从NC数控程序导入轮廓：

- ▶ 选择**程序编辑**操作模式
- ▶ 打开含轮廓的现有NC数控程序
- ▶ 搜索NC数控程序中的轮廓
- ▶ 按住轮廓的第一个NC数控程序段
- > 数控系统打开上下文菜单。
- ▶ 选择**标记**
- > 数控系统显示两个标记箭头。
- ▶ 选择所需的含标记箭头的部位
- ▶ 选择**编辑轮廓**
- > 数控系统打开**轮廓图形**工作区中选定的轮廓区。

注意

- 在**轮廓设置**窗口中，可指定XZ平面或YZ平面上的旋转轮廓被释义为半径尺寸还是直径尺寸。
  更多信息: "轮廓设置窗口", 1233 页
- 使用**编辑轮廓**功能将轮廓导入到图形化编程中时，元素在开始时全部被锁定。开始编辑元素前，必须解锁元素。
  更多信息: "锁定和解锁元素", 1235 页
- 导入后可图形化编辑轮廓并导出。
  更多信息: "图形化编程的第一步", 1240 页
  更多信息: "从图形化编程中导出轮廓", 1238 页

24.3 从图形化编程中导出轮廓

应用

轮廓图形工作区中的**Export（导出）**列可到导出新创建的轮廓或图形化编辑的轮廓。

相关主题

- 导入轮廓
  更多信息: "将轮廓导入到图形化编程中", 1235 页
- 图形化编程的第一步
  更多信息: "图形化编程的第一步", 1240 页

功能说明

Export（导出）列提供以下功能：

- **轮廓起点**

  用此功能定义轮廓的**轮廓起点**。可图形化设置**轮廓起点**或输入轴值。如果输入轴值，数控系统自动确定第二轴值。
- **轮廓终点**

  用此功能定义轮廓的**轮廓终点**。设置**轮廓终点**的方法与设置**轮廓起点**的方法相同。
- **调转方向**

  用此功能改变轮廓的编程方向。
- **生成Klartext对话式**

  用此功能将轮廓导出为NC数控程序或子程序。数控系统只导出部分路径功能。所有生成的轮廓都含直角坐标绝对值。

  更多信息: "轮廓设置窗口", 1233 页

  轮廓编辑器可生成以下路径功能：
  - 直线**L**
  - 圆心**CC**
  - 圆弧轮廓**C**
  - 圆弧轮廓**CR**
  - 半径**RND**
  - 倒角**CHF**
- **重置选择**

  用此功能取消所选择的轮廓。

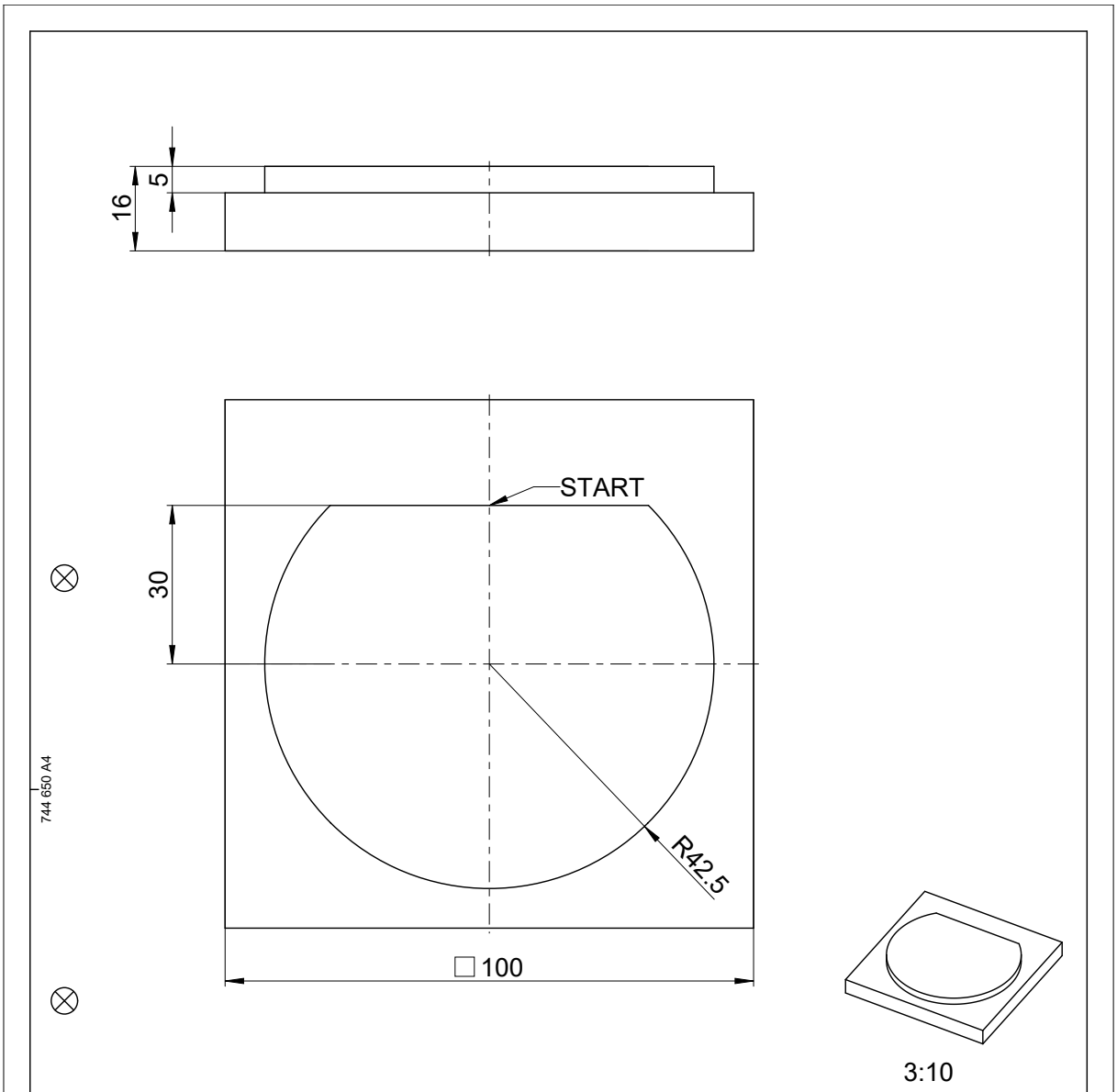


注意

- 可用**轮廓起点**和**轮廓终点**功能提取部分绘制元素并用其生成轮廓。
- 保存绘制轮廓，用***.tncdrw**文件类型保存在数控系统中。

24.4 图形化编程的第一步

24.4.1 示例任务D1226664



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate		Werkstoff: 3.1645 Material:
RoHS	1:1 / A4	Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm				
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015 Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version / Revision / Sheet / Page
	M-TS			D1226664-00-A-01 (Document number) / 1 of 1
	05.09.2017			

24.4.2 绘制样件轮廓

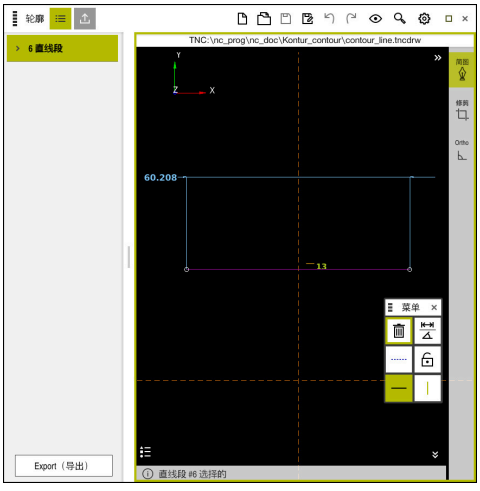
绘制图示轮廓：

- 创建新轮廓
  更多信息: "创建新轮廓", 1234 页
- 配置**轮廓设置**

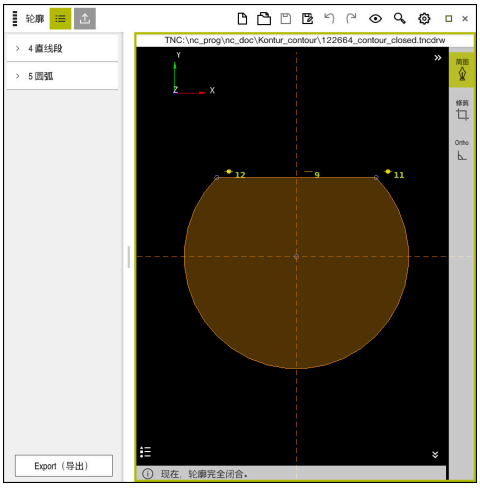
> 在**轮廓设置**窗口中，定义绘制的基本设置。对于此例，可用标准设置。

更多信息: "轮廓设置窗口", 1233 页

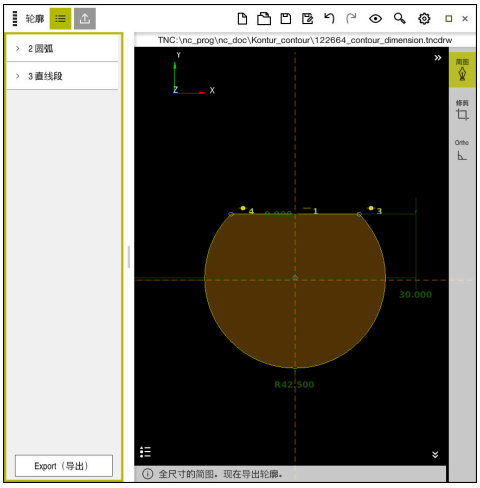
- 绘制水平**直线段**
- 选择所绘直线的端点
- 数控系统显示此线到中心的X轴和Y轴距离。
- 输入到中心的Y轴距离，例如**30**
- 数控系统根据设定的条件定位此线。
- 从线的端点向另一个端点绘制**圆弧**
- 数控系统显示黄色的封闭轮廓。
- 选择圆弧的中心点
- 数控系统显示圆弧中心点的**X**轴和**Y**轴坐标。
- 输入圆弧中心点的X轴和Y轴坐标为**0**
- 数控系统移动轮廓。
- 选择所绘圆弧
- 数控系统显示圆弧的当前半径值。
- 输入半径**42.5**
- 数控系统调整圆弧的半径。
- 轮廓定义完成。



所绘线



封闭式轮廓



尺寸标注的轮廓

24.4.3 导出所绘轮廓

导出所绘轮廓：

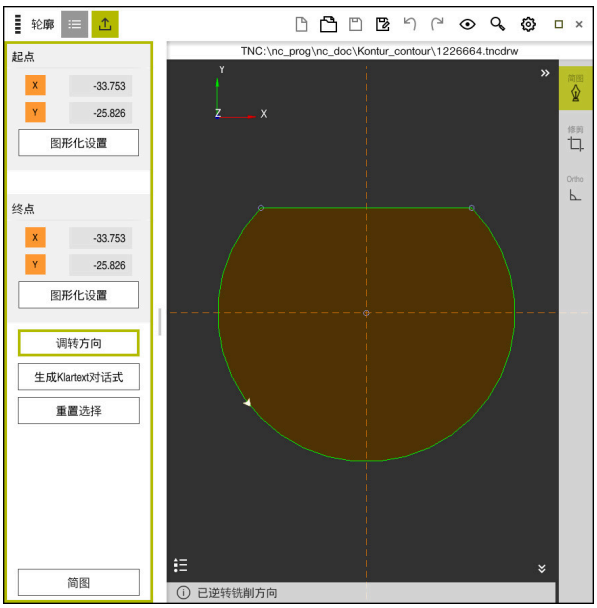
- ▶ 绘制轮廓



- ▶ 选择**Export（导出）**列
- > 数控系统显示**Export（导出）**列。
- ▶ 选择**轮廓起点**显示区的**图形化设置**
- ▶ 选择所绘轮廓的起点
- > 数控系统显示选定起点、选定轮廓的坐标和编程方向。

> 可用**调转方向**功能调整轮廓的编程方向。

- ▶ 选择**生成Klartext对话式**功能
- > 数控系统基于定义的数据生成轮廓。



Export（导出）列中选定的轮廓元素及定义的**铣削方向**

25

用CAD-Viewer打开CAD文件

25.1 基础知识

应用

CAD-Viewer可在数控系统上直接打开以下标准CAD数据格式的文件：

文件	类型	格式
Step	.STP和.STEP	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	.IGS和.IGES	■ 5.3版
DXF	.DXF	■ R10至2015
STL	STL	■ 二进制格式 ■ ASCII

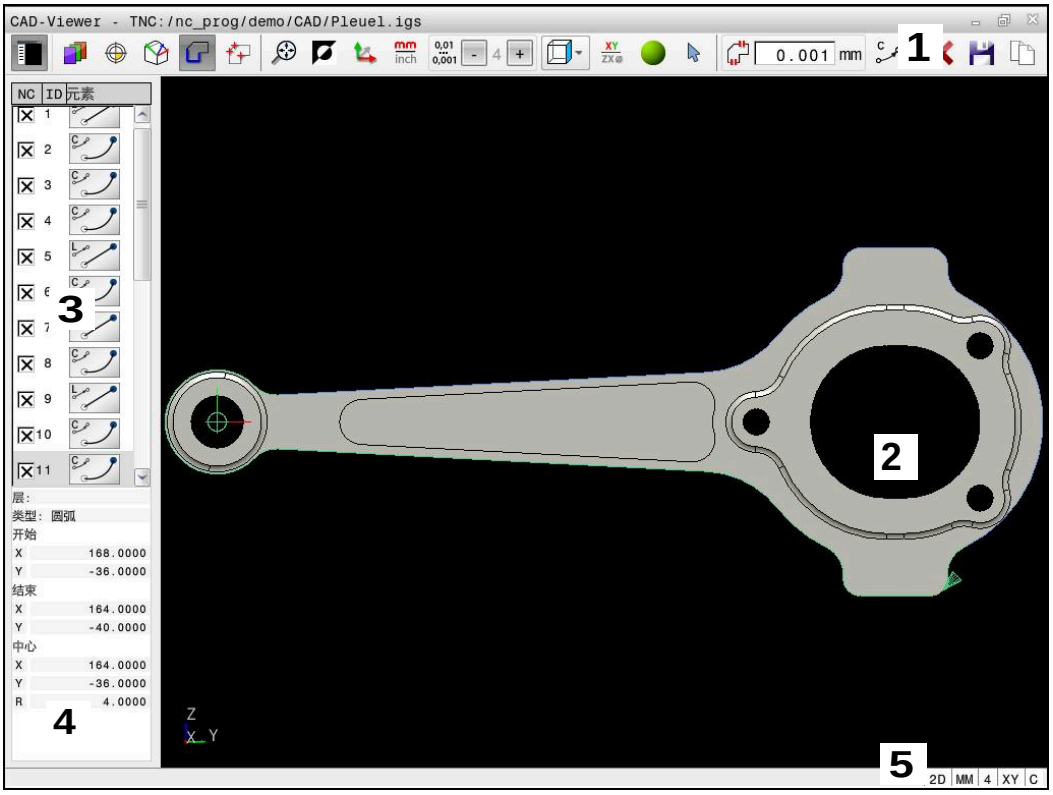
CAD-Viewer运行在数控系统第三桌面的单独应用程序中。

相关主题

- 在数控系统上创建2D简图
  更多信息: "图形化编程", 1227 页

功能说明

屏幕布局



在**CAD-Viewer**中打开CAD文件

CAD阅读器含以下显示区：

1 菜单栏
更多信息: "菜单栏图标", 1245 页
2 图形窗口
CAD模型显示在图形窗口中。
3 侧边窗口
侧边窗口显示有关当前功能的信息，例如可用图层或工件预设点的位置。
4 元素信息窗口
更多信息: "元素信息窗口", 1247 页
5 状态栏
状态栏的显示含当前设置。

菜单栏图标

菜单栏显示以下图标：

图标	功能
	**显示侧栏** 显示或隐藏侧边窗口
	**显示图层** 在侧边窗口中显示图层 **更多信息:** "层", 1247 页

图标	功能
	**原点** 定义工件预设点
	已定义工件预设点 删除已定义的工件预设点
	**更多信息:** "CAD模型中的工件预设点", 1249 页
	**Datum** 设置原点
	原点已设置 **更多信息:** "CAD模型中的工件原点", 1252 页
	**轮廓** 选择轮廓 （选装项42） **更多信息:** "CAD导入将轮廓和位置应用到NC数控程序中（选装项42）", 1254 页
	**位置** 选择钻孔位置 （选装项42） **更多信息:** "CAD导入将轮廓和位置应用到NC数控程序中（选装项42）", 1254 页
	**3D网格** 创建3D网格（选装项152） **更多信息:** "用3D网格（选装项152）生成STL文件", 1259 页
	**显示全部** 设置缩放比例使整幅图形放大到最大
	**反色** 改变背景颜色（黑色或白色）
	在2D与3D模式间切换
	设置输出的尺寸单位（mm或inch）。 **更多信息:** "CAD导入将轮廓和位置应用到NC数控程序中（选装项42）", 1254 页
	**小数位数** 选择分辨率。分辨率决定小数点位数和线性化的位数。 **更多信息:** "CAD导入将轮廓和位置应用到NC数控程序中（选装项42）", 1254 页 默认设置：**mm**为4位小数，**inch**为5位小数的尺寸单位
	**设置透视** 切换模型的不同视图， 例如**俯视图**

图标	功能
XY	**轴** 选择加工面： ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** 在**ZXØ**加工面上，可选择车削轮廓（选装项50）。 如果提取轮廓或位置，数控系统将在选定的加工面上输出NC数控程序。 **更多信息:** "CAD导入将轮廓和位置应用到NC数控程序中（选装项42）", 1254 页
	在实体模型与线图模型间切换3D模型。
  	“选择，添加或删除轮廓元素”模式 该图标显示当前模式。点击该图标，激活下个模式。 **更多信息:** "CAD导入将轮廓和位置应用到NC数控程序中（选装项42）", 1254 页
	撤消

元素信息窗口

在“元素信息”窗口中，为选定的CAD文件中元素显示以下信息：

- 相关图层
- 元素类型
- 点位类型：
  - 点位坐标
- 线类型：
  - 起点坐标
  - 终点坐标
- 圆弧或圆形：
  - 起点坐标
  - 终点坐标
  - 中心点坐标
  - 半径

层

CAD文件通常有多个图层。设计人员用这些图层创建不同元素类型组，例如实际工件轮廓、尺寸、辅助线和设计线、阴影和文字。

需处理的CAD文件中必须有一个以上图层。非图层的元素被该数控系统自动移至匿名图层。

用数控系统的**显示图层**图标可在列表视图中显示文件的全部图层。用文件名前的复选框显示和隐藏各个图层。

在**CAD-Viewer**中打开CAD文件时，显示全部图层。

如果隐藏了不需要的图层，图形显示更清晰。

注意

- 该数控系统不支持二进制的DXF格式。在CAD程序中或绘图程序中，将DXF文件保存为文本文件格式。
- 将文件加载到该数控系统上前，必须确保文件名只由允许的字符组成。
  更多信息: "允许的字符", 986 页
- 在列表视图窗口中选择图层时，可用空格按键显示和隐藏图层。

25.2 CAD模型中的工件预设点

应用

CAD文件中的图形原点位置有时无法将其用作工件的预设点。为此，数控系统提供了一个功能，只需点击轮廓元素就可以将工件预设点平移到适当位置处。也可以定义坐标系的方向。

相关主题

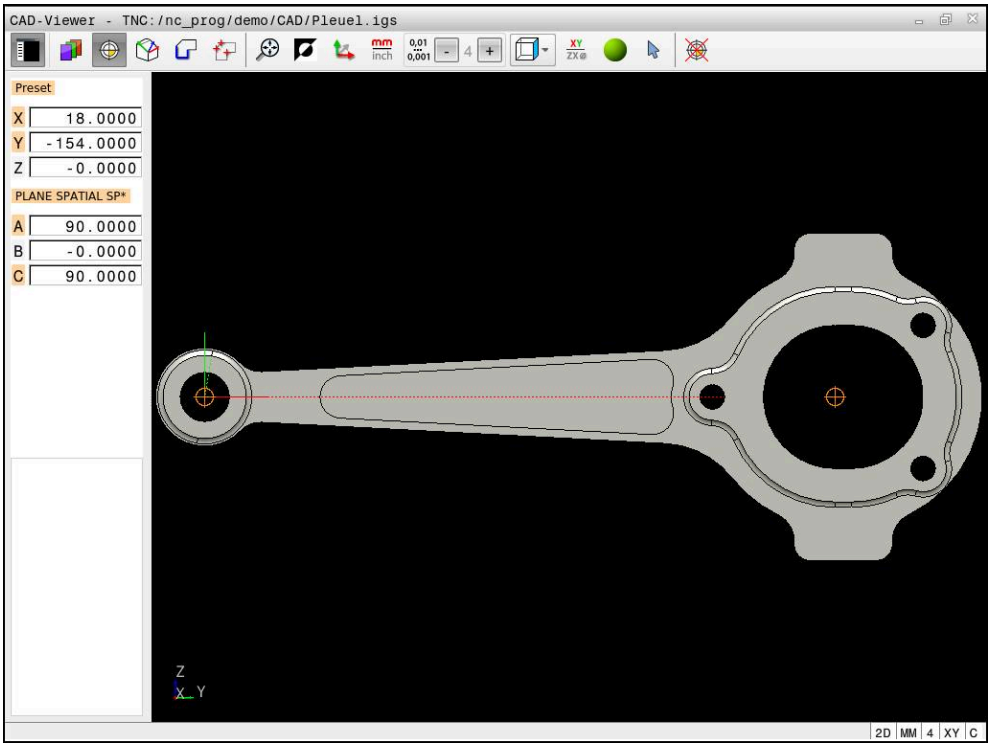
- 机床的预设点
  更多信息: "机床的预设点", 172 页

功能说明

选择**原点**图标时，数控系统在列表视图窗口中显示以下信息：

- 已定义的预设点与图形原点之间的距离
- 坐标系相对图形的方向

数控系统用橙色显示非0数据。



CAD模型中的工件预设点

可将预设点移到以下位置：

- 在“列表视图”窗口中直接输入数字值
- 直线：
  - 起点
  - 中间点
  - 终点
- 圆弧：
  - 起点
  - 中间点
  - 终点
- 整圆：
  - 象限过渡处
  - 中间位置
- 以下元素间交点：
  - 两条直线，即使交点实际在一条直线的延长线上
  - 直线和圆弧
  - 直线和整圆
  - 两个圆（可为圆弧或为整圆）

如果设置了工件预设点，数控系统在菜单栏显示**原点**及黄色象限。

用**origin**（原始点）将预设点和可选的方向作为注释插入到NC程序中。

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

即使选择轮廓后，也可以改变预设点。在将被选的轮廓保存在轮廓程序中前，该数控系统不计算实际轮廓数据。

25.2.1 设置工件预设点或工件原点并找正坐标系

- 以下指令适用于鼠标操作。也能用触控手势执行这些操作。
  更多信息: "触控屏操作的常用手势", 89 页
- 以下内容适用于工件原点。对于此情况，选择**Datum**图标开始。

将工件预设点或工件原点设置在个别元素上

将工件预设点设置在个别元素上：

- ▶ 选择**原点**
- ▶ 将光标移到需要的元素上
- > 如果使用鼠标，元素的控件用灰色图标显示可选的预设点。
- ▶ 点击所需位置的图标
- > 数控系统将工件预设点设置在被选位置处。数控系统将图标颜色改为绿色。
- ▶ 根据需要，找正坐标系

将工件预设点或工件原点设置在两个元素的交点处

可将工件预设点设置在直线、整圆和圆弧的交点处。

将工件预设点设置在两个元素的交点处：

- ▶ 选择**原点**
- ▶ 点击第一个元素
- > 数控系统彩色高亮元素。
- ▶ 点击第二个元素
- > 数控系统将工件预设点设置在两个元素的交点位置。数控系统用绿色图标标记工件预设点。
- ▶ 根据需要，找正坐标系

- 如有多个可能交点，该数控系统选择最接近第二个轮廓元素鼠标点击的交点。
- 如果两个轮廓元素不直接相交，该数控系统自动计算其延长线的交点。
- 如果该数控系统无法计算交点，其取消已选择的轮廓元素。

找正坐标系

必须满足以下条件才能找正坐标系：

- 已定义预设点
- 可用预设点旁的轮廓元素进行需要的找正

找正坐标系：

1. 选择X轴正方向上的元素
2. 数控系统找正X轴。
3. 数控系统改变列表视图窗口中的角度**C**。
4. 选择Y轴正方向上的元素
5. 数控系统找正Y轴和Z轴。
6. 数控系统改变列表视图窗口中的角度**A**和**C**。

25.3 CAD模型中的工件原点

应用

工件预设点的位置不一定在可让用户加工整个工件的位置。因此，该数控系统提供一个功能，用它可以定义新原点和进行倾斜操作。

相关主题

- 机床的预设点
  更多信息: "机床的预设点", 172 页

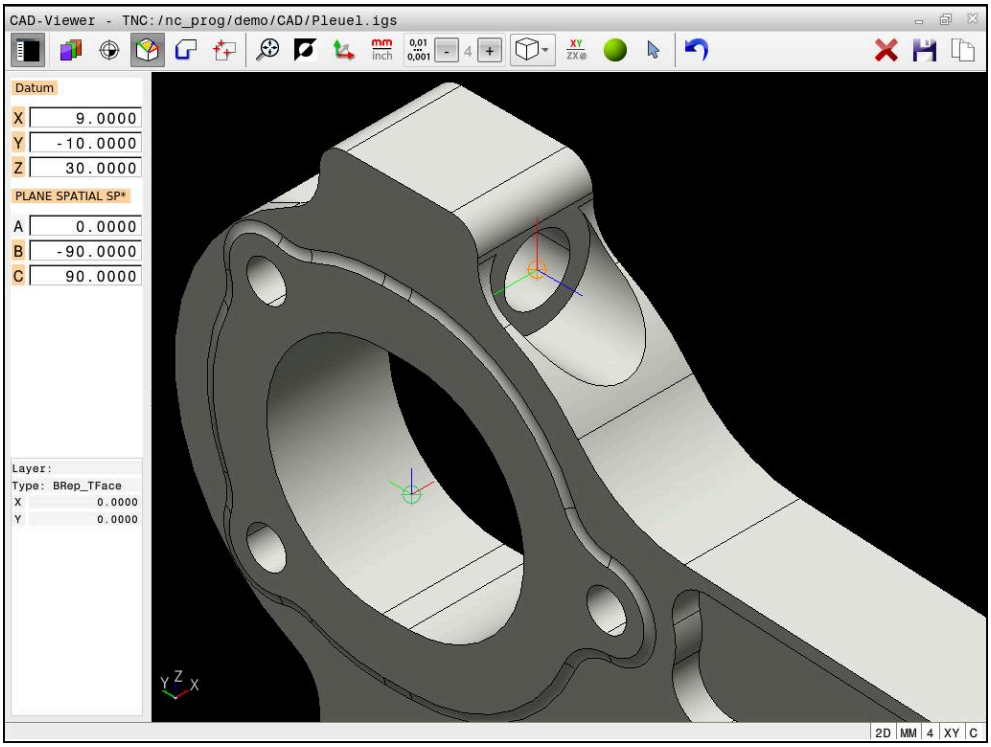
功能说明

选择**Datum**图标时，数控系统在列表视图窗口中显示以下信息：

- 设置的原点与工件预设点之间的距离
- 坐标系方向

可设置工件原点，也可以直接在列表视图窗口中输入数据移动原点。

数控系统用橙色显示非0数据。



倾斜加工的工件原点

定向坐标系的原点可设置在与预设点相同的位置。

更多信息: "CAD模型中的工件预设点", 1249 页

如果设置了工件原点，数控系统在菜单栏显示**Datum**图标及黄色区。

更多信息: "设置工件预设点或工件原点并找正坐标系", 1251 页

对于原点用**变换原点轴**功能，对于方向用**PLANE空间角**功能，将原点和可选的方向作为NC程序段或注释插入到NC程序中。

如果指定唯一一个原点和其方向，数控系统则用NC数控程序段的方式将这些功能插入到NC数控程序中。

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

如果还选择轮廓或点位，那么该数控系统将该功能作为注释插入到NC程序中。

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

25.4 CAD导入将轮廓和位置应用到NC数控程序中（选装项42）

应用

直接在数控系统上打开CAD文件，从中抽取轮廓和加工位置。然后将其保存在Klartext对话格式程序中或点位文件中。这样获得的Klartext对话式程序也能在老版本的海德汉数控系统上运行，因为这些轮廓程序中只有**L**和**CC/C**程序段。

相关主题

- 使用点位表
  更多信息: "点位表", 318 页

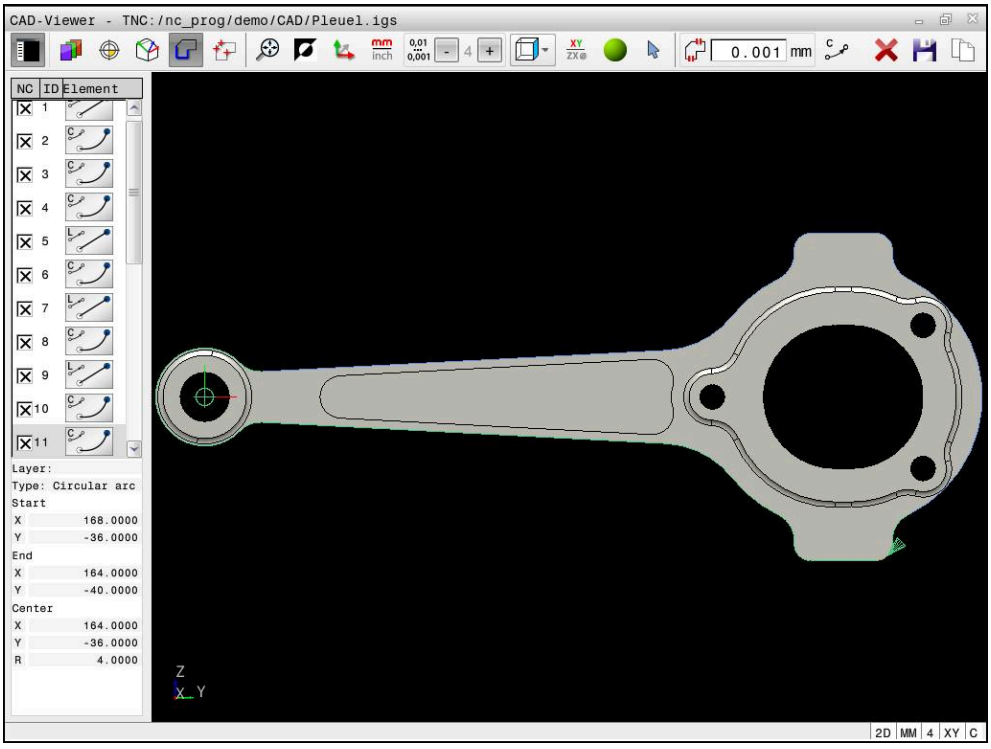
要求

- CAD导入（软件选装项42）

功能说明

要在NC数控程序中直接插入被选的轮廓或被选的加工位置，用该控系统的剪贴板。用剪贴板甚至可将内容传给软件工具（例如，**Leafpad**或**Gnumeric**）。

更多信息: "用附加软件打开文件", 1808 页



含标记轮廓的CAD模型

CAD导入中的图标

数控系统用CAD导入功能在菜单栏显示以下附加功能：

图标	功能
	**删除整个列表**
	**将整个列表内容保存在一个文件中**
	**将整个列表内容复制到剪贴板中**
	**设置过渡公差** 公差用于确定相邻轮廓元素彼此相距的距离。可以用公差补偿绘图时的不精确性。默认设置为0.001 mm
 	**C或CR** 圆弧模式定义在NC数控程序中将圆弧输出为C格式还是CR格式（例如圆周面插补）。
	**显示两个位置间的连接** 指定在选择加工位置时，数控系统是否将刀具路径显示为虚线
	**进行路径优化** 数控系统优化刀具行程运动，在加工位置之间用最短行程运动。再次按下图标时，重置该优化
	**根据直径范围查找圆。 将圆心坐标加载到位置列表中** 数控系统打开一个弹出窗口，在窗口中根据孔的尺寸过滤孔（整圆）。

应用轮廓

可将以下轮廓元素选为轮廓：

- 直线段
- 圆
- 圆弧
- 多义线
- 任何曲线（例如样条，椭圆）

也能用CAD阅读器（选装项50）选择车削的轮廓。如果未激活选装项50，该图标为灰色不可用。输入选择的车削轮廓前，必须将预设点设置在旋转轴上。如果选择一个车削轮廓，保存Z轴和X轴坐标值。此外，车削轮廓的所有X轴坐标值都用直径值传送，也就是说将X轴的图纸标注尺寸值加倍。所有旋转轴下的轮廓元素都不被选择并用灰色高亮。

线性化

线性化期间，将轮廓分为各个独立的位置。CAD导入功能为每个位置创建直线**L**。因此，用CAD导入功能也可应用轮廓，此轮廓无法用数控系统的路径功能编程，例如样条。

CAD-Viewer将非XY平面内的全部轮廓线性化。分辨率越高，数控系统显示的轮廓越精确。

应用位置

也能用CAD导入功能保存位置，例如孔位置。

阵列生成器提供3种定义加工位置的功能：

- 单选
- 范围内多选
- 用搜索条件多选

更多信息: "选择位置", 1258 页

有以下文件类型：

- 点位表（**.PNT**）
- Klartext对话格式程序（**.H**）

如果将该加工位置保存在Klartext对话式程序中，数控系统用循环调用功能为每一个加工位置创建单独的直线程序段（**L X... Y... Z... F MAX M99**）。

多选筛选设置

用快速选择功能标记孔位置后，弹出窗口的左侧显示最小直径，右侧显示最大直径。用显示直径正下方的按钮调整直径值，使系统加载所需的孔直径。

提供以下按钮：

图标	最小直径的过滤器设置
	显示发现的最小直径（默认设置）
	显示发现的下一个较小直径
	显示发现的下一个较大直径
	显示发现的最大直径。数控系统将最小直径的过滤器设置为最大直径的设置值

图标	最大直径的过滤器设置
	显示发现的最小直径。数控系统将最大直径的过滤器设置为最小直径的设置值
	显示发现的下一个较小直径
	显示发现的下一个较大直径
	显示发现的最大直径（默认设置）

25.4.1 选择和保存轮廓

- 以下指令适用于鼠标操作。也能用触控手势执行这些操作。
  更多信息: "触控屏操作的常用手势", 89 页
- 使用与提取轮廓和位置的相同方法，取消选择、删除和保存元素。

选择含现有轮廓元素的轮廓

选择含现有轮廓元素的轮廓并保存：



- 选择**轮廓**

- 将光标放在第一轮廓元素上
- 数控系统将建议的旋转方向显示为虚线。
- 根据需要，将光标向更远的终点移动。
- 数控系统改变建议的旋转方向。
- 选择轮廓元素
- 在侧边窗口中，用蓝色显示选定的轮廓元素并标记。
- 其它轮廓元素显示为绿色。

> 数控系统建议的轮廓与建议的方向偏差最小。要改变建议的轮廓路径，独立于现有的轮廓元素选择路径

- 选择最新需要的轮廓元素
- 在侧边窗口中，到被选元素的全部轮廓元素用蓝色显示并标记。



- 选择**将整个列表内容保存在一个文件中**
- 显示**定义轮廓程序的文件名**窗口。
- 输入所需名
- 选择到保存位置的路径
- 选择**保存**
- 将选定的轮廓保存为NC数控程序。

> - 或者，可用**将整个列表内容复制到剪贴板中**图标，将选定的轮廓复制到剪贴板中，然后粘贴到现有NC数控程序中。
> - 如果按下CTRL按键选择元素，取消导出选择。

选择独立于现有轮廓元素的路径

选择独立于现有轮廓元素的路径：



- 选择**轮廓**



- 选择**选择**
- 图标改变和数控系统激活**添加**模式。
- 将光标放在相对所需轮廓元素的位置
- 数控系统显示可选点：
  - 线条或曲线的终点或中心点
  - 象限过渡或圆心点
  - 现有轮廓元素之间的交点
- 选择所需点
- 选择更多轮廓元素

> 如果要伸长或缩短的轮廓元素为直线，数控系统将沿同条线伸长或缩短该轮廓元素。如果要伸长或缩短的轮廓元素为圆弧，数控系统将沿同一圆弧伸长/缩短该轮廓元素。

将轮廓保存为工件毛坯定义（选装项50）

对于车削模式中的工件毛坯定义，需要封闭轮廓。

注意

碰撞危险！

封闭的轮廓必须完全在工件毛坯定义中。否则，加工时，系统将沿封闭的轮廓，也沿旋转轴，可导致碰撞。

- 仅选择或编程实际需要的轮廓元素，例如在成品件定义内。

选择封闭轮廓：



- 选择**轮廓**
- 选择全部需要的轮廓元素
- 选择第一元素的起点
- 数控系统将轮廓封闭。

25.4.2 选择位置

- 以下指令适用于鼠标操作。也能用触控手势执行这些操作。
  更多信息: "触控屏操作的常用手势", 89 页
- 使用与提取轮廓和位置的相同方法，取消选择、删除和保存元素。
  "选择和保存轮廓"

单独选择

选择个别位置，例如孔：



- 选择**位置**
- 将光标移到需要的元素上
- 数控系统用橙色显示圆周和圆心点。
- 选择需要的元素
- 数控系统在列表视图窗口中用蓝色高亮显示选定的元素。

各区的多选

选择范围内多个位置：



- 选择**位置**



- 选择**选择**
- 图标改变和数控系统激活**添加**模式。
- 按住鼠标左键拖动围绕该区的框。
- 数控系统打开**直径范围后查找圆心**窗口并显示所发现的最小和最大直径。
- 根据需要，改变筛选器设置
- 按下**OK**
- 数控系统高亮被选直径范围内的全部位置并在列表视图窗口中显示这些位置。
- 数控系统显示位置间的运动距离。

用搜索条件的多选

用搜索条件选择多个位置：



- 选择**位置**



- **根据直径范围查找圆。**选择**根据直径范围查找圆。 将圆心坐标加载到位置列表中**
- 数控系统打开**直径范围后查找圆心**窗口并显示所发现的最小和最大直径。
- 根据需要，改变筛选器设置
- 按下**OK**
- 数控系统高亮被选直径范围内的全部位置并在列表视图窗口中显示这些位置。
- 数控系统显示位置间的运动距离。

注意

- 由于CAD文件不含该信息，必须设置正确的尺寸单位。
- 确保NC数控程序中使用的尺寸单位与**CAD-Viewer**中使用尺寸单位相同。
  由**CAD-Viewer**复制到剪贴板中的轮廓元素不能含任何有关尺寸单位的信息。
- 该数控系统还将两个工件毛坯定义（**BLK FORM**）转到轮廓程序中。第一个定义包括整个CAD文件的尺寸信息。实际激活的是第二个定义中只有所选轮廓元素信息，因此是优化后的工件毛坯尺寸。

关于应用轮廓

- 如果双击列表视图窗口中的一个图层，数控系统切换到“轮廓传输”模式并选择已绘的第一个轮廓元素。数控系统用绿色高亮显示该轮廓的其它可选轮廓元素。特别是对于由许多短轮廓元素组成的轮廓，该操作可节省大量手动搜索轮廓起点的工作。
- 选择第一轮廓元素，即接近时不可能发生碰撞的元素。
- 如果设计人员将轮廓线保存在不同图层中，用户甚至可以选择轮廓。
- 指定轮廓选择期间的旋转方向，所选方向符合所选加工方向。
- 可用的轮廓路径取决于用绿色显示的可选轮廓元素。如果没有绿色轮廓元素，数控系统将显示全部可用解。要删除建议的轮廓路径，按下鼠标左键，同时按住**CTRL**按键，选择第一个绿色轮廓元素。
  或者，切换到“删除”模式：

25.5 用3D网格（选装项152）生成STL文件

应用

用**3D网格**功能可从3-D模型生成STL文件。例如，可以修复损坏的夹具和刀座文件，或使仿真所生成的STL文件可用于其它加工操作。

相关主题

- 夹具监测（选装项40）
  更多信息: "夹具监测（选装项40）", 1006 页
- 将仿真的工件导出为STL文件
  更多信息: "将仿真的工件导出为STL文件", 1299 页
- 用STL文件作为工件毛坯
  更多信息: "用BLK FORM定义工件毛坯", 214 页

要求

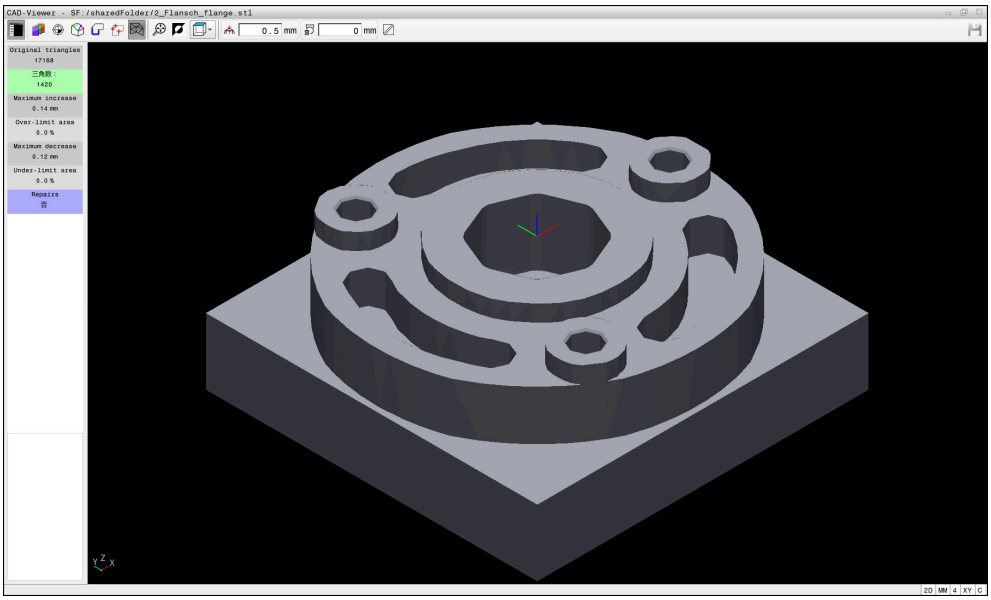
- 软件选装项152，CAD模型优化器

功能说明

选择**3D网格**图标，数控系统变为**3D网格**模式。数控系统将显示的3D模型在**CAD-Viewer**中覆盖三角网格。

数控系统简化原始模型并消除缺陷，例如实体中的小孔或表面的自相交。

可保存结果并将其用于不同的数控功能，例如**工件毛坯文件**功能的工件毛坯。



3D网格模式中的3D模型

简化的模型或部分模型可小于或大于初始模型。结果取决于初始模型的质量和**3D网格**模式中选定的设置。

侧边窗口显示以下信息：

选项	含义
原三角形	初始模型中的三角形数量
三角数：	在简化模型的当前设置中的三角形数量 如果此选项为绿色高亮，三角形数量在理想范围内。用可用的功能进一步减少三角形数量。 **更多信息:** "简化模型的功能", 1261 页
最大增加	三角形网格的最大增加
超上限区	相比初始模型表面增加的百分比
最大减小	相比初始模型，三角形网络的最大减小
超下限区	相比初始模型表面减少的百分比

选项	含义
维修	表示初始模型是否已修复 如果已修复，数控系统将显示修复类型，例如，**是，外壳上孔**. 这表示含以下项： ■ **孔** **CAD-Viewer**将3D模型上的孔封闭。 ■ **Int** **CAD-Viewer**消除了自相交。 ■ **外壳** **CAD-Viewer**将多个分立的实体连接在一起。

为将STL文件用于数控功能，保存的文件必须满足以下要求：

- 最多20 000个三角形
- 三角形网格形成封闭型壳体

STL文件中三角形数量越多，仿真操作对数控系统计算能力的要求越高。

简化模型的功能

为减少三角形数量，定义进一步的设置，简化模型。

CAD-Viewer提供以下功能：

图标	功能
	**允许的简化** 用此功能指定公差，简化输出的模型。公差值越大，表面与初始形状的偏差越大。
	**删除孔 <= 直径** 用此工具消除初始模型上所指定直径大小以内的孔和型腔。
	**仅显示优化的网格** 要评估偏差，用此功能切换视图的叠加，其中含优化的三角形网格和初始文件的初始网格。
	**保存** 用此功能和选定的设置将简化的3D模型保存为STL文件。

25.5.1 定位3D模型进行背面加工

要定位STL文件进行背面加工：

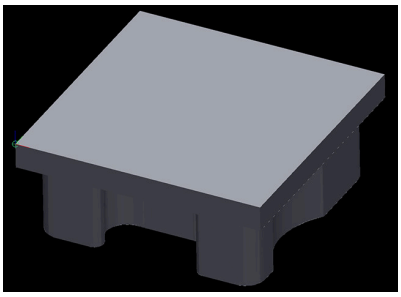
- 将仿真的工件导出为STL文件
  更多信息: "仿真的工件保存为STL文件", 1300 页



- 选择**文件**操作模式
- 选择导出的STL文件
- > 数控系统在**CAD-Viewer**中打开CAD文件。



- 选择**原点**
- > 在侧边窗口中，数控系统显示有关预设点位置的信息。
- 在**原点**下输入新预设点数据，例如**Z–40**
- 确认输入
- 在**PLANE空间角SP***功能中指定数据，定向坐标系，例如**A+180**和**C+90**
- 确认输入





- 选择**3D网格**
- > 数控系统打开**3D网格**模式和用默认设置简化3D模型。
- 根据需要，用**3D网格**模式功能进一步简化3D模型。
  更多信息: "简化模型的功能", 1261 页



- 选择**保存**
- > 数控系统打开**定义3D网格的文件名**菜单。
- 输入所需名
- 选择**保存**
- > 数控系统保存STL文件，使其可用于背面加工。



然后，可用结果文件和**工件毛坯文件**功能进行背面加工。
更多信息: "用BLK FORM定义工件毛坯", 214 页

26

用户辅助

26.1 帮助工作区

应用

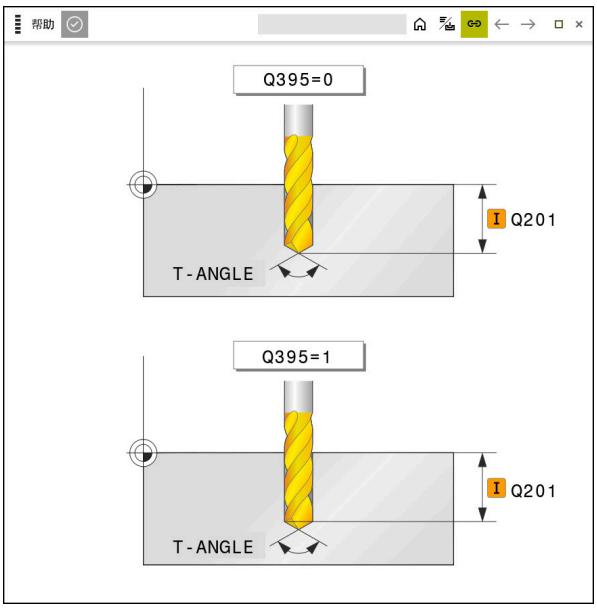
在**帮助**工作区中，数控系统显示NC数控功能的当前指令的图形或全集成产品帮助**TNCguide**。

相关主题

- **帮助**应用
  更多信息: "帮助应用", 62 页
- “用户手册”为全集成产品帮助**TNCguide**
  更多信息: "“用户手册” - 全集成的产品帮助：TNCguide", 61 页

功能说明

可在**程序编辑**操作模式下和在**MDI**应用中选择**帮助**工作区。
更多信息: "程序编辑操作模式", 176 页
更多信息: "MDI应用", 1615 页



帮助工作区及循环参数的帮助图形

如果**帮助**工作区已激活，数控系统可在编程期间在此工作区内显示帮助页面，而非在**程序**工作区中显示。
更多信息: "程序工作区", 178 页



帮助工作区及打开的**TNCguide**

如果**帮助**工作区已激活，数控系统显示内置的**TNCguide**产品帮助。
更多信息: "“用户手册” - 全集成的产品帮助：TNCguide", 61 页

帮助工作区中的图标

图标	功能
	显示首页 首页显示全部可用的文档。用导航标题选择需要的文档（例如，**TNCguide**）。 如果文档仅一项内容可用，数控系统直接打开其内容。 文档打开时，可用搜索功能。 **更多信息:** "图标", 63 页
	显示**TNCguide** **更多信息:** "“用户手册” - 全集成的产品帮助：TNCguide", 61 页
	编程期间，显示帮助图像

26.2 控制栏的软键盘

应用

可用软键盘输入NC数控功能、字母和数字，也可以浏览。

软键盘提供以下操作模式：

- NC数控输入
- 文字输入
- 公式输入

功能说明

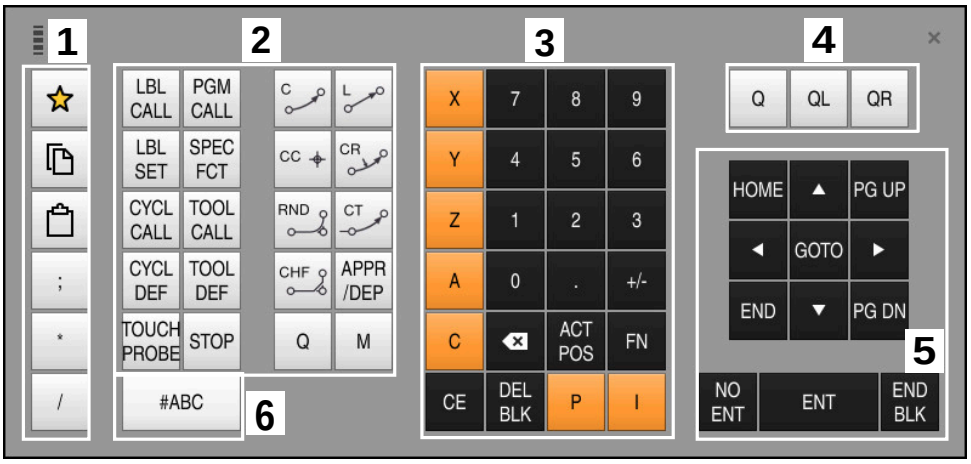
默认情况下，数控系统启动操作结束后，打开NC数控输入操作模式。

可在显示屏上移动软键盘。此键盘保持激活，包括切换操作模式时，直到软键盘被关闭。

数控系统记忆软键盘位置和操作模式直到将其关闭。

键盘工作区提供与软键盘相同的功能。

NC数控输入显示区



NC数控输入操作模式下的软键盘

NC数控输入操作模式含以下显示区：

1 文件功能
- 定义收藏夹
- 复制
- 粘贴
- 添加注释
- 添加结构项
- 隐藏NC数控程序段

2 NC功能
3 轴向键和数字输入
4 Q参数
5 浏览和对话按键
6 切换到文字输入

如果重复按下NC数控功能显示区的**Q**按钮，数控系统用以下顺序循环显示指令：
- **Q**
- **QL**
- **QR**

文字输入显示区

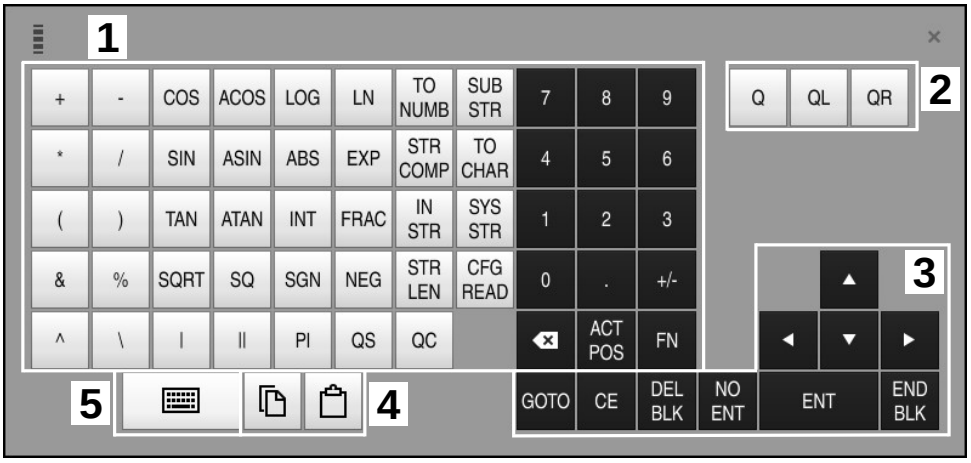


文字输入操作模式下的软键盘

文字输入含以下显示区：

1 输入
2 浏览和对话按键
3 复制和粘贴
4 切换到公式输入

公式输入显示区



公式输入操作模式下的软键盘

公式输入含以下显示区：

1 输入
2 Q参数
3 浏览和对话按键
4 复制和粘贴
5 切换到NC数控输入

26.2.1 打开和关闭软键盘

打开软键盘：



- ▶ 选择控制栏中的**软键盘**
- > 数控系统打开软键盘。

关闭软键盘：



- ▶ 软键盘在打开状态时，选择**软键盘**



- ▶ 或者按下软键盘中的**关闭**
- > 数控系统关闭软键盘。

26.3 GOTO功能

应用

用**GOTO**按键或**GOTO 程序段号**按钮可定义NC数控程序段，数控系统在此程序段定位光标。在**表**操作模式下，用**GOTO 记录**按钮定义表行。

功能说明

如果NC数控程序已为仿真或执行打开，数控系统还将执行光标移到NC数控程序段前。然后，数控系统从定义的NC数控程序段开始程序运行或仿真，不考虑NC数控程序前的程序行。

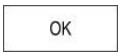
可直接输入程序段号或用**搜索**功能在NC数控程序中查找程序段号。

26.3.1 用GOTO选择NC数控程序段

选择NC数控程序段：



- ▶ 选择**GOTO**
- > 数控系统打开**GOTO跳转指令**窗口。
- ▶ 输入程序段号



- ▶ 按下**OK**
- > 数控系统将光标移到定义的NC数控程序段。

注意

碰撞危险！

如果用**GOTO**功能在程序中选择NC数控程序段并执行NC数控程序，数控系统忽略全部以前编程的NC数控功能，例如变换。这就是说，后续进行行程运动中可能碰撞！

- ▶ 仅在编程和测试NC数控程序时使用**GOTO**功能
- ▶ 执行NC数控程序时，才使用**程序段扫描**

更多信息: "程序中启动的程序段扫描", 1639 页

注意

- 也可用键盘的快捷键**CTRL+G**，而不用**GOTO**按钮。
- 如果操作栏中的控件显示选择图标，可用**GOTO**打开选择窗口。

26.4 添加注释

应用

可为NC数控程序添加注释，解释程序步骤或进行一般性标记。

功能说明

用以下方式添加注释：

- NC数控程序段内的注释
- 注释为单独的NC数控程序段
- 将现有NC数控程序段定义为注释

数控系统用前导字符;标记注释。数控系统在仿真或程序运行期间不执行注释。
注释的字符数可达255个字符。

> 注释段的最后一个字符不允许含波浪号（~）。

26.4.1 将注释添加为NC数控程序段

将注释添加为单独的NC数控程序段：

▶ 选择NC数控程序段，在此程序段后插入注释

▶ 选择;
> 在选定的NC数控程序段后，数控系统将注释添加为新NC数控程序段。
▶ 定义注释

26.4.2 在NC数控程序段中添加注释

在NC数控程序段内添加注释：

▶ 编辑所需的NC数控程序段

▶ 选择;
> 数控系统在程序段结尾处插入;字符。
▶ 定义注释

26.4.3 NC数控程序段标出或标入注释

用**标入/标出注释**功能将现有NC数控程序段定义为注释，或将注释改回NC数控程序段。

现有NC数控程序段的标出或标入注释：

▶ 选择所需NC数控程序段



▶ 选择**备注关闭/开启**
> 数控系统在程序段开头位置插入;字符。
> 如果NC数控程序段已被定义为注释，数控系统删除;字符。

26.5 隐藏NC数控程序段

应用

用**/**或**隐藏/显示**按钮隐藏NC数控程序段。
如果隐藏NC数控程序段，可在程序运行期间跳过隐藏的NC数控程序段。

相关主题

- **程序运行**操作模式
  更多信息: "程序运行操作模式", 1632 页

功能说明

如果用**/**字符标记NC数控程序段，NC数控程序段被隐藏。如果在**程序运行**操作模式下或在**MDI**应用中激活**跳过程序段**开关，数控系统在程序运行期间跳过这些NC数控程序段。
更多信息: "图标和按钮", 1634 页

26.5.1 隐藏或显示NC数控程序段

隐藏或显示NC数控程序段：

▶ 选择所需NC数控程序段

/ Skip Off/On

▶ 选择**跳过程序段关闭/开启**
> 数控系统在NC数控程序段前添加**/**字符。
> 如果NC数控程序段已被隐藏，数控系统删除**/**字符。

26.6 NC数控程序的结构化

应用

可用主程序结构项将长程序或复杂NC数控程序清晰化和易读，也易于快速浏览NC数控程序。

相关主题

- **程序**工作区的**结构**列
  更多信息: "程序工作区的结构列", 1272 页

功能说明

可用主程序结构项安排NC数控程序。主程序结构项为文字，可将这些文字用作后续程序行的注释或标题。
主程序结构项可含多达255个字符。
数控系统在**结构**列显示主程序结构项。
更多信息: "程序工作区的结构列", 1272 页

26.6.1 添加主程序结构项

插入主程序结构项：

- 选择NC数控程序段，在其后添加主程序结构项

- 选择*****
- > 在选定的NC数控程序段后，数控系统将主程序结构项添加为新NC数控程序段。
- 定义主程序结构项文字

26.7 程序工作区的结构列

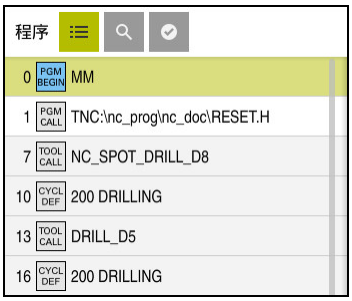
应用

打开NC数控程序，数控系统搜索NC数控程序的主程序结构项并在**结构**列中显示这些主程序结构项。主程序结构项类似于链接，因此可在NC数控程序中快速浏览。

相关主题

- **程序**工作区，定义**结构**列的内容
  更多信息: "程序工作区中的设置", 181 页
- 手动插入主程序结构项
  更多信息: "NC数控程序的结构化", 1271 页

功能说明



结构列及自动创建的主程序结构项

打开NC数控程序，数控系统自动创建主程序。
在**程序设置**窗口中，定义主程序结构项，数控系统用其显示主程序结构。
更多信息: "程序工作区中的设置", 181 页
结构列显示以下信息：

- NC数控程序段号
- NC数控功能的图标
- 功能相关的信息

数控系统在主程序结构中显示以下图标：

图标	语法	信息
PGM BEGIN	**BEGIN PGM**	NC数控程序的尺寸单位 **MM**或**INCH**
TOOL CALL	**TOOL CALL**	取决于**刀具调用**中选定的刀具名： ■ 刀具名 ■ 刀具号 如果在**刀具调用**中未指定刀具名或刀具号，数控系统不显示任何附加信息。
*	*** 主程序程序段**	NC数控程序段中输入的字符串
LBL SET	**LBL SET**	取决于对话中选择的名称： ■ 标记名 ■ 标记号
LBL SET	**LBL 0**	标记号0
CYCL DEF	**CYCL DEF**	定义的循环号和循环名
TCH PROBE	**TCH PROBE**	定义的循环号和循环名
MON START	**MONITORING SECTION START**	**AS**指令元素中输入的字符串
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	无附加信息
PGM CALL	**PGM CALL**	被调用NC数控程序的路径，例如**TNC:\Safe.h**
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	选择的加工模式**MILL**或**TURN**
STOP M0	**STOP**或**M0**	无附加信息

图标	语法	信息
M1	**M1**	无附加信息
M2 M30	**M2**或**M30**	无附加信息

26.7.1 用主程序结构编辑NC数控程序段

用主程序结构编辑NC数控程序段：

- 打开NC数控程序

- 打开**结构**列
- 选择主程序结构项
- > 数控系统将光标移到相应NC数控程序中的NC数控程序段处。光标焦点仍在**结构**列中。

- 选择右箭头
- > 光标焦点移到NC数控程序段中。

- 选择右箭头
- > 数控系统编辑NC数控程序段。

注意

- 如果是长NC数控程序，进行结构化的时间可能超过加载NC数控程序的时间。即使尚未创建主程序结构，仍可在加载的NC数控程序中独立使用。
- 用上箭头和下箭头按键在**结构**列中浏览。
- 数控系统显示被调用的NC数控程序，主程序结构用白色背景显示。如果双击或点击这类主程序结构项，数控系统可根据需要在新选项卡中打开NC数控程序。NC数控程序打开时，数控系统切换到相应选项卡。

26.8 程序工作区中检索列

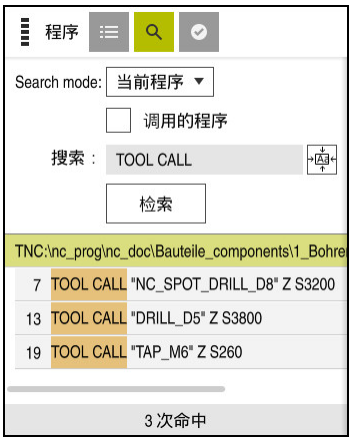
应用

在**检索**列中，可搜索NC数控程序查找任何字符串，例如各指令元素。数控系统列表显示找到的结果。

相关主题

- 用箭头按键在NC数控程序中搜索相同的指令元素
  更多信息: "在不同NC数控程序段中搜索相同指令元素", 184 页

功能说明



程序工作区的**检索**列

数控系统仅在**程序编辑**操作模式下提供全部功能。在**MDI**应用和**程序运行**操作模式下，仅在当前NC数控程序中搜索。

数控系统在**检索**列提供以下功能、图标和按钮：

显示区	功能
搜索：	■ **当前程序** 搜索当前NC数控程序和可选搜索全部被调用的NC数控程序 ■ **已打开的程序** 浏览全部打开的NC数控程序 ■ **搜索并替代文本** 搜索字符串并用新字符串替换，例如指令元素 **更多信息:** "搜索并替代文本操作模式", 1276 页
搜索：	在输入显示区中，定义搜索关键词。如果尚未输入任何字符，数控系统提供最近六个搜索关键词，可从中选择。
	用**应用选择**图标将当前选择的指令元素转入输入区。如果选定的NC数控程序段未编辑，数控系统接受指令开始符。
检索	用此按钮在**当前程序**和**已打开的程序**操作模式下开始搜索。

数控系统显示有关结果的以下信息：

- 结果数
- NC数控程序的文件路径
- NC数控程序段号
- 完整NC数控程序段

数控系统根据NC数控程序将结果分组。如果选择一个结果，数控系统将光标移到相应NC数控程序段上。

搜索并替代文本操作模式

在**搜索并替代文本**操作模式下，可搜索字符串并用其它字符串替换搜索到的结果，例如指令元素。

替换指令元素前，数控系统检查指令。数控系统检查指符是为了确保新内容是正确的指令。如果结果产生指令错误，数控系统不替换内容并显示提示信息。

在**搜索并替代文本**操作模式下，数控系统提供以下复选框和按钮：

复选框或按钮	含义
Search backward	数控系统从下向上搜索NC数控程序。
缠绕	数控系统搜索整个NC数控程序，不限于NC数控程序的开始和结束。
查找下一个	数控系统搜索NC数控程序，查找搜索关键词。数控系统在NC数控程序中标记下一个结果。
替换	数控系统执行指令检查并在NC数控程序中用**更换为:**框中的内容替换选定的内容。
替换并查找下一个	如果尚未执行搜索，数控系统仅标记第一个结果。 结果被高亮，数控系统执行指令检查并用**更换为:**框中的内容自动替换找到的内容。然后，数控系统标记下一个结果。
全部替换	数控系统执行指令检查并用**更换为:**框中的内容自动替换全部找到的结果。

26.8.1 搜索和替换指令元素

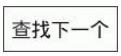
在NC数控程序中搜索和替换指令元素：



- ▶ 选择操作模式，例如**程序编辑**
- ▶ 选择所需的NC数控程序
- > 数控系统在**程序**工作区中打开选定的NC数控程序。



- ▶ 打开**检索**列
- ▶ 在**搜索：**框中，选择**搜索并替代文本**功能
- > 数控系统显示**搜索：**和**更换为:**框。
- ▶ 在**搜索：**框中，输入搜索内容，例如**M4**
- ▶ 在**更换为:**框中，输入所需内容，例如**M3**



- ▶ 选择**查找下一个**
- > 数控系统在NC数控程序中标记第一个结果。



- ▶ 选择**替换**
- > 数控系统执行指令检查，如果检查成功，替换内容。

注意

- 保留搜索结果直到关闭数控系统或再次搜索。
- 如果在被调用的NC数控程序中双击或点击搜索结果，数控系统打开NC数控程序（如果尚未打开，在新选项卡上）。如果NC数控程序已打开，数控系统切换到相应选项卡上。

26.9 程序比较

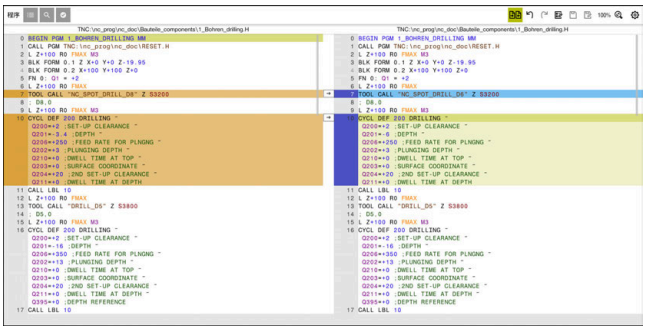
应用

用**程序比较**功能，确定两个NC数控程序间的不同。可将差异部分转入当前NC数控程序中。如果当前NC数控程序中存在未保存的修改，可与最后一次保存版比较NC数控程序。

要求

- 每一个NC数控程序不超过30,000程序行
  数控系统考虑实际程序行，而非NC数控程序段编号。部分NC数控程序段，特别是含循环的程序段，可在一个程序段号的程序段中含多个程序行。
  更多信息: "NC数控程序的内容", 174 页

功能说明



两个NC数控程序的程序比较

仅在**程序**工作区中，**程序编辑**操作模式下使用程序比较功能。
数控系统在右侧显示当前NC数控程序，比较程序在左侧。
数控系统用以下颜色标记差异：

颜色	指令元素
灰色	缺失NC数控程序段或缺失不同长度NC数控功能的程序行
橙色	比较程序中含差异的NC数控程序段
蓝色	当前NC数控程序中含差异的NC数控程序段

程序比较期间，可编辑当前NC数控程序，但不能编辑比较程序。
如果NC数控程序段不同，可用箭头符号将比较程序的NC数控程序段传入当前NC数控程序。

26.9.1 将差异应用到当前NC数控程序

将差异传入当前NC数控程序：



- 选择**程序编辑**操作模式

- 打开NC数控程序



- 选择**程序比较**
- 数控系统打开弹出窗口，选择文件。
- 选择比较程序



- 选择**选择**
- 数控系统在比较视图中显示两个NC数控程序并标记全部差异NC数控程序段。



- 为所需的NC数控程序段选择箭头符号
- 数控系统将NC数控程序段传入当前NC数控程序中。



- 选择**程序比较**
- 数控系统关闭比较视图并将差异传入当前NC数控程序。

注意

- 如果被比较的NC数控程序的差异多，数量超过1000条，数控系统取消比较。
- 如果NC数控程序含未保存的修改，数控系统在应用栏的选项卡中NC数控程序的程序名前显示星号。

26.10 上下文菜单

应用

用长按手势或右击鼠标，数控系统打开上下文菜单，选择操作元素，例如NC数控程序段或文件。用不同的上下文菜单功能运行指令，影响当前选定的指令元素。

功能说明

上下文菜单可用的功能取决于选定的元素以及选定的操作模式。

常规



打开文件工作区的上下文菜单

上下文菜单提供以下功能：

- **剪切**
- **复制**
- **粘贴**
- **删除**
- **撤消**
- **重复**
- **标记**
- **选择全部**

如果选择**标记**或**选择全部**功能，数控系统打开操作栏。操作栏显示全部功能，在上下文菜单中，当前可选这些功能。

除上下文菜单外，还可用键盘快捷键：

更多信息: "数控系统用户界面上的图标", 95 页

按键或键盘快捷键	含义
CTRL+BLANK	标记选定的程序行
SHIFT+↑	另外标记其上的程序行
SHIFT+↓	另外标记其下的程序行
ESC	取消标记

键盘快捷键不适用于**任务列表**工作区。

文件操作模式下的上下文菜单

在**文件**操作模式下，上下文菜单还提供以下功能：

- **打开**
- **在程序运行中选择**
- **重命名**

对于浏览功能，上下文菜单提供相应的功能，例如**放弃搜索结果。**

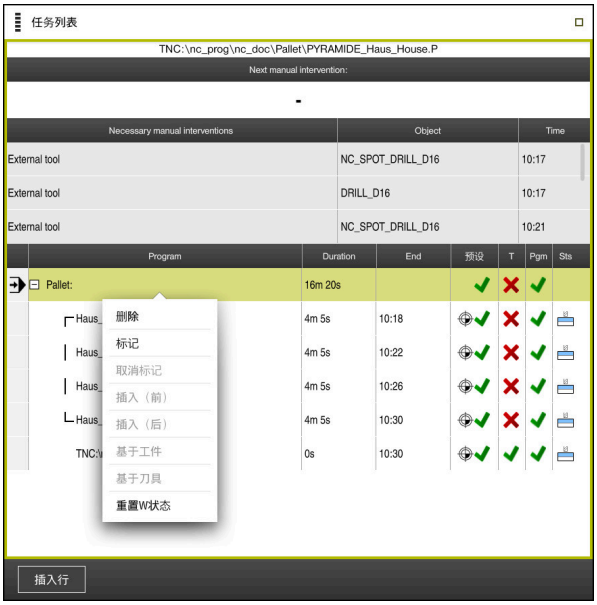
更多信息: "上下文菜单", 1278 页

表操作模式下的上下文菜单

在**表**操作模式下，上下文菜单还提供**取消**功能。用**取消**功能中止标记操作。

更多信息: "表操作模式", 1654 页

任务列表（选装项22）工作区中上下文菜单



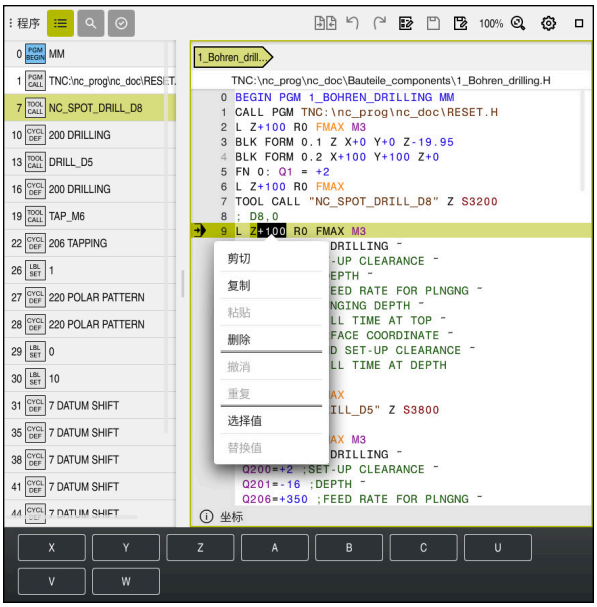
任务列表工作区中的上下文菜单

在**任务列表**工作区，上下文菜单提供以下附加功能：

- **取消标记**
- **插入（前）**
- **插入（后）**
- **基于工件**
- **基于刀具**
- **重置W状态**

更多信息: "任务列表工作区", 1620 页

程序工作区中的上下文菜单



在**程序编辑**操作模式下**程序**工作区中选定数据的上下文菜单

在**程序**工作区中，上下文菜单提供以下附件功能：

- **编辑轮廓**
  仅限**程序编辑**操作模式
  更多信息: "将轮廓导入到图形化编程中", 1235 页
- **选择值**
  选择NC数控程序段的数据时激活。
- **替换值**
  选择NC数控程序段的数据时激活。

更多信息: "程序工作区", 178 页

> **选择值**和**替换值**功能仅适用于**程序编辑**操作模式和**MDI**应用。
> 编辑期间也可用**替换值**。在此情况下，忽略其它被替换数据的必要标记。
> 例如，可复制计算器或位置显示区中的数据，将其复制到剪贴板中，然后用**替换值**功能粘贴。

更多信息: "计算器", 1282 页
更多信息: "控制栏上的状态概要", 139 页

如果选择NC数控程序段，数控系统在选定区起点和终点处显示标记箭头。用这些标记箭头改变高亮区。

配置编辑器中的上下文菜单

在配置编辑器中，上下文菜单也提供以下功能：

- **直接输入值**
- **创建副本**
- **还原副本**
- **修改键名**
- **打开元素**
- **删除元素**

更多信息: "机床参数", 1794 页

26.11 计算器

应用

数控系统在控制栏提供计算器功能。可将结果复制到剪切板，也可以从剪贴板粘贴数据。

功能说明

计算器提供以下功能：

- 基本算术运算
- 基本三角函数
- 平方根
- 指数计算
- 倒数



计算器

可在弧度**RAD**模式或小数度**DEG**模式之间切换。

可将结果复制到剪贴板和从剪贴板将最新保存的数据粘贴到计算器中。

计算器在历史中保存10个最近的计算。可用这些保存的结果进行进一步计算。可手动清除历史。

26.11.1 打开和关闭计算器

打开计算器：

- ▶ 选择控制栏中的**计算器**
- > 数控系统打开计算器。

关闭计算器：

- ▶ 计算器在打开时，选择**计算器**
- > 数控系统关闭计算器。

26.11.2 选择历史中的结果

选择历史中结果进一步计算：

- ▶ 选择**历史**
- > 数控系统打开计算器的历史。
- ▶ 选择需要的结果
- ▶ 选择**历史**
- > 数控系统关闭计算器的历史。

26.11.3 删除历史

删除计算器的历史：

- ▶ 选择**历史**
- > 数控系统打开计算器的历史。
- ▶ 选择**删除**
- > 数控系统删除计算器的历史。

26.12 切削数据计算器

应用

切削数据计算器用于计算加工操作所需的主轴转速和进给速率。可将计算的数据转到NC数控程序中打开的进给速率或主轴转速对话框中。

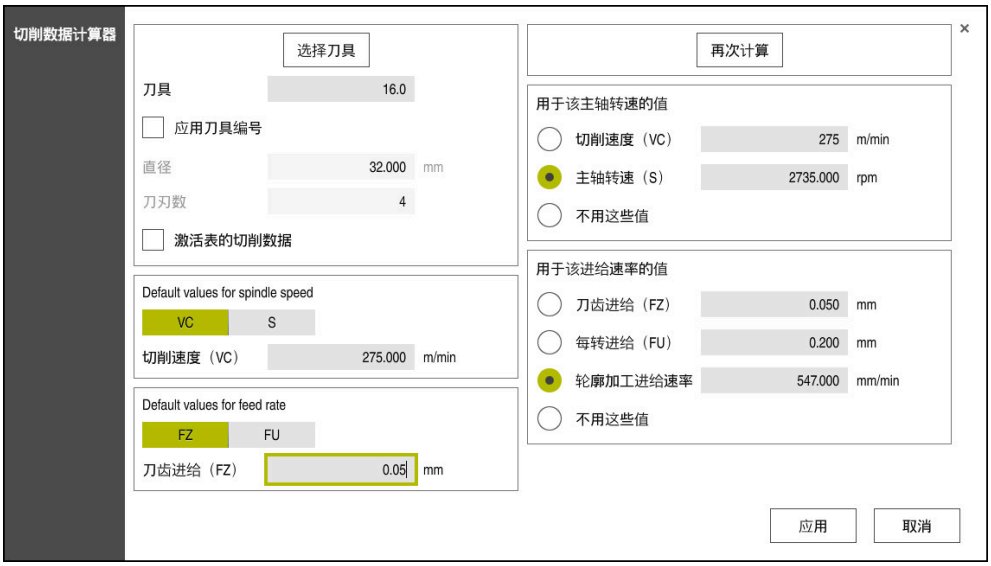
数控系统为OCM循环（选装项167）提供**OCM切削数据计算器**。

更多信息: "OCM切削数据计算器（选装项167）", 555 页

要求

- 铣削操作**功能模式铣削**

功能说明



切削数据计算器的窗口

在切削数据计算器的左侧，可输入信息。在右侧，数控系统显示计算结果。
如果选择刀具管理表中定义的刀具，数控系统自动应用刀具直径和齿数。如果激活**应用刀具编号**复选框，当前NC数控程序段中的刀具号被改写。
要计算主轴转速，执行以下操作：

- 切削速度**VC**，m/min
- 主轴转速**S**，rpm

要计算进给速率，执行以下操作：

- 每齿进给量**FZ**，mm
- 每圈进给量**FU**，mm

也可以用表计算切削数据。
更多信息: "用表计算", 1285 页

应用数据

计算切削数据后，可指定数控系统应使用的数据。
可在以下主轴转速中选择：

- **切削速度（VC）**
- **主轴转速（S）**
- **不用这些值**

可在以下进给速率中选择：

- **刀齿进给（FZ）**
- **每转进给（FU）**
- **轮廓加工进给速率（F）**
- **不用这些值**

用表计算

必须定义以下信息，才能用表计算切削数据：

- **WMAT.tab**表中的工件材质
  更多信息: "工件材质表WMAT.tab", 1706 页
- **TMAT.tab**表中的刀具切削材质
  更多信息: "刀具材质表TMAT.tab", 1706 页
- 将工件材质和切削材质合并在切削数据表***.cut**中或合并在直径相关的切削数据表***.cutd**中

> 可用简化的切削数据表确定速度和进给速率，切削数据的使用独立于刀具半径，例如**VC**和**FZ**。
> **更多信息:** "切削数据表*.cut", 1707 页
> 如果计算需要基于刀具半径的特定切削数据，使用直径相关的切削数据表。
> **更多信息:** "直径相关的切削数据表*.cutd", 1708 页

- 刀具管理表中的刀具参数：
  - **R**：刀具半径
  - **LCUTS**：切削刃齿数
  - **TMAT**：**TMAT.tab**的切削材质
  - **CUTDATA**：***.cut**表行或***.cutd**切削数据表

26.12.1 打开切削数据计算器

打开切削数据计算器：

- 编辑所需的NC数控程序段
- 选择进给速率或主轴转速的指令元素



- 选择**切削数据计算器**
- 数控系统打开**切削数据计算器**窗口。

26.12.2 用表计算切削数据

必须满足以下条件才能用表计算切削数据：

- **WMAT.tab**表存在
- **TMAT.tab**表存在
- ***.cut**或***.cutd**表存在
- 在刀具管理表中分配刀具材质和切削数据表

用表计算切削数据：

- 编辑所需的NC数控程序段



- 打开**切削数据计算器**
- 选择**激活表的切削数据**
- 用**选择材料**选择工件材质
- 用**选择加工类型**合并选择工件材质和刀具材质
- 选择需要使用的数据

应用

- 按下**应用**
- 数控系统将计算数据用在NC数控程序段中。

注意

在车削模式与铣削模式间，进给速率和主轴转速数据不同，因此，在车削模式下不能计算切削数据（选装项50）。

在车削操作中，进给速率通常用每圈毫米数单位定义（mm/1）（**M136**），而切削数据计算器计算的进给速率只能是每分钟毫米数的单位（mm/min）。此外，切削数据计算器的半径是指刀具；而车削加工时，需要工件直径。

26.13 信息栏的信息菜单

应用

在信息栏的信息菜单中，数控系统显示待确认的错误和说明。在打开时，数控系统显示有关这些提示信息的详细信息。

功能说明

数控系统用以下图标区分不同的提示信息类型：

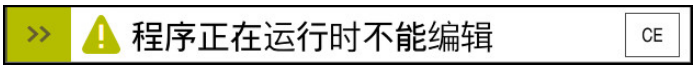
图标	信息类型	含义
	错误 问题类型	数控系统显示对话框，可在其中从多种选项中选择。 不能删除出错信息：只能选择可能的响应之一。根据需要，数控系统继续显示对话直到已明确确定错误的原因或将错误排除。
	重置错误	必须重新启动数控系统。 该信息无法被清除。
	错误	要继续，必须清除此信息。 只能在消除错误原因后，才能清除出错信息。
	报警	未清除信息可继续操作。 大多数报警信息可被随时清除；部分情况时，需要首先消除错误原因。
	信息	未清除信息可继续操作。 可随时清除此信息。
	注意	未清除信息可继续操作。 数控系统显示此注意信息直到按下下一个有效按键。
		无待确认信息

默认情况下信息菜单在收缩状态。

例如，数控系统在多种情况下显示提示信息，例如：

- NC数控程序中的逻辑错误
- 不可能的轮廓元素
- 插入了不正确的测头
- 硬件更新

内容



信息栏收缩的信息菜单

数控系统显示新信息时，向信息左侧的箭头闪亮。点击此箭头确认信息；然后，数控系统最小化此信息。

数控系统在收缩的信息菜单中显示以下信息：

- 信息类型
- 信息
- 待确认错误、报警和提示信息数量

详细信息

如果点击图标或在信息内，数控系统展开信息菜单。



含待确认信息展开的信息菜单

数控系统用时间顺序显示全部待确认信息。

信息菜单显示以下信息：

- 信息类型
- 错误编号
- 信息
- 日期
- 附加信息（原因，操作）

删除该信息

可用以下方式删除信息：

- **CE**按键
- 信息菜单的**CE**按钮
- 信息菜单的**全部删除**按钮

详细信息

按下**详细信息**按钮显示或隐藏有关信息的内部信息。如果需要维修服务，此信息十分重要。

组

如果激活**组**切换开关，数控系统在一行中显示全部同错误编号的信息。因此，信息列表较短，便于阅读。

在错误编号下，数控系统显示信息数量。用**CE**按钮清除信息组内的全部信息。

服务文件

用**保存 服务文件**按钮创建服务文件。

维修工程师在故障诊断期间需要使用服务文件。数控系统保存数据，这些数据提供有关当前机床和数控系统工作状况的信息，例如程序大小可达10 MB的当前NC数控程序，刀具数据和击键日志。

26.13.1 创建服务文件

创建服务文件：



- 展开信息菜单



- 选择**保存 服务文件**
- 数控系统打开**保存服务文件**窗口。
- 输入文件名



- 按下**确定**
- 数控系统将服务文件保存在**TNC:\service**目录下。

27

仿真工作区

27.1 基础知识

应用

在**程序编辑**操作模式下，可用**仿真**工作区图形化测试NC数控程序的编程是否正确并可无碰撞运行。

在**手动**和**程序运行**操作模式下，数控系统在**仿真**工作区中显示机床的当前行程运动。

要求

- 根据机床刀具数据的刀具定义
- 工件毛坯定义，其可用于测试运行
  更多信息: "用BLK FORM定义工件毛坯", 214 页

功能说明

在**程序编辑**操作模式下，**仿真**工作区一次仅可为一个NC数控程序打开。如果要打开不同选项卡上的工作区，数控系统提示确认。

仿真中的可用功能取决于以下设置：

- 选择模型类型，例如**2.5D**
- 被选模型的质量，例如**中等**
- 被选模式，例如**机床**

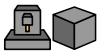
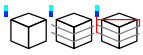
仿真工作区中的图标

以下图标显示在**仿真**工作区中：

图标	功能
	可视化选项 **更多信息:** "可视化选项列", 1291 页
	工件选项 **更多信息:** "工件选项列", 1292 页
	预定义的视图 **更多信息:** "预定义的视图", 1298 页
	将仿真的工件导出为STL文件 **更多信息:** "将仿真的工件导出为STL文件", 1299 页
	仿真设置 **更多信息:** "仿真设置窗口", 1294 页
	仿真中的动态碰撞监测（DCM）状态 **更多信息:** "可视化选项列", 1291 页
++	**高级检查**功能的状态 **更多信息:** "可视化选项列", 1291 页
	被选的模型质量 **更多信息:** "仿真设置窗口", 1294 页
T 3	当前刀具的刀号
00:00:00	当前程序运行时间

可视化选项列

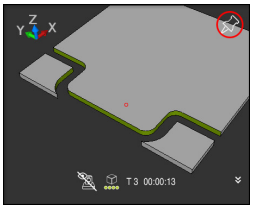
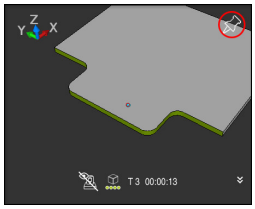
在**可视化选项**列，可定义以下显示模式和功能：

图标或开关	功能	要求
	选择**机床**或**工件**模式 如果选择**机床**模式，数控系统显示定义的工作区、碰撞对象和刀具。 在**工件**模式下，数控系统显示需仿真的工件。根据选定的模式，提供不同的功能。	
工件位置	用此功能定义工件预设点的位置进行仿真。用按钮使预设表的当前工件预设点生效。 **更多信息:** "预设点管理", 876 页	■ **机床**模式 ■ 模型类型：**2.5D**
	可选择机床的以下显示模式： ■ **原始**：阴影、不透明显示 ■ **半透明**：透明显示 ■ **线框模型**：机床轮廓的显示	■ **工件**模式 ■ 模型类型：**2.5D**
	可选择刀具的以下显示模式： ■ **原始**：阴影、不透明显示 ■ **半透明**：透明显示 ■ **不可见**：对象被隐藏	■ **工件**模式 ■ 模型类型：**2.5D**
	可选择工件的以下显示模式： ■ **原始**：阴影、不透明显示 ■ **半透明**：透明显示 ■ **不可见**：对象被隐藏	■ **工件**模式 ■ 模型类型：**2.5D**
	仿真期间显示刀具路径。数控系统显示刀具的中心线路径。 可选择刀具路径的以下显示模式： ■ **无**：不显示刀具路径 ■ **进给**：显示编程进给速率的刀具路径 ■ **进给速率 + FMAX**：显示编程进给速率和编程快移速度的刀具路径	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**程序编辑**
DCM	用开关激活或取消激活碰撞监测（DCM，（选装项40））进行仿真。 **更多信息:** "程序编辑操作模式下的动态碰撞监测（DCM）", 1003 页	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**程序编辑** ■ 模型类型：**2.5D**
高级检查	用此开关激活**高级检查**功能。 **更多信息:** "仿真中的高级检查", 1022 页	■ 操作模式：**程序编辑**
跳过程序段	如果NC数控程序段前有**/**字符，那么，NC数控程序段被隐藏。 如果激活**跳过程序段**开关，在仿真中，数控系统跳过全部隐藏的NC数控程序段。 **更多信息:** "隐藏NC数控程序段", 1271 页	■ 操作模式：**程序编辑**
在M1暂停	如果激活此开关，数控系统在NC数控程序中的每一个**M1**辅助功能处暂停仿真。 **更多信息:** "辅助功能概要", 1129 页	■ 操作模式：**程序编辑**

工件选项列

在**工件选项**列中，可定义工件的以下仿真功能：

开关或按钮	功能	要求
探测	用此功能测量仿真工件上点。 **更多信息:** "测量功能", 1300 页	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**程序编辑** ■ 模型类型：**2.5D**
截面视图	用此功能沿平面切开被仿真的工件。 **更多信息:** "仿真中的剖面视图", 1302 页	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**程序编辑** ■ 模型类型：**2.5D**
高亮工件边线	用此功能高亮被仿真工件的各边。	■ **工件**模式 ■ 模型类型：**2.5D**
工件毛坯框	数控系统用此功能显示工件毛坯的外轮廓线。	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**程序编辑** ■ 模型类型：**2.5D**
精加的零件	用此功能显示成品工件，此工件由**工件毛坯文件**功能定义。 **更多信息:** "仿真中的剖面视图", 1302 页	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**程序编辑** ■ 模型类型：**2.5D**
软限位 开关	用此功能激活机床的软限位开关，将其用于仿真的当前行程范围。仿真限位开关可检查机床的工作区是否满足仿真的工件要求。 **更多信息:** "仿真设置窗口", 1294 页	■ 操作模式：**程序编辑**
工件颜色	■ **灰度** 数控系统用不同的灰度显示工件。 ■ **基于刀具** 数控系统彩色显示工件。每一把切削刀具都被分配一种单独的颜色。 ■ **模型比较** 数控系统显示工件毛坯与成品工件间的比较。 **更多信息:** "模型比较", 1303 页 ■ **监测** 数控系统在工件上显示热度图： ■ **监测热度图**的工件热度图 **更多信息:** "监测热度图的部件监测（选装项155）", 1056 页 **更多信息:** "监测的循环", 1058 页 ■ **监测区**的加工热度图 **更多信息:** "过程监测（选装项168）", 1062 页	■ 模型类型：**2.5D** ■ **模型比较**功能仅适用于**工件**模式 ■ **监测**功能仅适用于**程序运行**操作模式

开关或按钮	功能	要求
重置工件	用此功能将工件重置为工件毛坯	■ 操作模式：**程序编辑** ■ 模型类型：**2.5D**
重置刀具路径	用此功能重置仿真的刀具路径。	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**程序编辑**
排屑	用此功能将加工期间切除的工件部分在仿真中排除。  切除前的工件  切除后的工件	■ 操作模式：**程序编辑** ■ 模型类型：**3D**

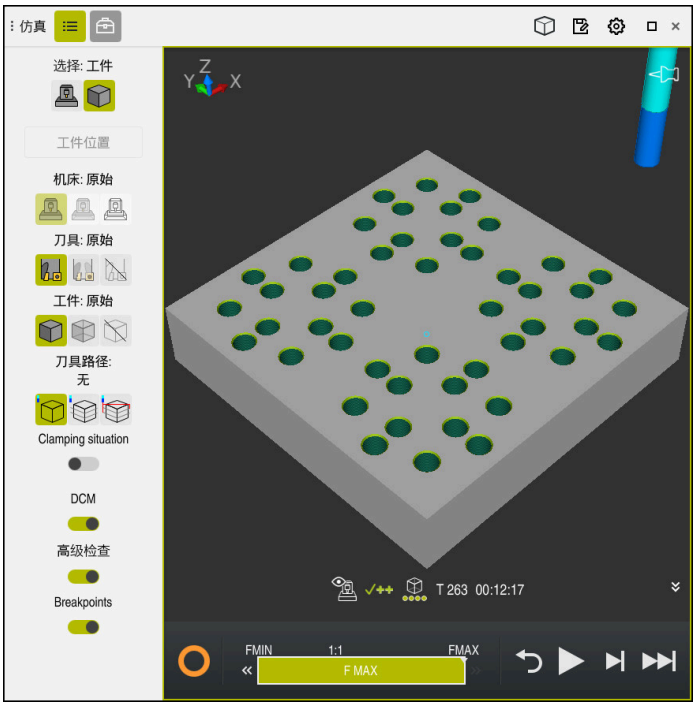
仿真设置窗口

仿真设置窗口仅适用于**程序编辑**操作模式。
仿真设置窗口含以下显示区：

显示区	功能
常规	■ **模型类型** ■ **无**：快速的线图无体积模型 ■ **2.5D**：快速的3D显示无底切 ■ **3D**：逼真3D显示含底切 ■ **质量** ■ **Low**：低质量模型，内存要求低 ■ **中等**：中等质量模型，内存要求一般 ■ **High**：高质量模型，内存要求高 ■ **最高**：最高质量模型：内存要求很高 ■ **模式** ■ **铣削** ■ **车削** ■ **磨削** ■ **激活kinemat。** 用选择菜单选择运动特性模型进行仿真。机床制造商激活运动特性模型。 ■ **生成刀具使用文件** ■ **从不** 不生成刀具使用文件 ■ **一次** 为下一个仿真的NC数控程序生成刀具使用文件 ■ **始终** 为每一个仿真的NC数控程序生成刀具使用文件 **更多信息:** "通道设置", 1755 页
运动行程	■ **运动行程** 在此选择菜单中，可选择机床制造商定义的行程范围之一，例如**Limit1**。对于每一个行程范围，机床制造商为机床的每一个轴定义不同的软限位开关。例如，机床制造商为大型机床的两个独立加工区定义行程范围。 **更多信息:** "工件选项列", 1292 页 ■ **Active traverse ranges** 此功能显示当前行程范围和在此范围内定义的数据。

显示区	功能
表	可选择专用于**程序编辑**操作模式的表。数控系统用选定的表进行仿真。 选定的表独立于其它操作模式下有效的任何表。用选择菜单选择表。 为**仿真**工作区选择以下表： ■ 刀具表 ■ 车刀表 ■ 原点表 ■ 预设表 ■ 砂轮表 ■ 修整刀具表 **更多信息:** "刀具表", 1663 页

操作栏



程序编辑操作模式下的**仿真**工作区

在**程序编辑**操作模式下，可仿真NC数控程序进行测试。在仿真中可发现程序错误或碰撞，可以直观检查加工效果。

数控系统在操作栏上方显示当前刀具和加工时间。

操作栏含以下图标：

图标	功能
	数控系统工作中： 数控系统用**数控系统工作中**图标在应用栏和NC数控程序选项卡中显示当前仿真状态： ■ 白色：无指令运动 ■ 绿色：当前正在加工，轴运动 ■ 橙色：NC数控程序中断运行 ■ 红色：NC数控程序停止运行
	仿真速度 **更多信息:** "仿真速度", 1305 页
	重置 返回程序起点，重置变换和加工时间
	开始
	用单段方式操作模式开始
	运行仿真功能直到达到特定NC数控程序段 **更多信息:** "仿真NC数控程序直到达到特定NC数控程序段", 1305 页

刀具的仿真

数控系统在仿真中显示刀具表的以下表项：

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **KINEMATIC**
- 刀具表的差值

  刀具表的差值增加或减小仿真的刀具尺寸。在仿真中，刀具调用的差值平移刀具。

  更多信息: "刀具长度和半径的刀具补偿", 954 页

  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

数控系统在仿真中显示车刀表的以下表项：

- **ZL**
- **XL**
- **YL**
- **RS**
- **T-ANGLE**
- **P-ANGLE**
- **CUTLENGTH**
- **CUTWIDTH**

如果在车刀表中已定义**ZL**和**XL**列，显示可转位刀片并对称地显示刀体。

更多信息: "车刀表toolturn.trn（选装项50）", 1672 页

数控系统在仿真中显示砂轮刀具表的以下表项：

- **R-OVR**
- **LO**
- **B**
- **R_SHAFT**

更多信息: "砂轮表toolgrind.grd（选装项156）", 1675 页

数控系统用以下颜色显示刀具：

- 青绿色：刀具长度
- 红色：结合的切削刃和刀具长度
- 蓝色：退离的切削刃和刀具长度

27.2 预定义的视图

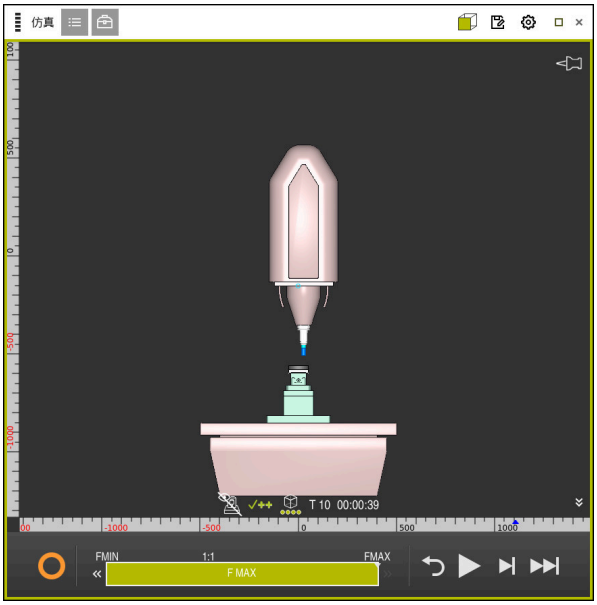
应用

在**仿真**工作区中，可选择不同的预定义视图，用其找正工件。可快速定位工件进行仿真。

功能说明

数控系统提供以下预定义视图：

图标	功能
	俯视图
	仰视图
	正视图
	后视图
	侧视图（左侧）
	侧视图（右侧）
	轴测视图



机床模式下仿真工件的正视图

27.3 将仿真的工件导出为STL文件

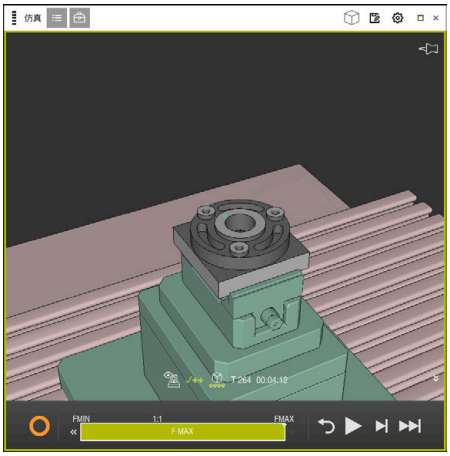
应用

仿真中，可用**保存**功能将仿真工件的当前状态保存为STL格式的3D模型。
3D模型的文件大小取决于几何复杂性和选定的模型质量。

相关主题

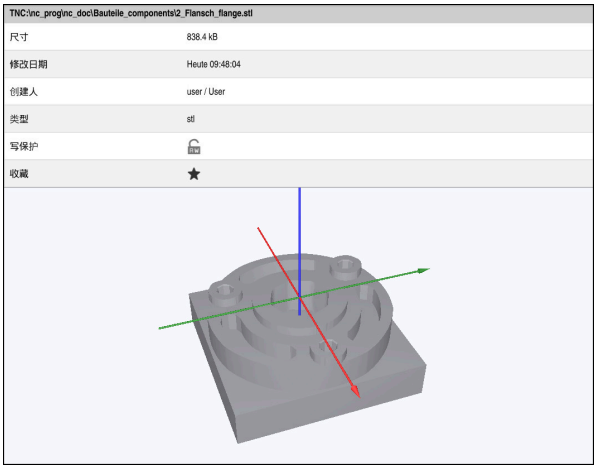
- 用STL文件作为工件毛坯
  更多信息: "BLK FORM FILE的STL工件毛坯文件", 219 页
- 在**CAD-Viewer**中修改STL文件（选装项152）
  更多信息: "用3D网格（选装项152）生成STL文件", 1259 页

功能说明



仿真的工件

此功能仅用于**程序编辑**模式。
数控系统只能显示不超过30,000个三角形的STL文件。如果导出的3D模型中的三角形过多，由于模型质量太高，将无法在数控系统上使用导出的3D模型。
在此情况下，降低仿真中的模型质量。
更多信息: "仿真设置窗口", 1294 页
也可用**3D网格**功能减少三角形数量（选装项152）。
更多信息: "用3D网格（选装项152）生成STL文件", 1259 页



仿真的工件保存为STL文件

27.3.1 仿真的工件保存为STL文件

将仿真的工件保存为STL文件：



- 仿真工件



- 选择**保存**
- > 数控系统打开**另存为**窗口。
- 输入所需文件名
- 选择**创建**
- > 数控系统保存创建的STL文件。

27.4 测量功能

应用

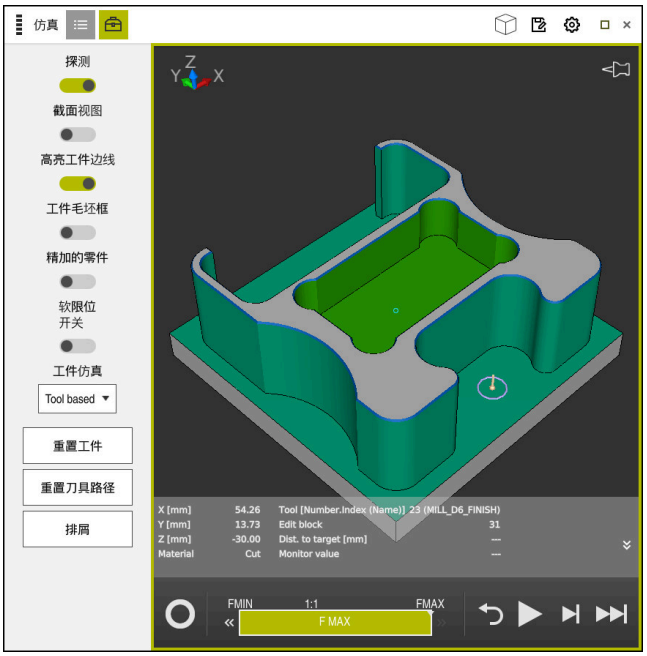
用测量功能测量仿真工件上的点。数控系统显示有关被测面的不同信息。

要求

- **工件**模式

功能说明

如果测量被仿真工件上的点，光标始终锁定在当前选定的表面上。



仿真工件上的被测点

数控系统显示有关被测表面的以下信息：

- **X**轴、**Y**轴和**Z**轴上的被测位置
- 加工面的状态
  - **材料切削** = 已加工的表面
  - **材料未切削** = 未加工的表面
- 切削刀
- NC数控程序中当前正在运行的NC数控程序段
- 被测表面与成品工件间的距离
- 被监测机床部件的相关数据（选装项155）

  更多信息: "监测热度图的部件监测（选装项155）", 1056 页

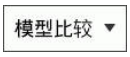
27.4.1 测量工件毛坯与成品工件间的差异

测量工件毛坯与成品工件间的差异：

- 选择操作模式，例如**程序编辑**
- 打开含工件毛坯的NC数控程序并在程序的**毛坯文件**中定义了成品工件
- 打开**仿真**工作区



- 选择**刀具选项**列
- 激活**探测**开关
- 选择**工件颜色**选择菜单



- 选择**模型比较**
- > 数控系统显示**工件毛坯文件**功能中定义的工件毛坯和成品工件。



- 开始仿真
- > 数控系统仿真工件。
- 选择仿真工件上需要的点
- > 数控系统显示仿真工件与成品工件间的尺寸差异。

> 数控系统用**模型比较**功能首先识别仿真工件与成品工件间的尺寸差异，彩色显示，起始的差异大于0.2 mm。

注意

- 如果需要刀具补偿，可用测量功能确定需补偿的刀具。
- 如果发现仿真工件上存在误差，可用测量功能确定导致此误差的NC数控程序段。

27.5 仿真中的剖面视图

应用

可用剖面视图功能沿任意轴剖切仿真的工件。例如，可在仿真中检查孔和底切。

要求

- **工件**模式

功能说明

剖面视图只适用于**程序编辑**模式。
仿真中平移时，用百分比值显示剖面的位置。剖面保留直到数控系统重新启动。

27.5.1 平移剖面

平移剖面：



- 选择**程序编辑**操作模式

- 打开**仿真**工作区



- 选择**显示选项**列
- 选择**工件**模式

> 数控系统显示工件视图。

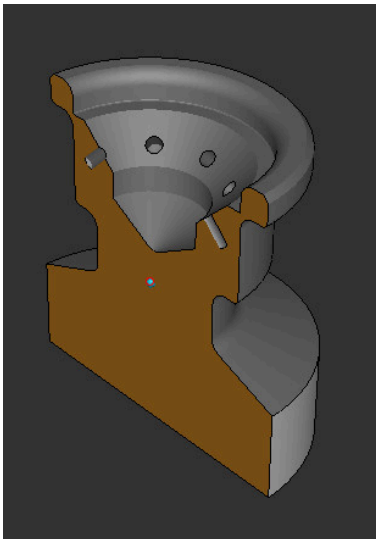


- 选择**工件选项**
- 激活**截面视图**开关

> 数控系统激活**截面视图**。

- 用选择菜单选择需要的剖切轴，例如Z轴
- 用滑块指定需要的百分比值

> 数控系统用选定的剖面设置仿真工件。



在**截面视图**中仿真工件

27.6 模型比较

应用

模型比较功能可相互比较毛坯和成品件，文件格式可为STL或M3D。

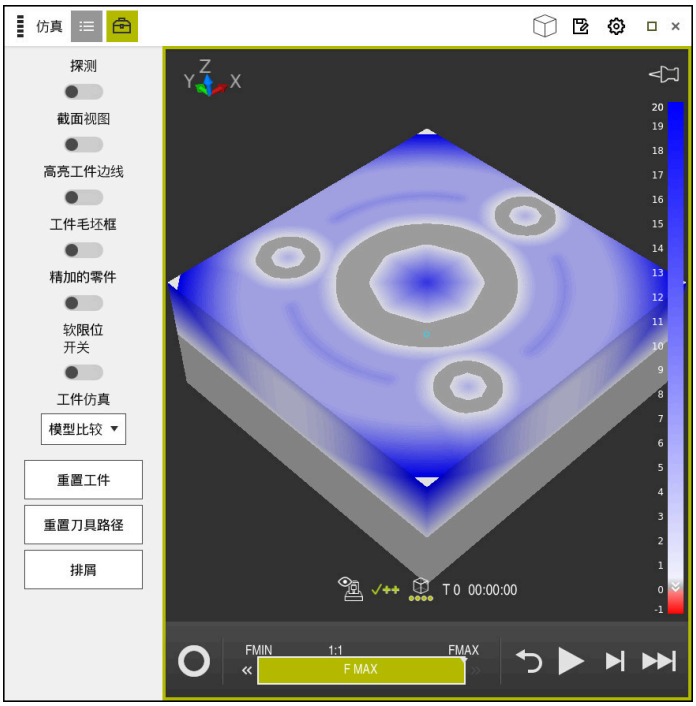
相关主题

- 编程STL文件的工件毛坯和成品工件
  更多信息: "BLK FORM FILE的STL工件毛坯文件", 219 页

要求

- 工件毛坯和成品工件的STL文件或M3D文件
- **工件**模式
- **毛坯文件**工件毛坯定义

功能说明



数控系统用**模型比较**功能显示被比较模型间的材料差异。数控系统用彩色从白色过渡到蓝色，显示材料的差异。成品工件上的材料越多，蓝色越深。在成品工件上切除材料时，数控系统用红色显示这些材料。

注意

- 数控系统用**模型比较**功能识别仿真工件与成品工件间的尺寸差异，起始尺寸差大于0.2 mm。
- 用测量功能测量工件毛坯与成品工件间的准确尺寸差。
  更多信息: "测量工件毛坯与成品工件间的差异", 1302 页

27.7 仿真中的旋转中心

应用

默认情况下，仿真中的旋转中心位于模型的中心。放大时，旋转中心一定平移到模型的中心。如果围绕特定点旋转仿真工件，手动定义旋转中心。

功能说明

用**旋转中心**功能手动为仿真设置旋转中心。
根据状态，数控系统显示以下**旋转中心**图标：

图标	功能
	旋转中心位于模型的中心。
	图标闪亮。可平移旋转中心。
	手动设置旋转中心。

27.7.1 将旋转中心设置在仿真工件的角点位置

将旋转中心设置在工件的角点位置：

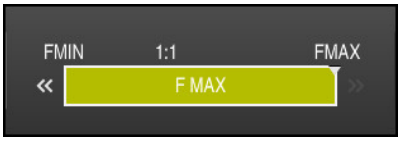
- ▶ 选择操作模式（例如，**程序编辑**）
- ▶ 打开**仿真** 工作区
- > 旋转中心位于模型的中心。

- ▶ 选择**旋转中心**
- > 数控系统切换**旋转中心**图标。图标闪亮。
- ▶ 选择仿真工件的角点
- > 旋转中心完成定义。数控系统切换**旋转中心**图标为“设置”。

27.8 仿真速度

应用

可用滑块选择仿真的速度。



功能说明

此功能仅适用于**程序编辑**操作模式。

仿真的标准速度被设置为**FMAX**。如果调整仿真速度，则保留此调整直到数控系统重新启动。

可在仿真前调整仿真速度，也可以在仿真中调整。

数控系统提供以下选项：

按钮	功能
FMIN	激活最低进给速率（**0.01*T**）
«	降低进给速率
1:1	1:1的进给速率（实时）
»	提高进给速率
FMAX	激活最高进给速率（**FMAX**）

27.9 仿真NC数控程序直到达到特定NC数控程序段

应用

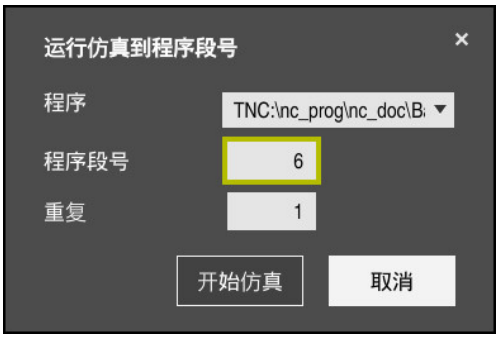
如果要检查NC数控程序的关键点位，可仿真NC数控程序直到达到指定的特定NC数控程序段。一旦仿真达到NC数控程序段，数控系统自动停止仿真。从此NC数控程序段开始，可继续仿真，例如用**Single block**操作模式继续仿真，或用低仿真速度继续。

相关主题

- 操作栏中的选择
  更多信息: "操作栏", 1296 页
- 仿真速度
  更多信息: "仿真速度", 1305 页

功能说明

此功能仅适用于**程序编辑**操作模式。



运行仿真到程序段号窗口提供定义的NC数控程序段

运行仿真到程序段号窗口提供以下设置选项：

- **程序**
  此框提供选择菜单，可用其选择在当前主程序中或被调用的程序中仿真到特定NC数控程序段。
- **程序段号**
  在**程序段号**框中，输入NC数控程序段号，仿真将一直运行到此程序段。NC数控程序段号是指**程序**框中选择的NC数控程序。
- **重复**
  如果所需的NC数控程序段在此程序块重复范围内，用此框。在此框中输入数字，程序块迭代重复仿真此次数。
  如果在**重复**框中输入**1**或**0**，数控系统仿真到程序块第一次迭代（重复次数“0”）。
  更多信息: "程序块重复", 307 页

27.9.1 仿真NC数控程序直到达到特定NC数控程序段

仿真到特定NC数控程序段：

- 打开**仿真**工作区



- 选择**运行仿真到程序段号**
- > 数控系统打开**运行仿真到程序段号**窗口。
- 用**程序**框中的选择菜单指定主程序或被调用的程序
- 在**程序段号**框中输入需要的NC数控程序段号
- 如果此程序段涉及程序块重复，在**重复**框中输入程序块重复迭代的次数



- 选择**开始仿真**
- > 数控系统仿真工件直到达到选定的NC数控程序段。

28

手动操作模式下的探测功能

28.1 基础知识

应用

探测功能可设置工件预设点、测量工件、确定和补偿工件不对正量。

相关主题

- 自动探测循环
  更多信息: "可编程的探测循环", 1327 页
- 预设表
  更多信息: "预设表", 1697 页
- 原点表
  更多信息: "原点表", 1703 页
- 参考坐标系
  更多信息: "参考坐标系", 862 页
- 预分配的变量
  更多信息: "分配的Q参数", 1167 页

要求

- 校准工件测头
  更多信息: "校准工件测头", 1318 页

功能说明

数控系统为**设置**应用中**手动**操作模式下的机床设置提供以下功能：

- 定义工件预设点
- 确定和补偿工件不对正量
- 校准工件测头
- 校准刀具测头
- 测量刀具

在这些功能中，数控系统提供以下探测方法：

- 手动探测法

  用探测功能可手动定位测头和启动各个探测操作。

  更多信息: "在直线轴上设置预设点", 1313 页
- 自动探测法

  开始探测前，手动将测头定位在第一探测位置，并在表单中填写相应探测功能的各个参数。启动探测功能时，数控系统自动定位测头和自动执行探测操作。

  更多信息: "用自动探测法确定圆柱凸台的圆心点 ", 1315 页



探测功能工作区

概要

探测功能分为以下组别：

探测角度

探测角度组含以下探测功能：

按钮	功能
平面（PL） 	用**平面（PL）**功能可确定平面的立体角。 然后，可将数据保存在预设点表中或找正平面。
圆柱体上的平面（PLC） 	用**圆柱体上的平面（PLC）**功能探测一个或两个圆柱体，每一个圆柱体的高度不同。数控系统用被探测点计算平面的立体角。 然后，可将数据保存在预设点表中或找正平面。
旋转（ROT） 	用**旋转（ROT）**功能可用直线确定工件的倾斜角。 然后将确定的倾斜角保存为预设表中的基本变换或偏移。 **更多信息:** "确定工件的旋转并补偿", 1316 页
交点（P） 	用**交点（P）**功能探测四个探测对象。探测对象可为位置或圆。数控系统用被探测对象确定轴的交点和工件的倾斜角。 可将交点设置为预设点。将确定的倾斜角转入预设表中，可为基本变换或偏移。

数控系统将基本变换视为基本旋转，将偏移视为工作台旋转。

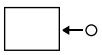
更多信息: "预设表", 1697 页

只要机床配回转工作台轴，其方向垂直于工件坐标系**W-CS**，可旋转工作台补偿工件不对正量。

更多信息: "比较偏移和3D基本旋转", 1324 页

探测位置

探测位置组含以下探测功能：

按钮	功能
位置（POS） 	用**位置（POS）**功能探测X轴、Y轴或Z轴上的位置。 **更多信息:** "在直线轴上设置预设点", 1313 页
圆（CC） 	用**圆（CC）**功能确定圆心点的坐标，例如孔或圆柱台的圆心点。 **更多信息:** "用自动探测法确定圆柱凸台的圆心点 ", 1315 页
圆弧阵列（CPAT） 	用**圆弧阵列（CPAT）**功能确定圆弧阵列圆心点的坐标。
中心线（CL） 	用**中心线（CL）**功能确定凸台或槽的中心点。

附加功能组

附加功能组含以下探测功能：

按钮	功能
校准测头 	用**校准测头**功能确定工件测头的长度和半径。 **更多信息:** "校准工件测头", 1318 页
测量刀具 	**测量刀具**功能可用刀具划线测量刀具。 数控系统的此功能可用于铣刀、钻削刀具和车削刀具。
Set up fixtures 	用**Set up fixtures**功能，用工件测头确定夹具在加工区内的位置。 **更多信息:** "Spannmittel in Kollisionsüberwachung einmessen"，页

按钮

探测功能中的常规按钮

根据选定的探测功能提供以下按钮：

按钮	功能
	完成当前探测功能
	打开**修改预设点**窗口 在**修改预设点**窗口中选择工件预设点并将任选值调整到预设表中。 **更多信息:** "预设表", 1697 页
	显示被选探测功能的帮助图形
	选择探测方向
	应用实际位置
	手动接近和探测平面上的点
	手动接近和探测凸台或孔中的点
	自动接近和探测凸台或孔中的点 最后一次探测操作后和如果张开角含角度值360°，数控系统定位工件测头使其回到启动探测功能前的位置。

校准按钮

数控系统提供以下方法校准3D测头：

按钮	功能
	校准3D测头的长度
	校准3D测头的半径
应用校准数据	将校准操作中的数据传输给刀具管理系统

更多信息: "校准工件测头", 1318 页

用校准标准件校准3D测头，例如环规。

数控系统提供以下选项：

按钮	功能
	用环规测量半径和圆心偏心值
	用量杆或校准销测量半径和圆心偏心值
	用标准球测量半径和圆心偏心值 也可用3D（选装项92）校准刀具测头 **更多信息:** "3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）", 978 页 **更多信息:** "3D校准（选装项92）", 1319 页

窗口中按钮Working plane is inconsistent!

如果旋转轴位置与**3-D旋转**窗口中的倾斜位置不符，数控系统打开**Working plane is inconsistent!**窗口。

数控系统在**Working plane is inconsistent!**窗口中提供以下功能：

按钮	功能
3-D旋转 应用状态	**3-D旋转 应用状态**功能将旋转轴位置传输到**3-D旋转**窗口中。 **更多信息:** "3-D旋转窗口（选装项8）", 942 页
3-D旋转 忽略状态	**3-D旋转 忽略状态**功能可使数控系统计算探测结果，假定旋转轴在其零点位置。
找正 旋转轴	**找正 旋转轴**功能将旋转轴找正到**3-D旋转**窗口中的当前倾斜位置。

测量值的按钮

执行探测功能后，选择所需的数控系统响应。

数控系统提供以下功能：

按钮	功能
补偿 当前预设点	**补偿 当前预设点**功能将测量结果传输到预设表的当前行中。 **更多信息:** "预设表", 1697 页
写入 原点	**写入 原点**功能将测量结果传输到原点表的所需行中。 **更多信息:** "原点表", 1703 页
找正回转工作台	**找正回转工作台**功能根据测量结果将旋转轴机械找正。

探测循环的日志文件

执行重复性的探测循环后，该数控系统将测量值写入TCHPRMAN.html文件。
可在**TCHPRMAN.html**文件中检查过去测量的数据。
如果在机床参数**FN16DefaultPath**（102202号）中未定义路径，数控系统直接将TCHPRMAN.html文件保存在**TNC:**下。
如果连续执行多个探测循环，该数控系统在各自之下保存测量值。

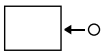
28.1.1 在直线轴上设置预设点

沿任意轴探测预设点：



- 选择**手动**操作模式

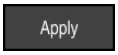
- 调用工件测头，如同刀具调用
- 选择**设置**应用



- 选择**位置（POS）**探测功能
> 数控系统打开**位置（POS）**探测功能。



- 选择**修改预设点**
> 数控系统打开**修改预设点**窗口。
- 选择需要的预设表行
> 数控系统绿色高亮被选表行。



- 按下**应用**
> 数控系统将选定的表行激活为工件预设点。
- 用轴向键，将工件测头定位在需要的探测位置，例如加工区内工件的上方



- 选择探测方向，例如**Z–**



- 按下**NC start**（NC启动）按键
> 数控系统执行探测操作，然后将工件测头自动退到起点位置。
> 数控系统显示测量结果。
- 在**名义值**显示区，输入被探测轴的新预设点，例如**1**

补偿
预设点

- 选择**补偿 当前预设点**

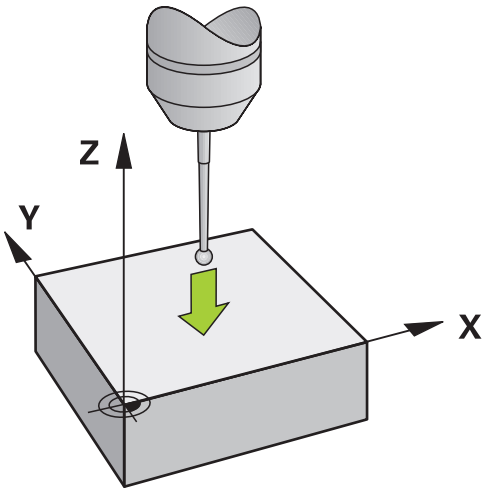
> 数控系统将定义的名义数据输入在预设表中。

> 当完成第一轴的探测操作时，用**位置（POS）**探测功能可探测另外两个轴。

←

- 选择**退出探测**

> 数控系统关闭**位置（POS）**探测功能。



28.1.2 用自动探测法确定圆柱凸台的圆心点

探测圆心点：



- 选择**手动**操作模式

- 调用工件测头，如同刀具调用
  更多信息: "手动操作模式应用", 166 页
- 选择**设置**应用



- 选择**圆（CC）**
> 数控系统打开**圆（CC）**探测功能。



- 根据需要，选择另一个预设点进行探测



- 选择测量法**A**



- 选择**轮廓类型**，例如圆柱台
- 输入**Diameter**，例如60 mm
- 输入**起始角**，例如–180°
- 输入**角长**，例如360°
- 将3D测头定位在需要的探测位置，此位置在工件旁且低于工件表面

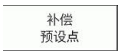


- 选择探测方向，例如**X+**
- 转动进给速率倍率调节旋钮至零



- 按下**NC start**（NC启动）按键

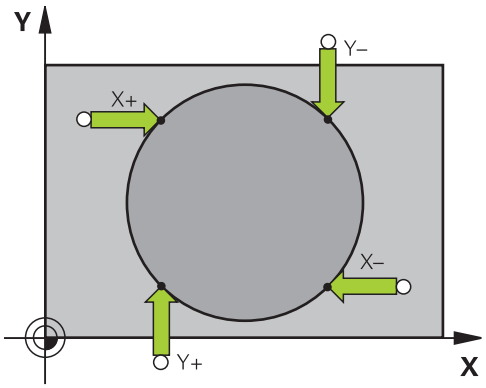
- 慢慢转动进给速率倍率调节旋钮
> 数控系统基于输入的数据执行探测功能。
> 数控系统显示测量结果。
- 在**名义值**显示区，输入被探测轴的新预设点，例如**0**



- 选择**补偿 当前预设点**
> 数控系统将预设点设置在输入的名义数据处。



- 选择**退出探测**
> 数控系统关闭**圆（CC）**探测功能。



28.1.3 确定工件的旋转并补偿

探测工件的旋转：



- 选择**手动**操作模式

- 调用3D测头，如同调用刀具
- 选择**设置**应用



- 选择**旋转（ROT）**
> 数控系统打开**旋转（ROT）**探测功能。



- 根据需要，选择另一个预设点进行探测

- 将3D测头定位在加工区内需要的探测位置



- 选择探测方向，例如**Y+**



- 按下**NC start**（NC启动）按键
> 数控系统执行第一探测操作并限制后续可选的探测方向。
- 将3D测头定位在加工区内第二探测位置



- 按下**NC start**（NC启动）按键
> 数控系统执行探测操作，然后显示测量结果。

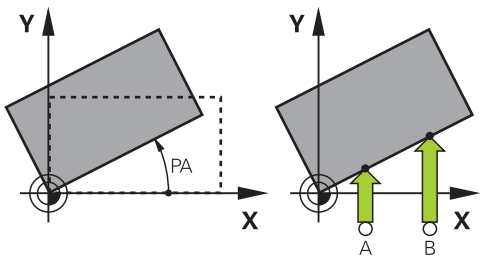


- 选择**补偿 当前预设点**
> 数控系统将确定的基本旋转传入预设表当前表行的**SPC**表列。

> 根据刀具轴，也可将测量结果写入预设表的另一个表列，例如**SPA**。



- 选择**退出探测**
> 数控系统关闭**旋转（ROT）**探测功能。



28.1.4 用机械式测头或指示表执行探测功能

如果机床无电子式3D测头，可用手动探测法执行全部手动探测功能，用机械按钮或划线进行操作。
为此，数控系统提供**接受位置**按钮。

用机械式测头确定基本旋转：



- 选择**手动**操作模式

- 更换刀具，例如模拟式3D测头或塞尺
- 选择**设置**应用



- 选择**旋转（ROT）**探测功能



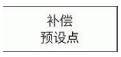
- 选择探测方向，例如**Y+**
- 将机械式测头移至数控系统要获取的第一位置处。



- 选择**接受位置**
> 数控系统保存当前位置。
- 将机械式测头移至数控系统要获取的下一个位置处。



- 选择**接受位置**
> 数控系统保存当前位置。



- 选择**补偿 当前预设点**
> 数控系统将确定的基本旋转传入预设表的当前表行。

> 所确定的角度影响不同，具体取决于在传入相应预设表中，将所确定的角度传入为偏移还是基本旋转。
> **更多信息:** "比较偏移和3D基本旋转", 1324 页



- 选择**退出探测**
> 数控系统关闭**旋转（ROT）**探测功能。

注意

- 使用非接触式刀具测头时，使用第三方的探测功能，例如激光测头。 参见机床手册！
- 探测功能中托盘预设点的可接近性取决于机床制造商的配置。 参见机床手册！
- 探测功能的使用临时取消激活全局程序参数设置（GPS，选装项44）。
  更多信息: "全局程序参数设置（GPS，选装项44）", 1042 页
- 手动探测功能仅限用于车削模式（选装项50）。
- 必须单独在车削模式下校准测头。铣削模式与车削模式下的工作台出厂默认设置不同，因此，必须在车削模式中无任何中心偏移情况下校准测头。可创建刀具索引，在相同刀具中保存另外校准的刀具数据。
  更多信息: "索引刀具", 228 页
- 在防护门打开和主轴定向到探测方向被激活时，主轴转动圈数有限。达到主轴最大允许转动圈数时，主轴转动方向改变和数控系统可能无法在最短路径上定向主轴。
- 如果要设置被锁定轴的预设点，该数控系统将根据机床制造商的定义，生成警告或出错信息。
- 在预设表中写入空行时，数控系统自动将其它表列填入数据。要完整定义预设点，必须确定全部轴的数据并将其写入预设表中。
- 如果未插入刀具测头，可用**NC START**（NC启动）采集实际位置。数控系统显示警告信息，在此情况时不进行探测运动。
- 以下情况时重新校准工件测头：
  - 初始配置
  - 测针故障
  - 测针更换
  - 改变探测进给速率
  - 不稳定，例如机床预热时
  - 改变有效刀具轴

定义

主轴跟踪
如果探测表中**跟踪（Track）**参数已激活，数控系统定向工件测头使探测仅使用相同位置。在相同方向上偏离自由位置，可减小测量误差，达到工件探测的高重复精度。此工作特性被称为主轴跟踪。

28.2 校准工件测头

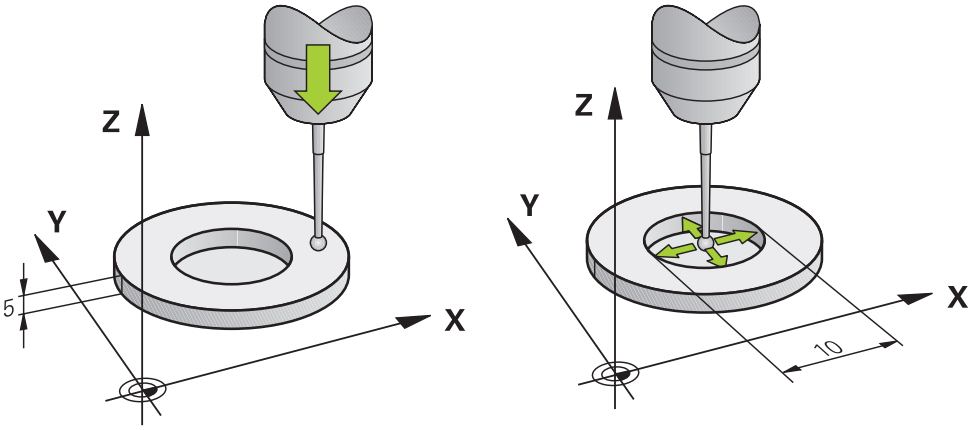
应用

为了精确确定3-D测头的实际触发点，必须首先校准测头，否则数控系统无法提供精确的测量结果。
3D校准期间，确定工件测头在任何探测方向上角度相关的偏离自由位置的工作特性（选装项92）。

相关主题

- 自动校准工件测头
  更多信息: "探测循环：校准", 1548 页
- 探测表
  更多信息: "探测表tchprobe.tp", 1685 页
- 根据接触角的3D半径补偿（选装项92）
  更多信息: "3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）", 978 页

功能说明



校准期间，数控系统确定测针的有效长度和球头的有效半径。要校准3-D测头，将一个已知高度和已知半径的环规或量杆夹持在机床工作台上。

工件测头的有效长度是基于刀座预设点。

更多信息: "刀座参考点", 225 页

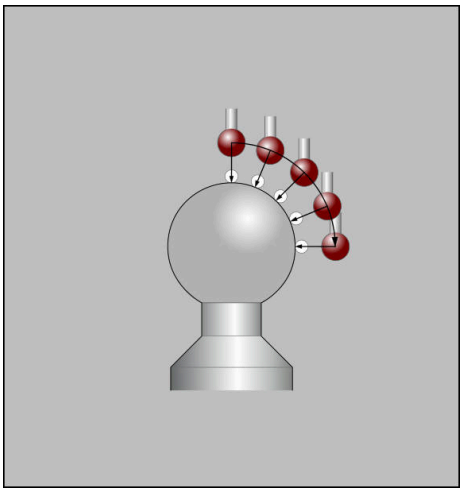
可用不同的刀具校准工件测头。例如，用铣削的表面可在长度方向上校准工件测头，用环规可在半径方向上校准工件测头。校准操作可建立工件测头与主轴中刀具间的基准。在此操作中，被测刀具和校准的工件测头相当于使用对刀仪。

3D校准（选装项92）

除用基准球校准外，该数控系统还允许基于角度校准测头。为此，该数控系统在相互垂直的四分之一圆周位置探测基准球。3-D校准数据确定任意探测方向上测头的弯曲情况。

数控系统将偏差保存在补偿值表***.3DTC**中，此文件在文件夹**TNC:\system\3D-ToolComp**下。

该数控系统为每一个校准的测头创建一个特定表。刀具表的**DR2TABLE**列自动与其关联。



3D校准

反向测量

校准球头半径时，该数控系统执行自动探测程序。第一次执行时，该数控系统查找环规或量杆的中点（近似测量）并将测头定位中心位置。然后，开始实际校准操作（精确测量），确定球头半径。如果允许测头从反向探测，将在另一个循环中确定偏心量。

海德汉测头预定义了是否定向测头或如何定向测头。对其它测头，由机床制造商设置。

校准半径时，根据工件测头可能的定向方向，可进行多达三次圆弧测量。前两次圆弧测量决定工件测头的圆心点偏移值。第三次圆弧测量确定测针触头的有效半径。如果由于工件测头的原因，主轴无法定向，或仅能有限定向，忽略圆弧测量。

28.2.1 校准工件测头的长度

用铣削后的表面在长度方向上校准工件测头：

- 用对刀仪测量端铣刀
- 将被测的端铣刀保存在机床刀库中
- 将端铣刀的刀具数据输入到刀具管理表中
- 夹持工件毛坯



- 选择**手动**操作模式
- 更换机床中的端铣刀
- 启动主轴，例如用**M3**
- 用手轮在工件毛坯上划线

  更多信息: "用铣刀设置预设点", 876 页
- 设置刀具轴上的预设点，例如**Z**轴
- 将端铣刀定位在工件毛坯旁
- 设置较小的刀具轴值，例如-0.5 mm
- 用手轮铣削工件毛坯外尺寸
- 再次设置刀具轴上的预设点，例如**Z=0**
- 关闭主轴，例如用**M5**
- 更换刀具测头
- 选择**设置**应用



- 选择**校准测头**

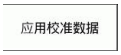


- 选择**长度校准**测量法
- 数控系统显示当前校准数据。
- 输入参考表面位置，例如**0**
- 定位工件测头，使其位于被铣部位的表面旁

> 开始探测功能前，检查被探测区是否平整和无切屑。



- 按下**NC start**（NC启动）按键
- 数控系统执行探测操作，然后将工件测头自动退到起点位置。
- 检查结果



- 选择**应用校准数据**
- 数控系统将校准的3D测头长度传入刀具表中。



- 选择**退出探测**
- 数控系统关闭**校准测头**功能。

28.2.2 校准工件测头半径

用环规在半径方向上校准工件测头：

- 将环规夹持在机床工作台上，例如用夹具



- 选择**手动**操作模式
- 将3D测头定位在环规的孔中

> 必须确保测针触头完全进入环规中。目的是使数控系统探测测针触头的最大点。

- 选择**设置**应用



- 选择**校准测头**



- 选择**半径**测量法

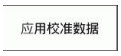


- 选择**环规**校准标准

- 输入环规直径
- 输入起始角
- 输入探测点数量



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
> 3D测头用自动探测程序探测所有所需探测点。数控系统计算有效的测针触头半径。如果可从反方向探测，该数控系统计算偏心量。
- 检查结果



- 选择**应用校准数据**
> 数控系统在刀具表中保存校准的3D测头半径。



- 选择**退出探测**
> 数控系统关闭**校准测头**功能。

28.2.3 工件测头的3D校准（选装项92）

用校准球在半径方向上校准工件测头：

- 将环规夹持在机床工作台上，例如用夹具



- 选择**手动**操作模式
- 定位工件测头使其中心位于球体上方
- 选择**设置**应用



- 选择**校准测头**



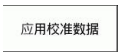
- 选择**半径**测量法



- 选择**校准球**校准标准
- 输入球直径
- 输入起始角
- 输入探测点数量



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
> 3D测头用自动探测程序探测所有所需探测点。数控系统计算有效的测针触头半径。如果可从反方向探测，该数控系统计算偏心量。
- 检查结果



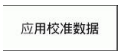
- 选择**应用校准数据**
> 数控系统在刀具表中保存校准的3D测头半径。
> 数控系统显示**3D校准**测量法。



- 选择**3D校准**测量法
- 输入探测点数量



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
> 3D测头用自动探测程序探测所有所需探测点。



- 选择**应用校准数据**
> 该数控系统将偏差保存在**TNC:\system\3D-ToolComp**下的补偿值表中。



- 选择**退出探测**
> 数控系统关闭**校准测头**功能。

校准说明

- 为确定球头中心的不对正量，该数控系统需要机床制造商进行特别设置。
- 校准结束后，如果按下**确定**按钮，数控系统接受当前测头的校准数据。然后，更新后的刀具数据立即生效，可以不重复执行刀具调用。
- 海德汉只保证使用海德汉测头时探测循环正常工作。
- 如果要用对象的外尺寸校准，需要将测头预定位在校准球或量杆中心的上方。必须确保在接近探测点过程中无碰撞。
- 数控系统在刀具表中保存测头有效长度和有效半径。数控系统将测头中心保存在探测表中。数控系统用**TP_NO**参数链接探测表数据与刀具表数据。

  更多信息: "探测表tchprobe.tp", 1685 页

28.3 抑制测头监测

应用

如果工件测头与工件相距过近，可能意外导致工件测头偏离自由位置。不能在监测状态下退离偏离了自由位置的工件测头。抑制测头监测功能，可退离偏离了自由位置的工件测头。

功能说明

如果数控系统未收到测头的稳定信号，此按钮显示**取消测头监测功能**。
只要将测头监测功能关闭，数控系统就显示出错信息**测头监测功能被关闭30秒钟**。此出错信息保持有效仅30秒钟。

28.3.1 取消激活测头监测功能

取消激活测头监测功能：

- ▶ 选择**手动**操作模式
- ▶ 选择**取消测头监测功能**
- > 数控系统关闭测头监测功能30秒钟。
- ▶ 根据需要，移动测头使数控系统可以接收稳定的测头信号。

注意

注意

碰撞危险！

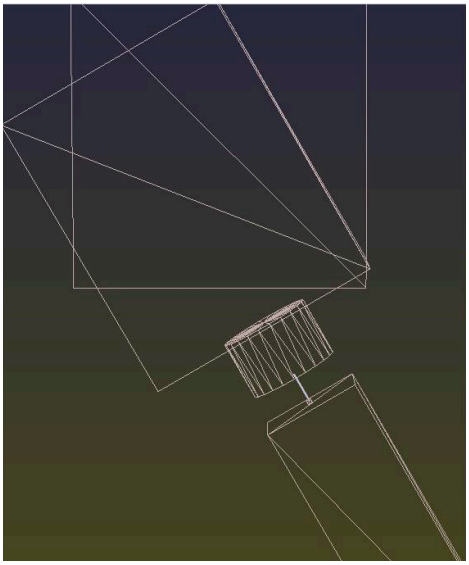
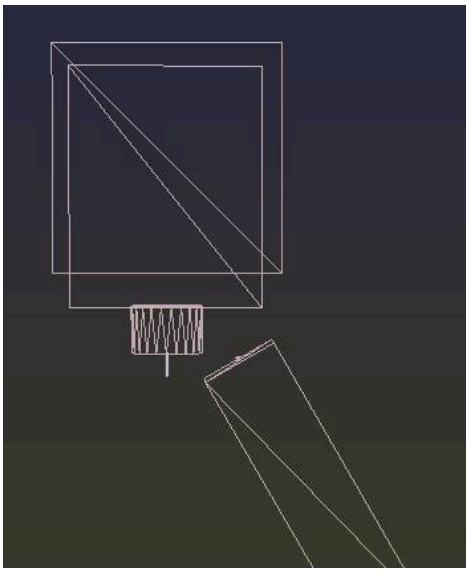
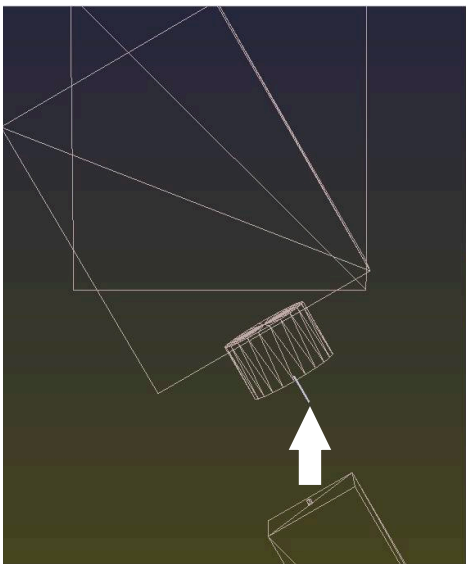
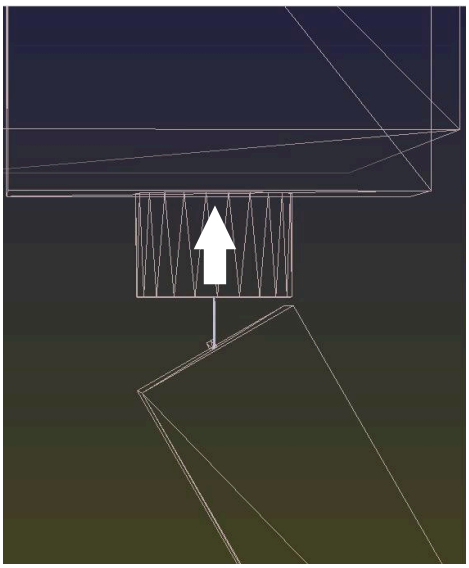
在测头监测功能未工作时，数控系统不执行碰撞检查功能。因此，必须确保测头位置安全。如果选择不正确的运动方向，可能发生碰撞。

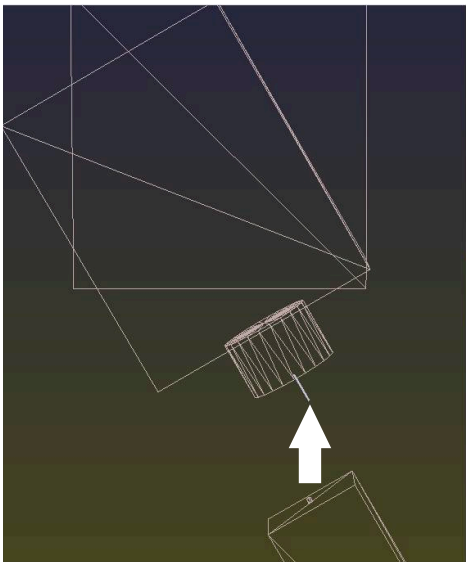
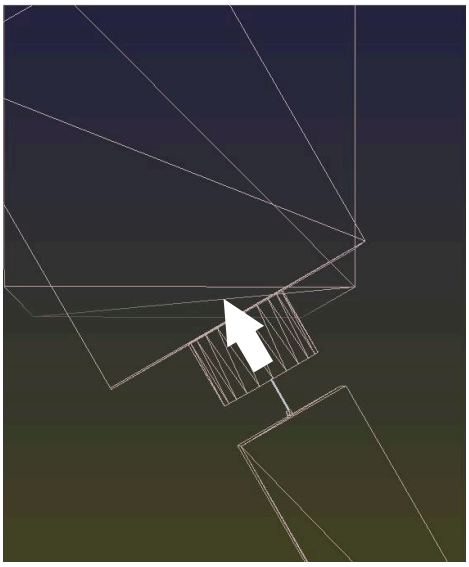
- ▶ 在**手动**操作模式下小心地运动各轴

如果测头在30秒钟内接收到稳定的信号，测头监测功能重新将其自己自动激活并清除出错信息。

28.4 比较偏移和3D基本旋转

从下例可见这两个功能的区别。

偏移	3D基本旋转
初始状态	初始状态
	
位置显示： ■ 实际位置 ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 预设表： ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	位置显示： ■ 实际位置 ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 预设表： ■ **SPB** = -30 ■ **B_OFFS** = +0 ■ **C_OFFS** = +0
无倾斜地沿+Z轴运动	无倾斜地沿+Z轴运动
	

偏移	3D基本旋转
带倾斜地沿+Z轴运动 **PLANE空间角，SPA+0 SPB+0 SPC +0**	带倾斜地沿+Z轴运动 **PLANE空间角，SPA+0 SPB+0 SPC +0**
	
> 方向**不正确**！	> 方向正确！ > 下个加工步骤将**正确**。

3D基本旋转功能更灵活，海德汉建议使用该功能。

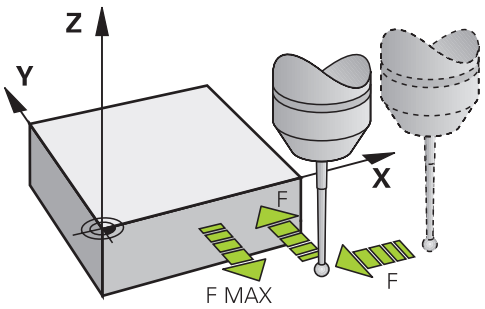
29

可编程的探测循环

29.1 使用探测循环

29.1.1 探测循环的一般信息

功能原理



探测功能可设置工件预设点、测量工件、确定和补偿工件不对正量。
数控系统运行探测循环时，3-D测头沿一个直线轴接近工件。这也适用于当前基本旋转或倾斜加工面有效时。机床制造商将用机床参数确定探测进给速率。
1334 页
测针接触工件时，

- 3-D测头为数控系统传输信号：保存探测位置的坐标，
- 测头停止运动，并且
- 用快移速度返回起点位置。

如果在已定义的距离内测针未偏离自由位置，该数控系统显示出错信息（距离：探测表中的**DIST**（距离）值）。

相关主题

- 手动探测循环
  更多信息: "手动操作模式下的探测功能", 1307 页
- 预设表
  更多信息: "预设表", 1697 页
- 原点表
  更多信息: "原点表", 1703 页
- 参考坐标系
  更多信息: "参考坐标系", 862 页
- 预分配的变量
  更多信息: "分配的Q参数", 1167 页

要求

- 校准工件测头
  更多信息: "校准工件测头", 1318 页
  如果使用海德汉触发式测头，自动激活软件选装项17（探测功能）。

注意

要使用测头，机床制造商必须对数控系统进行特别准备。
正在执行探测功能时，数控系统暂时取消**高级机床设置**。

海德汉只保证使用海德汉测头时探测循环正常工作。

手动操作模式和电子手轮模式的探测循环

在**手动**操作模式下的**设置**应用中，数控系统的探测循环可：

- 设置预设点
- 探测角度
- 探测位置
- 校准测头
- 测量刀具

更多信息: "手动操作模式下的探测功能", 1307 页

自动操作的探测循环

数控系统不仅提供手动探测循环，还提供许多循环，可在自动操作下的大量不同应用中使用：

- 工件不对正量的自动测量
- 预设点的自动确定
- 自动检查工件
- 特殊功能
- 测头校准
- 自动运动特性测量
- 自动测量刀具

定义探测循环

类似于大多数最新的加工循环，探测循环用**400**以上编号的Q参数为传递参数。数控系统在多个循环中使用的相同功能的参数编号始终相同：例如**Q260**始终分配给第二安全高度，**Q261**始终为测量高度等。

可用不同的方法定义探测循环。可用**程序编辑**操作模式编程探测循环。

插入NC数控功能：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择所需循环
- > 数控系统启动对话并提示输入全部需要的输入值。

用TOUCH PROBE（测头）按键插入：

TOUCH PROBE

- ▶ 选择**测头**软键
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择所需循环
- > 数控系统启动对话并提示输入全部需要的输入值。

循环中浏览

按键	功能
▸	循环内浏览： 跳转到下个参数
◂	循环内浏览： 跳转到上个参数
▾	跳转到下个循环的同一个参数
▴	跳转到上个循环的同一个参数

数控系统在操作栏或表单中提供选择可选项，用其选择不同的循环。

可用的循环组

加工循环

循环组	更多信息
钻孔/螺纹	
■ 钻孔，铰孔 ■ 镗孔 ■ 锪孔，定中心 ■ 攻丝或螺纹铣削	394 页 413 页
型腔/凸台/槽	
■ 型腔铣削 ■ 凸台铣削 ■ 槽铣削 ■ 端面铣削	413 页
坐标变换	
■ 镜像 ■ 旋转 ■ 放大 / 缩小	883 页
SL循环	
■ SL（子轮廓列表）循环用于加工可由多个子轮廓组成的轮廓 ■ 圆柱面加工 ■ OCM（精优轮廓铣削）循环用于将子轮廓合并为复杂轮廓	413 页 1086 页 358 页
阵列点	
■ 螺栓孔圆 ■ 直线阵列孔 ■ Data Matrix二维码	344 页
车削循环	
■ 局部切除循环，纵向和横向 ■ 退刀槽车削循环，径向和轴向 ■ 切槽循环，径向和轴向 ■ 螺纹切削循环 ■ 联动车削循环 ■ 特殊循环	626 页

循环组	更多信息
特殊循环	
■ 停顿时间	1038 页
■ 程序调用	413 页
■ 公差	828 页
■ 主轴定向	1058 页
■ 雕刻	
■ 齿轮循环	
■ 插补车削	
磨削循环	
■ 往复运动	774 页
■ 修整	
■ 修正循环	

测量循环

循环组	更多信息
旋转	
■ 平面、边、两圆、斜边探测 ■ 基本旋转 ■ 两孔或凸台 ■ 通过旋转轴 ■ 通过C轴	1338 页
预设/位置	
■ 矩形，内或外 ■ 圆形，内或外 ■ 角点，内或外 ■ 螺栓孔圆中心，槽或凸台 ■ 探测轴或单轴 ■ 四孔	1398 页
测量	
■ 角度 ■ 圆形，内或外 ■ 矩形，内或外 ■ 槽或凸台 ■ 螺栓孔圆 ■ 平面或坐标	1478 页
特殊循环	
■ 测量或3D测量 ■ 3D探测 ■ 快速探测	1533 页
校准测头	
■ 校准长度 ■ 环规校准 ■ 量杆校准 ■ 球体校准	1548 页
测量运动特性	
■ 保存运动特性 ■ 测量运动特性 ■ 预设点补偿 ■ 运动特性网格	1560 页
测量刀具（TT）	
■ 校准TT ■ 刀具长度、半径或完整测量 ■ 校准IR-TT ■ 车削刀具测量	1594 页

29.1.2 开始使用探测循环前！

一般信息

在探测表中，定义安全高度，例如，距定义的触点（或距循环计算的触点）的距离，数控系统预定位测头。输入的数据越小，定义触点位置的精度必须越高。在大多数探测循环中，还可定义安全高度，将其与探测表中的安全高度相加。

探测表中可定义以下信息：

- 刀具类型
- 测头中心偏移
- 校准期间主轴角度
- 探测进给速率
- 探测循环中的快移速率
- 最大测量范围
- 安全高度
- 预定位进给速率
- 测头定向
- 序列号
- 碰撞时的响应

更多信息: "探测表tchprobe.tp", 1685 页

执行探测循环

所有探测循环全部为定义生效。数控系统一旦在程序运行中读取到循环定义，自动运行该循环。

定位规则

400至**499**或**1400**至**1499**编号的探测循环用以下定位规则预定位测头：

- 如果测针尖的当前坐标小于第二安全高度的坐标（如循环中的定义），数控系统首先沿探测轴使测头退至第二安全高度处，然后再定位至加工面上的第一触点位置。
- 如果测针头的当前坐标大于第二安全高度的坐标，数控系统首先将测头在加工面上移到第一触点位置，然后沿探测轴将测头直接移到安全高度位置。

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- ▶ 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- ▶ 首先重置任何坐标变换。

注意

碰撞危险！

执行探测循环**444**和**14xx**时，不能激活任何坐标变换（例如，循环**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**（镜像变换）**。

- ▶ 循环调用前，重置任何坐标变换。

- 请注意，测量日志和返回参数中的尺寸单位取决于主程序。
- 探测循环**40x**至**43x**将在循环开始时重置当前基本旋转。
- 数控系统将基本变换视为基本旋转，将偏移视为工作台旋转。
- 只要机床配回转工作台轴，其方向垂直于工件坐标系**W-CS**，可旋转工作台补偿工件不对正量。

  更多信息: "比较偏移和3D基本旋转", 1324 页

关于机床参数的说明

- 根据可选机床参数**chkTiltingAxes**（204600号）的设置，数控系统在探测期间检查旋转轴的位置与倾斜角（3-D旋转）的相符性。如果不符，数控系统显示出错信息。

29.1.3 循环的程序默认值

输入GLOBAL DEF（全局定义）的定义

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择**GLOBAL DEF**（选择循环）
- ▶ 选择需要的**GLOBAL DEF**（全局定义）功能，例如**100 GENERAL**
- ▶ 输入需要的定义

使用GLOBAL DEF（全局定义）信息

如果在程序起点处输入相应的**GLOBAL DEF**（全局定义）功能，可在任何循环定义时引用这些全局有效值。

执行以下操作：

插入 NC功能

- ▶ 选择**插入NC功能**
- > 数控系统打开**插入NC功能**窗口。
- ▶ 选择和定义**GLOBAL DEF**
- ▶ 再次选择**插入NC功能**
- ▶ 选择需要的循环，例如**200 DRILLING**
- > 如果循环中含全局循环参数，数控系统在操作栏或表单的选择菜单中叠加显示可选项**PREDEF**。

PREDEF

- ▶ 选择**PREDEF**
- > 然后，数控系统在循环定义中输入字**PREDEF**（预定义）。创建与程序开始处定义的相应**GLOBAL DEF**（全局定义）参数的链接。

注意

碰撞危险！

如果使用**GLOBAL DEF**（全局定义）功能修改程序设置，其修改将影响整个NC数控程序。这可能导致加工顺序的重大变化。

- ▶ 必须谨慎地使用**GLOBAL DEF**（全局定义）功能。执行数控程序前，仿真数控程序
- ▶ 如果在循环中输入固定值，**全局定义**功能不能将其改变。

各处全部有效的全局数据

该参数适用于全部**2xx**加工循环以及循环**880**、**1017**、**1018**、**1021**、**1022**、**1025**和探测循环**451**、**452**、**453**

帮助图形	参数
	Q200 安全高度？ 刀尖与工件表面间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q204 第二个调整间隙? 测头与工件（夹具）间在刀具轴上的距离，在此距离无碰撞危险。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q253 预定位的进给率? 数控系统在循环内运动刀具的进给速率。 输入：**0...99999.999** 或**FMAX**，**FAUTO**
	Q208 退出的进给率? 数控系统退刀的退刀速率。 输入：**0...99999.999** 或**FMAX**，**FAUTO**

举例

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q208=+999        ;RETRACTION FEED RATE
```

探测功能全局数据

此参数适用于全部探测循环**4xx**和**14xx**以及循环**271**、**286**、**287**、**880**、**1021**、**1022**、**1025**、**1271**、**1272**、**1273**、**1278**

帮助图形	参数
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**

举例

```
11 GLOBAL DEF 120 PROBING ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1          ;MOVE TO CLEARANCE
```

29.2 探测循环：工件不对正量的自动测量

29.2.1 概要

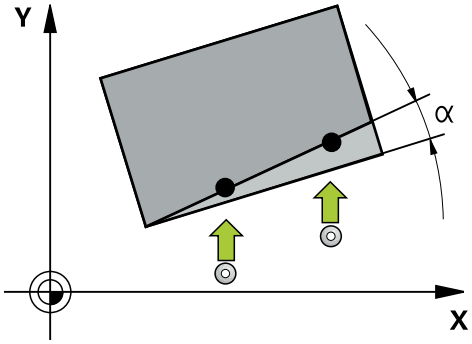
要使用测头，机床制造商必须对数控系统进行特别准备。
海德汉只保证使用海德汉测头时探测循环正常工作。

循环		调用	更多信息
1420	**PROBING IN PLANE** ■ 用三点自动测量 ■ 用基本旋转或回转工作台旋转进行补偿	**DEF**定义生效	1349 页
1410	**PROBING ON EDGE** ■ 用两点自动测量 ■ 用基本旋转或回转工作台旋转进行补偿	**DEF**定义生效	1355 页
1411	**PROBING TWO CIRCLES** ■ 用两个孔或凸台自动测量 ■ 用基本旋转或回转工作台旋转进行补偿	**DEF**定义生效	1362 页
1412	**INCLINED EDGE PROBING** ■ 用斜边上的两点自动测量 ■ 用基本旋转或回转工作台旋转进行补偿	**DEF**定义生效	1369 页

循环		调用	更多信息
400	**BASIC ROTATION** ■ 用两点自动测量 ■ 用基本旋转补偿	**DEF**定义生效	1377 页
401	**ROT OF 2 HOLES** ■ 用两个孔自动测量 ■ 用基本旋转补偿	**DEF**定义生效	1380 页
402	**ROT OF 2 STUDS** ■ 用两个凸台自动测量 ■ 用基本旋转补偿	**DEF**定义生效	1383 页
403	**ROT IN ROTARY AXIS** ■ 用两点自动测量 ■ 用回转工作台旋转补偿	**DEF**定义生效	1388 页
405	**ROT IN C-AXIS** ■ 自动找正孔心与正Y轴间的角度偏移 ■ 用回转工作台旋转补偿	**DEF**定义生效	1393 页
404	**SET BASIC ROTATION** ■ 设置任何基本旋转	**DEF**定义生效	1397 页

29.2.2 探测循环14xx的基础知识

测量旋转的探测循环14xx的共同功能



该循环可确定旋转并包括：

- 当前机床运动特性的考虑
- 半自动探测
- 公差的监测
- 3-D校准的考虑
- 同时测量旋转和位置

编程注意事项：

- 探测位置相对I-CS坐标系下编程的名义坐标。
- 有关这些名义位置，参见图纸。
- 循环定义前，必须编程一个刀具调用功能以定义测头轴。

术语说明

标识	简要说明
名义位置	图纸中位置（例如，孔位）
名义尺寸	图纸中尺寸（例如，孔径）
实际位置	被测位置（例如，孔位）
实际尺寸	被测尺寸（例如，孔径）
I-CS	I-CS：**输入坐标系**
W-CS	W-CS：**工件坐标系**
对象	被探测对象：圆、凸台、平面和棱边
表面法向矢量	

评估 – 预设点：

- 如果要在连续的加工面中探测对象或在TCPM已激活情况下探测对象，可在预设表中将需要的任何平移操作编程为基本坐标变换。
- 可将旋转写入预设表的基本变换，也即基本旋转或从工件方向看相对回转工作台轴的轴向偏移。

使用注意事项：

- 在探测时，将考虑现有的3-D校准数据。如果这些校准数据不存在，偏差可为结果。
- 如果要旋转测量值，在此之外还需要使用位置测量值，如果可能，必须确保垂直于表面进行探测。角度误差越大和球头半径越大，定位误差越大。如果初始倾斜位置的角度误差太大，可能导致相应的位置误差。

日志记录：

测量结果记录在**TCHPRAUTO.html**文件中和保存在循环编程的Q参数中。

测量偏差是实际测量值与平均公差值之间的差值。如果未指定公差，是指名义尺寸。

主程序尺寸单位位于日志的头部。

半自动模式

如果相对当前原点的探测位置未知，可用半自动模式执行该循环。在该模式下，进行探测操作前，手动预定位到起点位置。

为此，在需要的名义位置数据前输入**“?”**。可选择操作栏中的**名称**指令进行此操作。根据对象情况，需要定义名义位置，由其确定探测方向，参见“举例”。

根据对象情况，需要定义名义位置，由其确定探测方向，

举例：

- 1343 页
- 1344 页
- 1345 页

循环顺序

执行以下操作：

- ▶ 运行循环
- > 数控系统解释NC数控程序。
- > 窗口打开。
- ▶ 用轴向按键将测头定位在需要的触点位置

  或者
- ▶ 用电子手轮将测头定位在需要的点位
- ▶ 根据需要，在窗口中调整探测方向
- ▶ 选择**NC start**（NC开始）按键
- > 数控系统关闭窗口并执行第一次探测操作。
- > 如果**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125 = 1**或**2**，数控系统在**FN 16**选项卡上、**状态**工作区打开文字信息，说明无法在这里使用运动到第二安全高度模式。
- ▶ 将刀具移到安全位置
- ▶ 选择**NC start**（NC开始）按键
- > 循环或程序恢复执行。然后，可能需要重复整个操作，探测其它触点。

注意

碰撞危险！

在半自动模式下，数控系统将忽略运动到第二安全高度的编程值1和2。根据测头的位置，可能发生碰撞。

- 在半自动模式下，每次探测操作后，运动到第二安全高度。

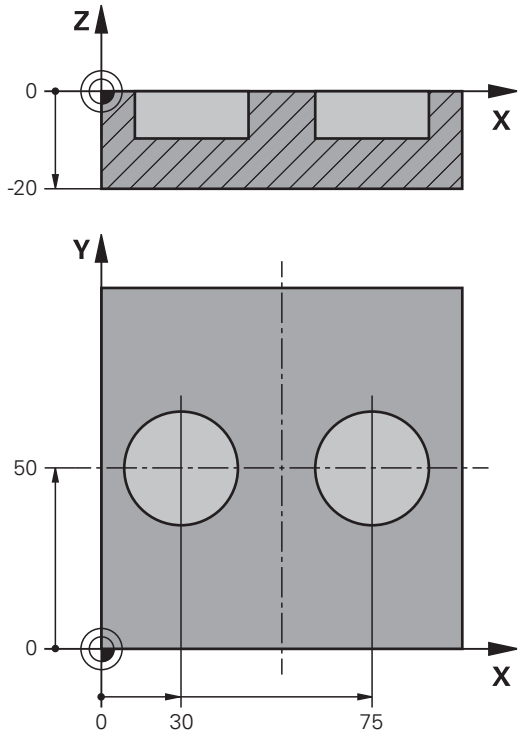
编程和操作说明：

- 有关这些名义位置，参见图纸。
- 半自动模式仅在机床操作模式下运行，无法在仿真模式下执行。
- 如果在任何方向上都没有为测头定义名义位置，数控系统输出出错信息。
- 如果未定义单方向的名义位置，在探测对象后，数控系统将采集实际位置值。这就是说，其后的实际测量值将用作名义位置。结果是，该位置无偏差，因此无位置补偿。

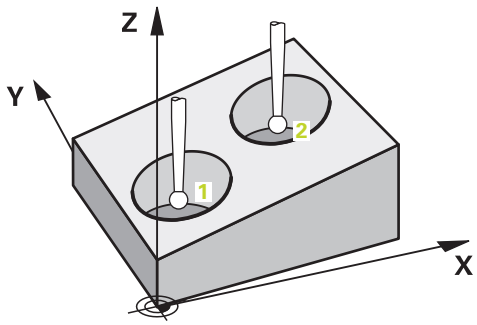
举例

重要提示：指定图纸中的**名义位置**！

在以下三个举例中，将用该图纸的名义位置。



用两孔对正

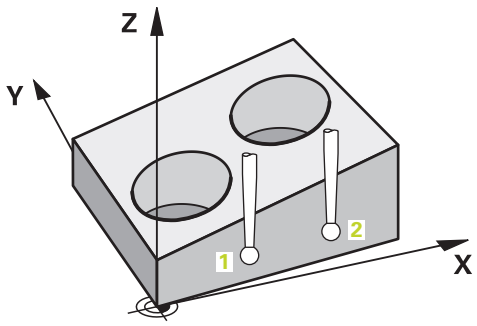


在该举例中，将找正两个孔。沿X轴（基本轴）探测和沿Y轴（辅助轴）探测。也就是说，必须定义这些轴在图纸上的名义位置！由于不测量Z轴，因此不需要定义Z轴的名义位置（刀具轴）。

- **QS1100** = 定义了基本轴上的名义位置1，但工件位置未知
- **QS1101** = 定义了辅助轴上的名义位置1，但工件位置未知
- **QS1102** = 刀具轴上的名义位置1未知
- **QS1103** = 定义了基本轴上的名义位置2，但工件位置未知
- **QS1104** = 定义了辅助轴上的名义位置2，但工件位置未知
- **QS1105** = 刀具轴上的名义位置2未知

```
11 TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~
    QS1100= "?30"          ;1ST POINT REF AXIS ~
    QS1101= "?50"          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    QS1102= "?"            ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1116=+10              ;直径 1 ~
    QS1103= "?75"          ;2ND POINT REF AXIS ~
    QS1104= "?50"          ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105= "?"            ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q1117=+10              ;DIAMETER 2 ~
    Q1115=+0               ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+4                ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0                ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360             ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+2                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2               ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0               ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0               ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0               ;CONFIRM ROTATION
```

用边找正

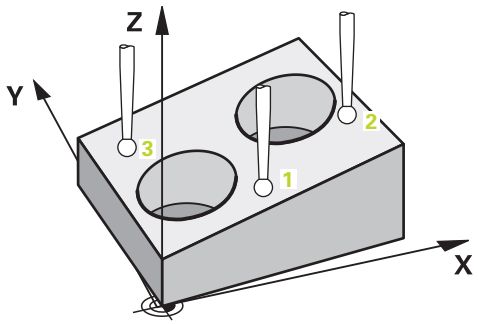


在该举例中，将找正棱边。沿Y轴探测（辅助轴）。也就是说，必须定义这些轴在图纸上的名义位置！由于将不测量X轴（基本轴）和Z轴（刀具轴）方向上的名义位置，因此，不需要这些数据。

- **QS1100** = 基本轴上的名义位置1未知
- **QS1101** = 定义了辅助轴上的名义位置1，但工件位置未知
- **QS1102** = 刀具轴上的名义位置1未知
- **QS1103** = 基本轴上的名义位置2未知
- **QS1104** = 定义了辅助轴上的名义位置2，但工件位置未知
- **QS1105** = 刀具轴上的名义位置2未知

11 TCH PROBE 1410 PROBING ON EDGE ~	
QS1100= "?"	;1ST POINT REF AXIS ~
QS1101= "?0"	;1ST POINT MINOR AXIS ~
QS1102= "?"	;1ST POINT TOOL AXIS ~
QS1103= "?"	;2ND POINT REF AXIS ~
QS1104= "?0"	;2ND POINT MINOR AXIS ~
QS1105= "?"	;2ND POINT TOOL AXIS ~
Q372=+2	;PROBING DIRECTION ~
Q320=+0	;SET-UP CLEARANCE ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q1125=+2	;CLEAR. HEIGHT MODE ~
Q309=+0	;ERROR REACTION ~
Q1126=+0	;ALIGN ROTARY AXIS ~
Q1120=+0	;TRANSER POSITION ~
Q1121=+0	;CONFIRM ROTATION

用平面找正



在该举例中，将找正平面。在此情况下，必须定义图纸上的全部三个名义位置。为计算角度，在探测时一定要考虑全部这三个轴。

- **QS1100** = 定义了基本轴上的名义位置1，但工件位置未知
- **QS1101** = 定义了辅助轴上的名义位置1，但工件位置未知
- **QS1102** = 定义刀具轴上的名义位置1，但工件位置未知
- **QS1103** = 定义了基本轴上的名义位置2，但工件位置未知
- **QS1104** = 定义了辅助轴上的名义位置2，但工件位置未知
- **QS1105** = 定义刀具轴上的名义位置2，但工件位置未知
- **QS1106** = 定义了基本轴上的名义位置3，但工件位置未知
- **QS1107** = 定义了辅助轴上的名义位置3，但工件位置未知
- **QS1108** = 定义刀具轴上的名义位置3，但工件位置未知

11 TCH PROBE 1420 PROBING IN PLANE ~	; 定义循环
QS1100= "?50" ;1ST POINT REF AXIS ~	; 定义了基本轴上的名义位置1，但工件位置未知
QS1101= "?10" ;1ST POINT MINOR AXIS ~	; 定义了辅助轴上的名义位置1，但工件位置未知
QS1102= "?0" ;1ST POINT TOOL AXIS ~	; 定义了刀具轴上的名义位置1，但工件位置未知
QS1103= "?80" ;2ND POINT REF AXIS ~	; 定义了基本轴上的名义位置2，但工件位置未知
QS1104= "?50" ;2ND POINT MINOR AXIS ~	; 定义了辅助轴上的名义位置2，但工件位置未知
QS1105= "?0" ;2ND POINT TOOL AXIS ~	; 定义了刀具轴上的名义位置2，但工件位置未知

QS1106= "?20" ;3RD POINT REF AXIS ~	; 定义了基本轴上的名义位置3，但工件位置未知
QS1107= "?80" ;3RD POINT MINOR AXIS ~	; 定义了辅助轴上的名义位置3，但工件位置未知
QS1108= "?0" ;3RD POINT TOOL AXIS ~	; 定义了刀具轴上的名义位置3，但工件位置未知
Q372=-3 ;PROBING DIRECTION ~	; 探测方向Z轴
Q320=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q1125=+2 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~	
Q309=+0 ;ERROR REACTION ~	
Q1126=+0 ;ALIGN ROTARY AXIS ~	
Q1120=+0 ;TRANSER POSITION ~	
Q1121=+0 ;CONFIRM ROTATION	

公差评估

循环14xx也可检查公差带。包括检查对象的位置和尺寸。
支持以下带公差的输入值：

公差	举例
尺寸	10+0.01-0.015
DIN EN ISO 286-2	10H7
ISO 2768-1	10 m

输入公差时，注意大写。

如果在程序中输入了数据及其公差，数控系统监测公差带。数控系统将以下状态写入返回参数**Q183**中：合格，修复或废品。如果编程了预设点补偿，数控系统将在探测后修正当前预设点
以下循环参数支持输入数据及其公差：

- **Q1100 1ST POINT REF AXIS**
- **Q1101 1ST POINT MINOR AXIS**
- **Q1102 1ST POINT TOOL AXIS**
- **Q1103 2ND POINT REF AXIS**
- **Q1104 2ND POINT MINOR AXIS**
- **Q1105 2ND POINT TOOL AXIS**
- **Q1106 3RD POINT REF AXIS**
- **Q1107 3RD POINT MINOR AXIS**
- **Q1108 3RD POINT TOOL AXIS**
- **Q1116 DIAMETER 1**
- **Q1117 DIAMETER 2**

编程以下：

- 开始循环定义
- 激活操作栏中的“名称”可选项
- 编程名义位置/尺寸，含公差
- 例如，在循环中定义**QS1116="+8-2-1"**。

如果编程的公差不正确，数控系统中断加工，显示出错信息。

循环顺序

如果实际位置超出公差范围，数控系统进行以下响应：

- **Q309 = 0**：数控系统不中断程序运行。
- **Q309 = 1**：如为废品或修复，数控系统中断程序运行，生成出错信息。
- **Q309 = 2**：如为废品，数控系统中断程序运行，生成出错信息。

如果Q309 = 1或2，执行以下操作：

> 窗口打开。数控系统显示对象的全部名义尺寸和实际尺寸。

▶ 按下**取消**按钮，中断NC数控程序运行



或者

▶ 按下**NC start**（NC启动）按键，恢复NC数控程序执行

请注意，测头返回的偏差值是相对**Q98x**和**Q99x**的平均公差值。如果编程了输入参数**Q1120**和**Q1121**，这些值与循环执行的修正值相同。如果未激活自动计算功能，数控系统将相对编程的Q参数的平均公差保存这些值。这些数据可进一步处理。

举例

- QS1116 = 直径1，指定的公差
- QS1117 = 直径2，指定的公差

```
11 TCH PROBE 1411PROBING TWO CIRCLES ~
  Q1100=+30                ;1ST POINT REF AXIS ~
  Q1101=+50                ;1ST POINT MINOR AXIS ~
  Q1102=-5                 ;1ST POINT TOOL AXIS ~
  QS1116="+8-2-1"          ;DIAMETER 1 ~
  Q1103=+75                ;2ND POINT REF AXIS ~
  Q1104=+50                ;2ND POINT MINOR AXIS ~
  QS1105=-5                ;2ND POINT TOOL AXIS ~
  QS1117="+8-2-1"          ;DIAMETER 2 ~
  Q1115=+0                 ;GEOMETRY TYPE ~
  Q423=+4                  ;NO. OF PROBE POINTS ~
  Q325=+0                  ;STARTING ANGLE ~
  Q1119=+360               ;ANGULAR LENGTH ~
  Q320=+2                  ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q260=+100                ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q1125=+2                 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
  Q309=2                   ;ERROR REACTION ~
  Q1126=+0                 ;ALIGN ROTARY AXIS ~
  Q1120=+0                 ;TRANSER POSITION ~
  Q1121=+0                 ;CONFIRM ROTATION
```

传输实际位置

先确定实际位置并将其确定为该探测循环的实际位置。然后，将名义位置和实际位置传输给该对象。基于其差值，该循环计算需要的补偿值并进行公差监测。

编程以下：

- 定义循环
- 激活操作栏中的“名称”可选项
- 根据需要，编程公差监测的名义位置
- 编程**"@"**
- 编程实际位置

> 例如，在循环中定义**QS1100="10+0.02@10.0123"**。

编程和操作说明：

- 如果程序中编程了@，将不执行探测循环。数控系统只考虑实际和名义位置。
- 必须定义全部三个轴的实际位置：基本轴、辅助轴和刀具轴。如果只定义一个轴的实际值，将生成出错信息。
- 也可用Q参数**Q1900-Q1999**定义实际位置

举例

该功能用于执行以下操作：

- 基于多个不同对象确定圆弧阵列
- 根据齿轮的中心与轮齿的位置找正齿轮

在这里定义公差监测的名义位置和实际位置。

```
5 TCH PROBE 1410 PROBING ON EDGE ~
    QS1100="10+0.02@10.0123"      ;1ST POINT REF AXIS ~
    QS1101="50@50.0321"           ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900"    ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1103="30+0.02@30.0134"      ;2ND POINT REF AXIS ~
    QS1104="50@50.534"            ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105="-10-0.02@Q1901"       ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+2                       ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0                       ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100                     ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                      ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                       ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                      ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                      ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0                      ;CONFIRM ROTATION
```

29.2.3 循环1420PROBING IN PLANE

应用

探测循环**1420**测量三点确定一个平面的角度。将测量值保存在Q参数中。

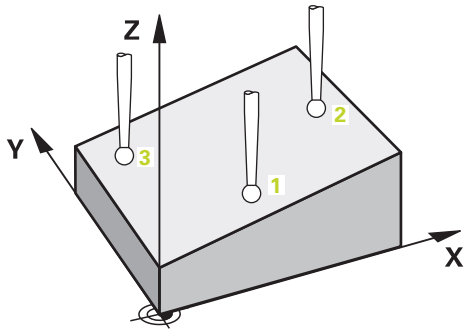
如果在此循环前，编程循环**1493 EXTRUSION PROBING**，可沿指定的方向和在指定的范围内重复探测点。

更多信息: "循环1493EXTRUSION PROBING ", 1545 页

而且，循环**1420**可进行以下操作：

- 如果相对当前原点的探测位置未知，可在半自动模式下执行该循环。
  1341 页
- 该循环也能监测公差。因此，可监测一个对象的位置和尺寸。
  1346 页
- 如果事先确定了实际位置，可将其传输到循环中，作为实际位置。
  1348 页

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用**FMAX_PROBE**快移速度，将测头定位在编程的触点**1**位置。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，数控系统用**FMAX_PROBE**快移速度将测头移到安全高度位置。在任何探测方向探测时，考虑**Q320**与**SET_UP**和球头半径的合计值。

3 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测表中的探测进给速率**F**探测第一触点。

4 数控系统沿探测的相反方向将测头偏移到安全高度。

5 如果编程了退刀到第二安全高度**Q1125**，测头返回第二安全高度。

6 然后，在加工面上移至触点位置**2**测量在该平面上第二触点的实际值。

7 测头返回第二安全高度（取决于**Q1125**），然后在加工面上运动到触点**3**位置并测量该平面上第三点的实际位置。

8 最后，数控系统将测头退至第二安全高度（取决于**Q1125**）并将测量值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q950至Q952	基本轴、辅助轴和刀具轴上被测位置1
Q953至Q955	基本轴、辅助轴和刀具轴上被测位置2
Q956至Q958	基本轴、辅助轴和刀具轴上被测位置3
Q961至Q963	W-CS坐标系下测量的空间角SPA、SPB和SPC
Q980至Q982	触点1的偏差测量值
Q983至Q985	触点2的偏差测量值
Q986至Q988	位置偏差3
Q183	工件状态 ■ **–1** = 未定义 ■ **0** = 合格 ■ **1** = 修复 ■ **2** = 废品
Q970	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第一触点理想值全部偏差的平均值
Q971	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第二触点理想值全部偏差的平均值
Q972	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第三触点理想值全部偏差的平均值

注意

注意

碰撞危险！

如果在两个对象或两个触点之间，未将测头退离到第二安全高度，有碰撞危险。

- ▶ 在两个对象或触点之间，必须移到第二安全高度

注意

碰撞危险！

执行探测循环**444**和**14xx**时，不能激活任何坐标变换（例如，循环**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**（镜像变换**）。

- ▶ 循环调用前，重置任何坐标变换。

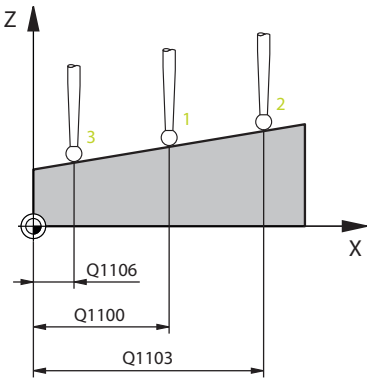
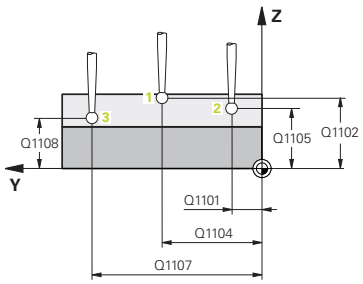
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 仅当三个触点未在一条直线上，数控系统才计算角度值。
- 名义空间角来自已定义的名义位置。数控系统将计算的空间角保存在参数**Q961**至**Q963**中。数控系统将空间角测量值和名义空间角之间的差值传入到预设表的3-D基本旋转中。

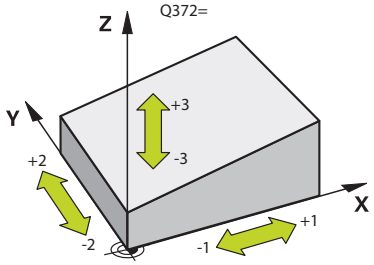
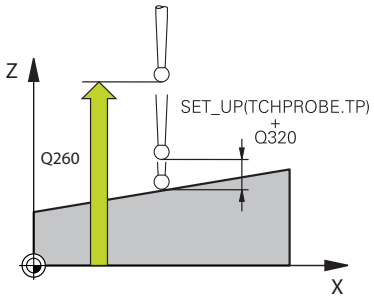
- 海德汉建议在该循环中避免使用轴角功能！

找正回转工作台轴：

- 仅当运动特性中定义了两个回转工作台轴后，才能找正回转工作台轴。
- 要找正回转工作台轴，（**Q1126**不等于0），必须进行旋转（**Q1121**不等于0）。否则，将显示出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
 	**Q1100 参考轴的第1名义位置?** 第一触点在加工面基本轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或可选**?**，**-**，**+**，**@** ■ **?**：半自动模式，1341 页 ■ **-**，**+**：公差计算，1346 页 ■ **@**：传输实际位置，1348 页
	Q1101 辅助轴的第1名义位置? 第一触点在加工面辅助轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1102 刀具轴的第1名义位置？ 第一触点在刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1103 参考轴的第2名义位置？ 第二触点在加工面基本轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1104 辅助轴的第2名义位置? 第二触点在加工面辅助轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1105 刀具轴的第2名义位置？ 第二触点在加工面刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1106 参考轴的第3名义位置？ 第三触点在加工面基本轴上的绝对名义位置。 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）

帮助图形	参数
 	**Q1107 辅助轴的第3名义位置？** 第三触点在加工面辅助轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1108 刀具轴的第3名义位置？ 第三触点在加工面刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q372 探测方向（-3至+3）？ 轴决定探测方向。用代数符号定义探测轴正向或负向运动。 输入：**–3**，**-2**，**-1**，**+1**，**+2**，**+3**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q1125 将刀具移至第二安全高度？ 触点间的定位操作特性： **–1**：不移到第二安全高度。 **0**：循环前和循环后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 **1**：每个对象前和对象后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 **2**：每个触点前和触点后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 输入：**-1**，**0**，**+1**，**+2**

帮助图形	参数
	Q309 响应公差错误？ 超出公差时的响应： **0**：超出公差时，不中断程序运行。数控系统不打开含结果的窗口。 **1**：超出公差时，中断程序运行。数控系统打开含结果的窗口。 **2**：如果实际位置在废品范围内，数控系统打开含结果的窗口。程序运行中断。如果需要修复加工，数控系统打开含结果的窗口。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q1126 找正旋转轴？ 为倾斜加工定位旋转轴： **0**：保留旋转轴的当前位置。 **1**：自动定位旋转轴和定向刀尖（**运动**）。工件与测头间的相对位置保持不变。数控系统用直线轴执行补偿运动。 **2**：数控系统自动定位旋转轴，不定向刀尖（**转动**）。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q1120 变换位置？ 定义触点，用其修正当前预设点： **0**：不修正 **1**：基于第一触点修正 **2**：基于第二触点修正 **3**：基于第三触点修正 **4**：基于平均触点位置修正 输入：**0**，**1**，**2**，**3**，**4**
	Q1121 确认基本旋转？ 定义数控系统是否将确定的不对正量用作基本旋转： **0**：无基本旋转 **1**：设置基本旋转：数控系统将保存基本旋转 输入：**0**，**1**

举例

```
11 TCH PROBE 1420 PROBING IN PLANE ~
  Q1100=+0          ;1ST POINT REF AXIS ~
  Q1101=+0          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
  Q1102=+0          ;1ST POINT TOOL AXIS ~
  Q1103=+0          ;2ND POINT REF AXIS ~
  Q1104=+0          ;2ND POINT MINOR AXIS ~
  Q1105=+0          ;2ND POINT TOOL AXIS ~
  Q1106=+0          ;3RD POINT REF AXIS ~
  Q1107=+0          ;3RD POINT MINOR AXIS ~
  Q1108=+0          ;3RD POINT MINOR AXIS ~
  Q372=+1           ;PROBING DIRECTION ~
  Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q260=+100         ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q1125=+2          ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
  Q309=+0           ;ERROR REACTION ~
  Q1126=+0          ;ALIGN ROTARY AXIS ~
  Q1120=+0          ;TRANSER POSITION ~
  Q1121=+0          ;CONFIRM ROTATION
```

29.2.4 循环1410PROBING ON EDGE

应用

探测循环**1410**可探测棱边上的两个点，确定工件不对正量。该循环根据角度测量值与名义角度值之间的差值确定旋转。

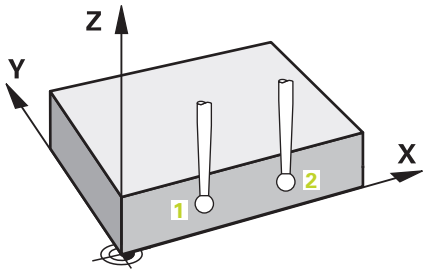
如果在此循环前，编程循环**1493 EXTRUSION PROBING**，可沿指定的方向和在指定的范围内重复探测点。

更多信息: "循环1493EXTRUSION PROBING ", 1545 页

而且，循环**1410**可进行以下操作：

- 如果相对当前原点的探测位置未知，可在半自动模式下执行该循环。
  1341 页
- 该循环也能监测公差。因此，可监测一个对象的位置和尺寸。
  1346 页
- 如果事先确定了实际位置，可将其传输到循环中，作为实际位置。
  1348 页

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用**FMAX_PROBE**快移速度，将测头定位在编程的触点**1**位置。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，数控系统用**FMAX_PROBE**快移速度将测头移到安全高度位置。在任何探测方向探测时，考虑**Q320**与**SET_UP**和球头半径的合计值。

3 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测表中的探测进给速率**F**探测第一触点。

4 数控系统沿探测的相反方向将测头偏移到安全高度。

5 如果编程了退刀到第二安全高度**Q1125**，测头返回第二安全高度。

6 然后，测头移到下个触点**2**并再次探测。

7 最后，数控系统将测头退至第二安全高度（取决于**Q1125**）并将测量值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q950至Q952	基本轴、辅助轴和刀具轴上被测位置1
Q953至Q955	基本轴、辅助轴和刀具轴上被测位置2
Q964	测量的基本旋转
Q965	测量的工作台旋转
Q980至Q982	触点1的偏差测量值
Q983至Q985	触点2的偏差测量值
Q994	测量的基本旋转的角度偏差
Q995	测量的工作台旋转的角度偏差
Q183	工件状态 ■ **–1** = 未定义 ■ **0** = 合格 ■ **1** = 修复 ■ **2** = 废品
Q970	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第一触点理想值全部偏差的平均值
Q971	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第二触点理想值全部偏差的平均值

注意

注意

碰撞危险！

如果在两个对象或两个触点之间，未将测头退离到第二安全高度，有碰撞危险。

- ▶ 在两个对象或触点之间，必须移到第二安全高度

注意

碰撞危险！

执行探测循环**444**和**14xx**时，不能激活任何坐标变换（例如，循环**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**（镜像变换**）。

- ▶ 循环调用前，重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

关于旋转轴的说明：

确定倾斜加工面的基本旋转时，注意以下各点：

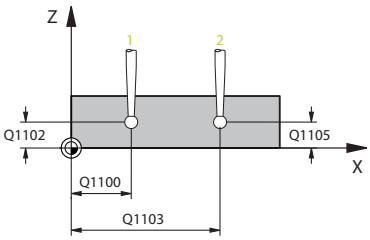
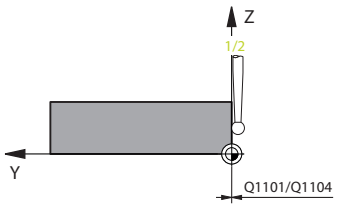
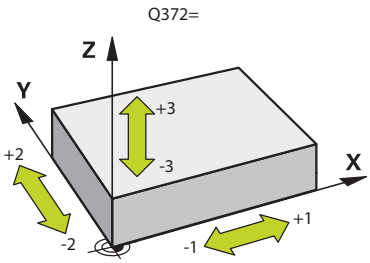
- 如果旋转轴的当前坐标与定义的倾斜角（3-D旋转窗口）相符，加工面一致。数控系统计算输入坐标系**I-CS**）下的基本旋转。
- 如果旋转轴的当前坐标与定义的倾斜角（3-D旋转窗口）不相符，加工面不一致。数控系统基于刀具轴，计算工件坐标系（**W-CS**）的基本旋转。

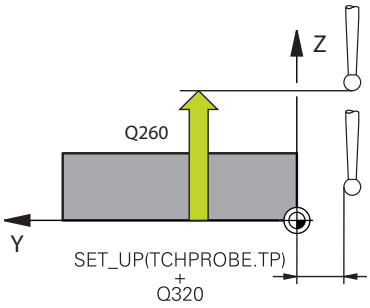
在可选机床参数**chkTiltingAxes**（204601号）中，机床制造商可定义检查，校验倾斜情况。如果未定义检查，该循环始终假定加工面一致。然后，计算**I-CS**坐标系下的基本旋转。

找正回转工作台轴：

- 仅当用回转工作台轴补偿旋转测量值时，数控系统才能找正回转工作台。该轴必须是第一回转工作台轴（从工件方向看）。
- 要找正回转工作台轴（**Q1126**不等于0），需要调整旋转（**Q1121**不等于0）。否则，数控系统将显示出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1100 参考轴的第1名义位置?** 第一触点在加工面基本轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或可选**?**，**-**，**+**，**@** ■ **?**：半自动模式，1341 页 ■ **-**，**+**：公差计算，1346 页 ■ **@**：传输实际位置，1348 页
	**Q1101 辅助轴的第1名义位置?** 第一触点在加工面辅助轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1102 刀具轴的第1名义位置？ 第一触点在刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1103 参考轴的第2名义位置？ 第二触点在加工面基本轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1104 辅助轴的第2名义位置? 第二触点在加工面辅助轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	**Q1105 刀具轴的第2名义位置？** 第二触点在加工面刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q372 探测方向（-3至+3）？ 轴决定探测方向。用代数符号定义探测轴正向或负向运动。 输入：**–3**，**-2**，**-1**，**+1**，**+2**，**+3**

帮助图形	参数
	**Q320 安全高度？** 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q1125 将刀具移至第二安全高度？ 触点间的定位操作特性： **–1**：不移到第二安全高度。 **0**：循环前和循环后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 **1**：每个对象前和对象后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 **2**：每个触点前和触点后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 输入：**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q309 响应公差错误？ 超出公差时的响应： **0**：超出公差时，不中断程序运行。数控系统不打开含结果的窗口。 **1**：超出公差时，中断程序运行。数控系统打开含结果的窗口。 **2**：如果实际位置在废品范围内，数控系统打开含结果的窗口。程序运行中断。如果需要修复加工，数控系统打开含结果的窗口。 输入：**0**，**1**，**2**

帮助图形	参数
	Q1126 找正旋转轴？ 为倾斜加工定位旋转轴： **0**：保留旋转轴的当前位置。 **1**：自动定位旋转轴和定向刀尖（**运动**）。工件与测头间的相对位置保持不变。数控系统用直线轴执行补偿运动。 **2**：数控系统自动定位旋转轴，不定向刀尖（**转动**）。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q1120 变换位置？ 定义触点，用其修正当前预设点： **0**：不修正 **1**：基于第一触点修正 **2**：基于第二触点修正 **3**：基于平均触点位置修正 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q1121 确认旋转 定义数控系统是否将确定的不对正量用作基本旋转： **0**：无基本旋转 **1**：设置基本旋转：数控系统将不对正量传输到预设表中，进行基本变换。 **2**：旋转回转工作台：数控系统将不对正量传输到预设表中，进行偏移。 输入：**0**，**1**，**2**

举例

11 TCH PROBE 1410 PROBING ON EDGE ~	
Q1100=+0	**;1ST POINT REF AXIS ~**
Q1101=+0	**;1ST POINT MINOR AXIS ~**
Q1102=+0	**;1ST POINT TOOL AXIS ~**
Q1103=+0	**;2ND POINT REF AXIS ~**
Q1104=+0	**;2ND POINT MINOR AXIS ~**
Q1105=+0	**;2ND POINT TOOL AXIS ~**
Q372=+1	**;PROBING DIRECTION ~**
Q320=+0	**;SET-UP CLEARANCE ~**
Q260=+100	**;CLEARANCE HEIGHT ~**
Q1125=+2	**;CLEAR. HEIGHT MODE ~**
Q309=+0	**;ERROR REACTION ~**
Q1126=+0	**;ALIGN ROTARY AXIS ~**
Q1120=+0	**;TRANSER POSITION ~**
Q1121=+0	**;CONFIRM ROTATION**

29.2.5 循环1411PROBING TWO CIRCLES

应用

探测循环**1411**采集两个孔或圆柱凸台的中心点数据并计算连接这些中心点间的直线。该循环根据角度测量值与名义角度值之间的差值确定加工面的旋转。

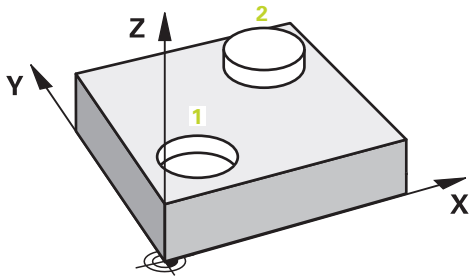
如果在此循环前，编程循环**1493 EXTRUSION PROBING**，可沿指定的方向和在指定的范围内重复探测点。

更多信息: "循环1493EXTRUSION PROBING ", 1545 页

而且，循环**1411**可进行以下操作：

- 如果相对当前原点的探测位置未知，可在半自动模式下执行该循环。
  1341 页
- 该循环也能监测公差。因此，可监测一个对象的位置和尺寸。
  1346 页
- 如果事先确定了实际位置，可将其传输到循环中，作为实际位置。
  1348 页

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用进给速率将测头定位在编程的圆心**1**位置（取决于**Q1125**）。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，数控系统用**FMAX_PROBE**快移速度将测头移到安全高度位置。在任何探测方向探测时，考虑**Q320**与**SET_UP**和球头半径的合计值。

3 然后，测头用探测表中的探测进给速率**F**移到输入的测量高度位置并探测（探测的触点数量取决于**Q423**（探测数）第一孔或凸台圆心点。

4 数控系统沿探测的相反方向将测头偏移到安全高度。

5 测头返回第二安全高度，然后移到输入的位置，此位置为第二孔或第二凸台中心**2**。

6 然后，数控系统将测头移到输入的测量高度位置并探测（探测的触点数量取决**Q423**（探测次数）第二孔或第二凸台的圆心点。

7 最后，数控系统将测头退至第二安全高度（取决于**Q1125**）并将测量值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q950至Q952	基本轴、辅助轴和刀具轴上的被测圆心点1
Q953至Q955	基本轴、辅助轴和刀具轴上的被测圆心点2
Q964	测量的基本旋转
Q965	测量的工作台旋转
Q966至Q967	测量的第一和第二直径
Q980至Q982	圆心点1的偏差测量值
Q983至Q985	圆心点2的偏差测量值
Q994	测量的基本旋转的角度偏差
Q995	测量的工作台旋转的角度偏差
Q996至Q997	直径的偏差测量值
Q183	工件状态 ■ **–1** = 未定义 ■ **0** = 合格 ■ **1** = 修复 ■ **2** = 废品
Q970	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第一圆心点理想值全部偏差的平均值
Q971	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第二圆心点理想值全部偏差的平均值
Q973	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 圆1直径全部偏差的平均值
Q974	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 圆2直径全部偏差的平均值

操作注意事项：
- 如果孔很小，无法达到编程的安全高度，窗口打开。在窗口中，数控系统显示孔的名义尺寸、校准的球头半径和可达到的安全高度。

  提供以下选项：
  - 如果无碰撞危险，可按下NC启动（NC start）按键，用对话框中的数据运行循环。将有效安全高度减小到仅为该对象的显示值。
  - 可按下取消（Cancel）按键，取消该循环。

注意

注意

碰撞危险！

如果在两个对象或两个触点之间，未将测头退离到第二安全高度，有碰撞危险。

- ▶ 在两个对象或触点之间，必须移到第二安全高度

注意

碰撞危险！

执行探测循环**444**和**14xx**时，不能激活任何坐标变换（例如，循环**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**（镜像变换**）。

- ▶ 循环调用前，重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

关于旋转轴的说明：

确定倾斜加工面的基本旋转时，注意以下各点：

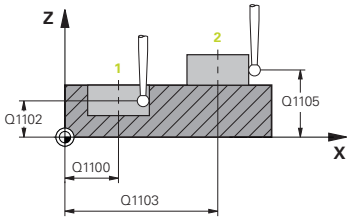
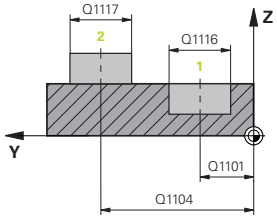
- 如果旋转轴的当前坐标与定义的倾斜角（3-D旋转窗口）相符，加工面一致。数控系统计算输入坐标系**I-CS**）下的基本旋转。
- 如果旋转轴的当前坐标与定义的倾斜角（3-D旋转窗口）不相符，加工面不一致。数控系统基于刀具轴，计算工件坐标系（**W-CS**）的基本旋转。

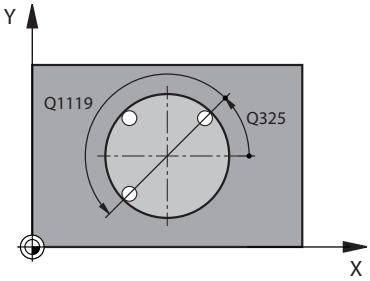
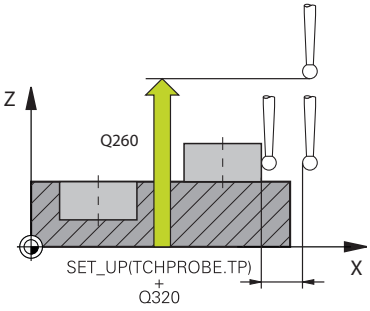
在可选机床参数**chkTiltingAxes**（204601号）中，机床制造商可定义检查，校验倾斜情况。如果未定义检查，该循环始终假定加工面一致。然后，计算**I-CS**坐标系下的基本旋转。

找正回转工作台轴：

- 仅当用回转工作台轴补偿旋转测量值时，数控系统才能找正回转工作台。该轴必须是第一回转工作台轴（从工件方向看）。
- 要找正回转工作台轴（**Q1126**不等于0），需要调整旋转（**Q1121**不等于0）。否则，数控系统将显示出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
 	**Q1100 参考轴的第1名义位置?** 第一触点在加工面基本轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或可选**?**，**-**，**+**，**@** ■ **?**：半自动模式，1341 页 ■ **-**，**+**：公差计算，1346 页 ■ **@**：传输实际位置，1348 页
	Q1101 辅助轴的第1名义位置? 第一触点在加工面辅助轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1102 刀具轴的第1名义位置？ 第一触点在刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1116 第1位置的直径？ 第一孔或第一凸台的直径 输入：**0...9999.9999** 或可选输入： **"...-...+..."**：公差计算，1346 页
	Q1103 参考轴的第2名义位置？ 第二触点在加工面基本轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1104 辅助轴的第2名义位置? 第二触点在加工面辅助轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1105 刀具轴的第2名义位置？ 第二触点在加工面刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）

帮助图形	参数
	Q1117 第2位置的直径？ 第二孔或第二凸台的直径 输入：**0...9999.9999** 或可选输入： "...-...+..."：公差计算，1346 页
	Q1115 几何类型（0-3）？ 对象的几何： **0**：位置1 = 孔，和位置2 = 孔 **1**：位置1 = 凸台，和位置2 = 凸台 **2**：位置1 = 孔，和位置2 = 凸台 **3**：位置1 = 凸台，和位置2 = 孔 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q423 探测次数? 直径上的触点数 输入：**3**，**4**，**5**，**6**，**7**，**8**
	**Q325 起始角度?** 加工面基本轴与第一触点间的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q1119 圆角长度？ 分布触点的角度范围。 输入：**-359.999...+360.000**
	**Q320 安全高度？** 触点与球头间的附加距离。**Q320**累加至**SET_UP**（探测表），且只适用于沿探测轴探测预设点时。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q1125 将刀具移至第二安全高度？ 触点间的定位操作特性： **–1**：不移到第二安全高度。 **0**：循环前和循环后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 **1**：每个对象前和对象后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 **2**：每个触点前和触点后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 输入：**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q309 响应公差错误？ 超出公差时的响应： **0**：超出公差时，不中断程序运行。数控系统不打开含结果的窗口。 **1**：超出公差时，中断程序运行。数控系统打开含结果的窗口。 **2**：如果实际位置在废品范围内，数控系统打开含结果的窗口。程序运行中断。如果需要修复加工，数控系统打开含结果的窗口。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q1126 找正旋转轴？ 为倾斜加工定位旋转轴： **0**：保留旋转轴的当前位置。 **1**：自动定位旋转轴和定向刀尖（**运动**）。工件与测头间的相对位置保持不变。数控系统用直线轴执行补偿运动。 **2**：数控系统自动定位旋转轴，不定向刀尖（**转动**）。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q1120 变换位置？ 定义触点，用其修正当前预设点： **0**：不修正 **1**：基于第一触点修正 **2**：基于第二触点修正 **3**：基于平均触点位置修正 输入：**0**，**1**，**2**，**3**

帮助图形	参数
	Q1121 确认旋转 定义数控系统是否将确定的不对正量用作基本旋转： **0**：无基本旋转 **1**：设置基本旋转：数控系统将不对正量传输到预设表中，进行基本变换。 **2**：旋转回转工作台：数控系统将不对正量传输到预设表中，进行偏移。 输入：**0**，**1**，**2**

举例

```
11 TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~
    Q1100=+0          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=+0          ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1116=+0          ;DIAMETER 1 ~
    Q1103=+0          ;2ND POINT REF AXIS ~
    Q1104=+0          ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    Q1105=+0          ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q1117=+0          ;DIAMETER 2 ~
    Q1115=+0          ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360        ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2          ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0           ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0          ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0          ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0          ;CONFIRM ROTATION
```

29.2.6 循环1412INCLINED EDGE PROBING

应用

探测循环**1412**可探测斜边上的两个点，确定工件不对正量。该循环根据角度测量值与名义角度值之间的差值确定旋转。

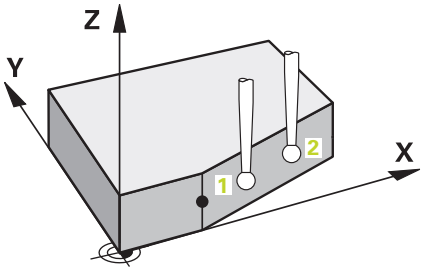
如果在此循环前，编程循环**1493 EXTRUSION PROBING**，可沿指定的方向和在指定的范围内重复探测点。

更多信息: "循环1493EXTRUSION PROBING ", 1545 页

循环**1412**还提供以下功能：

- 如果相对当前原点的探测位置未知，可用半自动模式运行该循环。
  1341 页
- 如果事先确定了实际位置，可将其传输到循环中，作为实际位置。
  1348 页

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用**FMAX_PROBE**快移速度，将测头定位在触点**1**位置。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，数控系统用**FMAX_PROBE**快移速度将测头移到安全高度**Q320**位置。沿任何探测方向探测时，考虑**Q320**与**SET_UP**及球头半径的合计值。

3 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测表中的探测进给速率**F**探测第一触点。

4 数控系统将测头沿与探测的相反方向偏移安全高度的距离。

5 如果编程了退刀到第二安全高度**Q1125**，测头返回第二安全高度。

6 然后，测头移到触点**2**并再次探测。

7 最后，数控系统将测头退至第二安全高度（取决于**Q1125**）并将测量值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q950至Q952	基本轴、辅助轴和刀具轴上被测位置1
Q953至Q955	基本轴、辅助轴和刀具轴上被测位置2
Q964	测量的基本旋转
Q965	测量的工作台旋转
Q980至Q982	触点1的偏差测量值
Q983至Q985	触点2的偏差测量值
Q994	测量的基本旋转的角度偏差
Q995	测量的工作台旋转的角度偏差
Q183	工件状态 ■ **–1** = 未定义 ■ **0** = 合格 ■ **1** = 修复 ■ **2** = 废品
Q970	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第一触点理想值全部偏差的平均值
Q971	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第二触点理想值全部偏差的平均值

注意

注意

碰撞危险！

如果在两个对象或两个触点之间，未将测头退离到第二安全高度，有碰撞危险。

- ▶ 在两个对象或触点之间，必须移到第二安全高度

注意

碰撞危险！

执行探测循环**444**和**14xx**时，不能激活任何坐标变换（例如，循环**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**（镜像变换**）。

- ▶ 循环调用前，重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果在**Q1100**、**Q1101**或**Q1102**参数中编程了公差，将该公差用于编程的名义位置，而非沿斜边的触点。用参数**TOLERANCE QS400**编程斜边法向上的公差。

关于旋转轴的说明：

确定倾斜加工面的基本旋转时，注意以下各点：

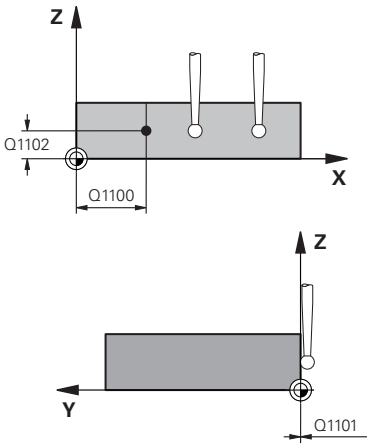
- 如果旋转轴的当前坐标与定义的倾斜角（3-D旋转窗口）相符，加工面一致。数控系统计算输入坐标系**I-CS**）下的基本旋转。
- 如果旋转轴的当前坐标与定义的倾斜角（3-D旋转窗口）不相符，加工面不一致。数控系统基于刀具轴，计算工件坐标系（**W-CS**）的基本旋转。

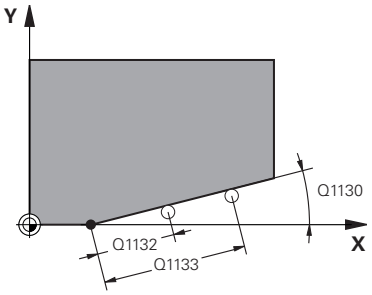
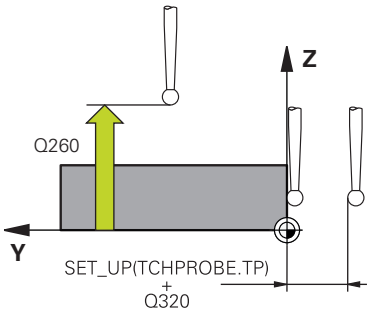
在可选机床参数**chkTiltingAxes**（204601号）中，机床制造商可定义检查，校验倾斜情况。如果未定义检查，该循环始终假定加工面一致。然后，计算**I-CS**坐标系下的基本旋转。

找正回转工作台轴：

- 仅当用回转工作台轴补偿旋转测量值时，数控系统才能找正回转工作台。该轴必须是第一回转工作台轴（从工件方向看）。
- 要找正回转工作台轴（**Q1126**不等于0），需要调整旋转（**Q1121**不等于0）。否则，数控系统将显示出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1100 参考轴的第1名义位置?** 绝对名义位置，这是斜边在基本轴上的起点。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或可选**?**，**+**，**-**，**@** ■ **?**：半自动模式，1341 页 ■ **-**，**+**：公差计算，1346 页 ■ **@**：传输实际位置，1348 页
	Q1101 辅助轴的第1名义位置? 绝对名义位置，这是斜边在辅助轴的起点。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1102 刀具轴的第1名义位置？ 第一触点在刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	QS400 公差值？ 该循环监测公差带。该公差定义沿斜边法向上的偏差。这个偏差由工件的名义坐标与实际坐标之差确定。 举例： ■ **QS400 ="0.4-0.1"**：上限尺寸 = 名义坐标+0.4；下限尺寸 = 名义坐标–0.1。因此，可得到该循环的以下公差带：“名义坐标+0.4”至“名义坐标–0.1” ■ **QS400 =" "**：无公差带。 ■ **QS400 ="0"**：无公差带。 ■ **QS400 ="0.1+0.1"** ：无公差带。 输入：最多不超过**255**个字符

帮助图形	参数
	**Q1130 第一条线的名义角度？** 第一条直线的名义角度 输入：**-180...+180**
	Q1131 第一条线的探测方向？ 第一条直线的探测方向： **+1**：数控系统相对名义角度**Q1130**旋转探测方向+90° **-1**：数控系统相对名义角度**Q1130**旋转探测方向-90° 输入：**-1**，**+1**
	Q1132 第一条线的第一个距离？ 斜边起点与第一触点间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-999.999...+999.999**
	Q1133 第一条线的第二个距离？ 斜边起点与第二触点间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**-999.999...+999.999**
	Q1139 对象的平面（1-3）？ 数控系统解释名义角**Q1130**和探测方向**Q1131**的平面。 **1**：名义角在YZ平面上。 **2**：名义角在ZX平面上。 **3**：名义角在XY平面上。 输入：**1**，**2**，**3**
	**Q320 安全高度？** 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q1125 将刀具移至第二安全高度？ 触点间的定位操作特性： **–1**：不移到第二安全高度。 **0**：循环前和循环后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 **1**：每个对象前和对象后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 **2**：每个触点前和触点后移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 输入：**-1**，**0**，**+1**，**+2**

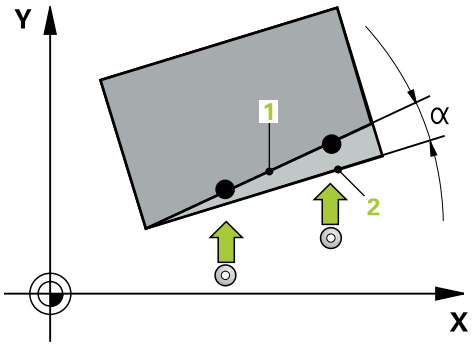
帮助图形	参数
	Q309 响应公差错误？ 超出公差时的响应： **0**：超出公差时，不中断程序运行。数控系统不打开含结果的窗口。 **1**：超出公差时，中断程序运行。数控系统打开含结果的窗口。 **2**：如果实际位置在废品范围内，数控系统打开含结果的窗口。程序运行中断。如果需要修复加工，数控系统打开含结果的窗口。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q1126 找正旋转轴？ 为倾斜加工定位旋转轴： **0**：保留旋转轴的当前位置。 **1**：自动定位旋转轴和定向刀尖（**运动**）。工件与测头间的相对位置保持不变。数控系统用直线轴执行补偿运动。 **1**：自动定位旋转轴和定向刀尖（**运动**）。工件与测头间的相对位置保持不变。数控系统用直线轴执行补偿运动。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q1120 变换位置？ 定义触点，用其修正当前预设点： **0**：不修正 **1**：基于第一触点修正 **2**：基于第二触点修正 **3**：基于平均触点位置修正 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q1121 确认旋转 定义数控系统是否将确定的不对正量用作基本旋转： **0**：无基本旋转 **1**：设置基本旋转：数控系统将不对正量传输到预设表中，进行基本变换。 **2**：旋转回转工作台：数控系统将不对正量传输到预设表中，进行偏移。 输入：**0**，**1**，**2**

举例

11 TCH PROBE 1412 INCLINED EDGE PROBING ~	
Q1100=+20	;1ST POINT REF AXIS ~
Q1101=+0	;1ST POINT MINOR AXIS ~
Q1102=-5	;1ST POINT TOOL AXIS ~
QS400="+0.1-0.1"	;TOLERANCE ~
Q1130=+30	;NOMINAL ANGLE, 1ST LINE ~
Q1131=+1	;PROBE DIRECTION, 1ST LINE ~
Q1132=+10	;FIRST DISTANCE, 1ST LINE ~
Q1133=+20	;SECOND DISTANCE, 1ST LINE ~
Q1139=+3	;OBJECT PLANE ~
Q320=+0	;SET-UP CLEARANCE ~
Q260=+100	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q1125=+2	;CLEAR. HEIGHT MODE ~
Q309=+0	;ERROR REACTION ~
Q1126=+0	;ALIGN ROTARY AXIS ~
Q1120=+0	;TRANSER POSITION ~
Q1121=+0	;CONFIRM ROTATION

29.2.7 探测循环4xx：基础知识

所有测量工件不对正量探测循环的共同特点



在循环**400**、**401**和**402**中，可用参数**Q307（旋转角预设值）**定义已知角α修正后的测量结果（参见图示）。因此，可以测量相对工件任意一条直线**1**的基本旋转并建立相对实际0度方向**2**的参考。

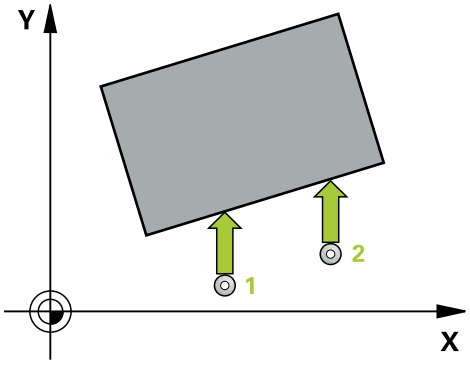
这些循环不适用于3-D旋转功能！如为该情况，用循环**14xx**，1340 页

29.2.8 循环400BASIC ROTATION

应用

探测循环**400**测量直线上的两个点，确定工件的不对正量。数控系统用基本旋转功能补偿测量值。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列的数据）将测头移到编程的触点**1**处。数控系统沿定义运动方向的相反方向将测头偏移安全高度的尺寸
更多信息: "定位规则", 1334 页
2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。
3 然后，测头移到下个触点**2**并再次探测。
4 数控系统将测头移回第二安全高度处并执行已确定的基本旋转。

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

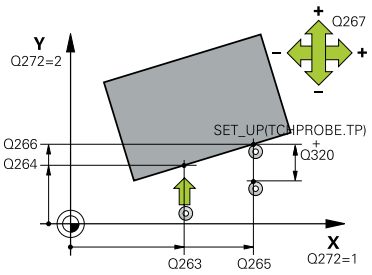
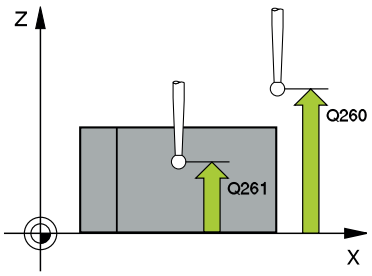
- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 该数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q263 第一个测量点的第一轴坐标?** 第一触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第一个测量点的第二轴坐标? 第一触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第二个测量点的第一轴坐标? 第二触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第二个测量点的第二轴坐标? 第二触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 测量轴(1= 第一个轴 / 2=第二个轴)? 加工面上轴，沿此轴测量： **1**：基本轴 = 测量轴 **2**：辅助轴 = 测量轴 输入：**1**，**2**
	Q267 移动方向 1 (+1=+ / -1=-)? 测头接近工件的方向： **–1**：负运动方向 **+1**：正运动方向 输入：**-1**，**+1**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q307 旋转角预设值? 如果相对直线而非基本轴，测量不对正量，输入该参考线的角度。对于基本旋转，数控系统计算测量值与参考线角度间的差值。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q305 表中的预设号? 指定预设表的行号，数控系统用该行号保存基本旋转计算值。如果输入**Q305** = 0，数控系统自动将基本旋转计算值保存在“手动操作”模式下的“ROT”（旋转）菜单中。 输入：**0...99999**

举例

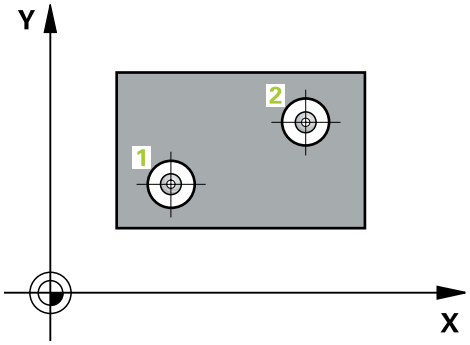
```
11 TCH PROBE 400 BASIC ROTATION ~
    Q263=+10          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+3.5         ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+25          ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+2           ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+2           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=+1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q307=+0           ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE
```

29.2.9 循环401ROT OF 2 HOLES

应用

探测循环**401**测量两个孔的中心点。然后，数控系统计算加工面基本轴与孔中心点连线间的角度。数控系统用基本旋转可补偿计算值。也可以转动回转工作台补偿不对正量测量值。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头定位在编程的第一孔1中心点处。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头移至输入的测量高度处并探测四个点，确定第一孔中心点。

3 测头返回第二安全高度，然后移至输入的第二孔2的圆心位置。

4 数控系统将测头移至所输入的测量高度处并探测四个点，确定第二孔中心点。

5 数控系统将测头移回第二安全高度处并执行已确定的基本旋转。

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

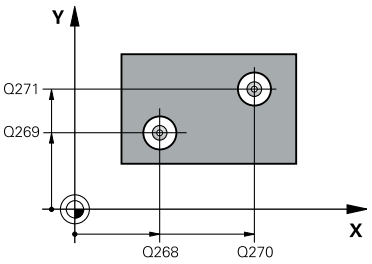
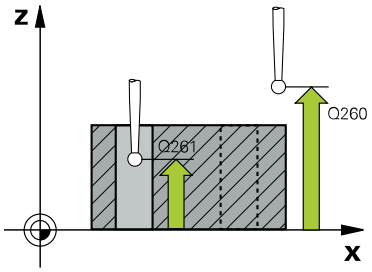
- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 该数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。
- 如果要转动回转工作台补偿不对正量，数控系统自动使用以下旋转轴：
  - C轴，刀具轴为Z轴
  - B轴，刀具轴为Y轴
  - A轴，刀具轴为X轴

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q268 第一个孔: 中点的第一轴坐标?** 加工面基本轴上的第一孔中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q269 第一个孔: 中点的第二轴坐标? 第一孔沿加工面辅助轴的中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 第二个孔: 中点的第一轴坐标? 加工面基本轴上的第二孔中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 第二个孔: 中点的第二轴坐标? 第二孔沿加工面辅助轴的中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q307 旋转角预设值? 如果相对直线而非基本轴，测量不对正量，输入该参考线的角度。对于基本旋转，数控系统计算测量值与参考线角度间的差值。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**

帮助图形	参数
	Q305 表中的号码? 输入预设点表中的行号。数控系统将在以下行中进行相应输入。 **Q305** = 0：在预设点表第0行将旋转轴设置为0。数控系统将在**OFFSET**（偏移）列中进行输入。（举例：对于刀具轴Z轴，在**C_OFFS**中输入）。另外，当前已激活的预设点的所有其它值（X、Y、Z等）都传到预设表的行0中。此外，数控系统激活自行0起的预设点。 **Q305** > 0：在这里指定的预设表行中将旋转轴设置为零。数控系统将在预设表的相应**OFFSET**（偏移）列中输入（举例：对于刀具轴Z轴，在**C_OFFS**中输入）。 **Q305取决于以下参数：** ■ **Q337** = 0，而且同时，**Q402** = 0：在**Q305**参数指定的行中设置基本旋转。（例如：对于Z轴刀具轴，在**SPC**列中输入基本旋转）。 ■ **Q337** = 0，而且同时，**Q402** = 1：参数**Q305**无作用。 ■ **Q337** = 1：参数**Q305**的作用如上所述。 输入：**0...99999**
	Q402 基本旋转/对正 (0/1) 定义数控系统是否将已确定的不对正量设置为基本旋转或用回转工作台旋转进行补偿： **0**：设置基本旋转：数控系统保存基本旋转（例如：对于Z轴刀具轴，数控系统使用**SPC**列） **1**：旋转回转工作台：在预设表的相应**Offset**列中输入（例如：对于Z轴刀具轴，数控系统使用**C_OFFS**列）；此外，将旋转相应轴 输入：**0**，**1**
	Q337 校准后设为零? 定义数控系统在找正后，是否将相应旋转轴的位置显示设置为0： **0**：找正后，不将位置显示设置为0 **1**：找正后，将位置显示设置为0，如果定义了**Q402 = 1** 输入：**0**，**1**

举例

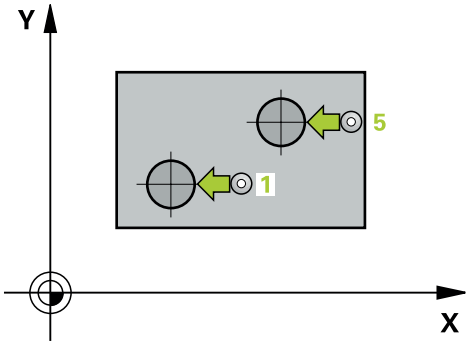
```
11 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES ~
    Q268=-37          ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
    Q269=+12          ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
    Q270=+75          ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
    Q271=+20          ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q307=+0           ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q402=+0           ;COMPENSATION ~
    Q337=+0           ;SET TO ZERO
```

29.2.10 循环402ROT OF 2 STUDS

应用

探测循环**402**测量两个圆柱凸台的中心点。然后，数控系统计算加工面基本轴与凸台中心点连线间的角度。数控系统用基本旋转可补偿计算值。也可以转动回转工作台补偿不对正量测量值。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（FMAX列中数据）将测头移至第一凸台触点**1**位置。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头移至输入的**测量高度1**位置并探测四个点，确定第一凸台的中心。测头沿圆弧路径在两个触点间运动，每次偏移90度。

3 测头返回第二安全高度，然后再移至第二凸台的触点**5**位置。

4 数控系统将测头移至输入的**测量高度2**位置并探测四个点，确定第二圆柱台的中心。

5 然后，数控系统将测头移回第二安全高度并执行基本旋转的计算结果。

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

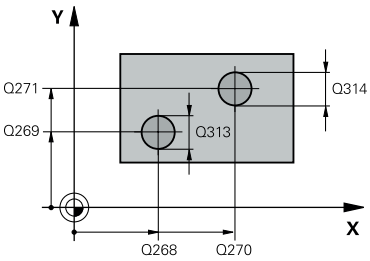
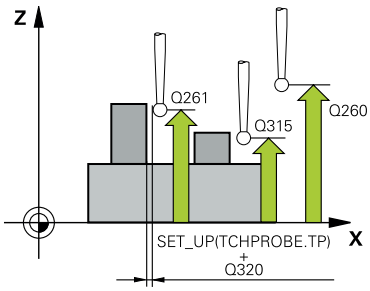
- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 该数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。
- 如果要转动回转工作台补偿不对正量，数控系统自动使用以下旋转轴：
  - C轴，刀具轴为Z轴
  - B轴，刀具轴为Y轴
  - A轴，刀具轴为X轴

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q268 凸台1 : 中心的第一轴坐标?** 第一凸台中心在加工面基本轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q269 凸台1 : 中心的第二轴坐标? 第一圆柱台中心在加工面辅助轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q313 凸台1的直径? 第一圆柱台的大约直径。输入的值应略大，不要过小。 输入：**0...99999.9999**
	**Q261 凸台1在TS 轴上的测量高度?** 球头中心（=触点）在探测轴上的坐标，沿探测轴测量凸台1。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 凸台2 : 中心的第一轴坐标? 第二圆柱凸台中心在加工面基本轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 凸台2 : 中心的第二轴坐标? 第二圆柱凸台中心在加工面辅助轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q314 凸台2的直径? 第二圆柱凸台的大约直径。输入的值应略大，不要过小。 输入：**0...99999.9999**
	Q315 凸台2在TS 轴上的测量高度? 球头中心（=触点）在探测轴上的坐标，沿探测轴测量凸台2。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q307 旋转角预设值? 如果相对直线而非基本轴，测量不对正量，输入该参考线的角度。对于基本旋转，数控系统计算测量值与参考线角度间的差值。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q305 表中的号码? 输入预设点表中的行号。数控系统将在以下行中进行相应输入。 **Q305** = 0：在预设点表第0行将旋转轴设置为0。数控系统将在**OFFSET**（偏移）列中进行输入。（举例：对于刀具轴Z轴，在**C_OFFS**中输入）。另外，当前已激活的预设点的所有其它值（X、Y、Z等）都传到预设表的行0中。此外，数控系统激活自行0起的预设点。 **Q305** > 0：在这里指定的预设表行中将旋转轴设置为零。数控系统将在预设表的相应**OFFSET**（偏移）列中输入（举例：对于刀具轴Z轴，在**C_OFFS**中输入）。 **Q305取决于以下参数：** ■ **Q337** = 0，而且同时，**Q402** = 0：在**Q305**参数指定的行中设置基本旋转。（例如：对于Z轴刀具轴，在**SPC**列中输入基本旋转）。 ■ **Q337** = 0，而且同时，**Q402** = 1：参数**Q305**无作用。 ■ **Q337** = 1：参数**Q305**的作用如上所述。 输入：**0...99999**

帮助图形	参数
	Q402 基本旋转/对正 (0/1) 定义数控系统是否将已确定的不对正量设置为基本旋转或用回转工作台旋转进行补偿： **0**：设置基本旋转：数控系统保存基本旋转（例如：对于Z轴刀具轴，数控系统使用**SPC**列） **1**：旋转回转工作台：在预设表的相应**Offset**列中输入（例如：对于Z轴刀具轴，数控系统使用**C_OFFS**列）；此外，将旋转相应轴 输入：**0**，**1**
	Q337 校准后设为零? 定义数控系统在找正后，是否将相应旋转轴的位置显示设置为0： **0**：找正后，不将位置显示设置为0 **1**：找正后，将位置显示设置为0，如果定义了**Q402 = 1** 输入：**0**，**1**

举例

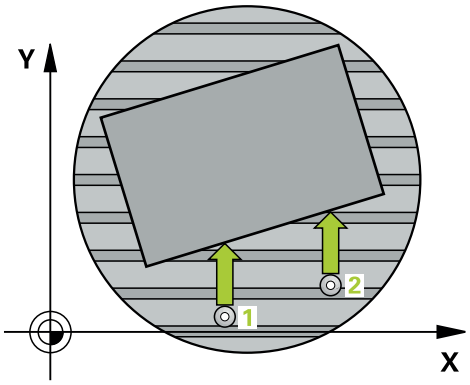
```
11 TCH PROBE 402 ROT OF 2 STUDS ~
  Q268=-37      ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
  Q269=+12      ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
  Q313=+60      ;DIAMETER OF STUD 1 ~
  Q261=-5       ;MEAS. HEIGHT STUD 1 ~
  Q270=+75      ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
  Q271=+20      ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
  Q314=+60      ;DIAMETER OF STUD 2 ~
  Q315=-5       ;MEAS. HEIGHT STUD 2 ~
  Q320=+0       ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q260=+20      ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q301=+0       ;MOVE TO CLEARANCE ~
  Q307=+0       ;PRESET ROTATION ANG. ~
  Q305=+0       ;NUMBER IN TABLE ~
  Q402=+0       ;COMPENSATION ~
  Q337=+0       ;SET TO ZERO
```

29.2.11 循环403ROT IN ROTARY AXIS

应用

探测循环**403**测量直线上的两个点，确定工件的不对正量。数控系统旋转A轴、B轴或C轴补偿所确定的不对正量。工件可以被夹持在回转工作台的任意位置处。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到编程的触点1位置。数控系统沿定义运动方向的相反方向将测头偏移安全高度的尺寸

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。

3 然后，测头移到下个触点2并再次探测。

4 数控系统将测头退至第二安全高度处并根据测量值转动循环中定义的旋转轴。或指定改善数控系统是否在预设表或原点表中将已确定的旋转角设置为0。

注意

注意

碰撞危险！

如果该数控系统自动定位旋转轴，可能发生碰撞。

- 检查刀具与固定在工作台上的任何部件之间可能发生的碰撞
- 选择第二安全高度，避免碰撞

注意

碰撞危险！

如果将参数**Q312**（补偿移动的轴?）设置为0，该循环将自动确定需找正的旋转轴（推荐的设置）。为此，根据触点顺序确定角度。测量的角度为从第一触点到第二触点。如果在参数**Q312**中将选择A轴、B轴或C轴选择为补偿轴，该循环确定角度，而与探测点顺序无关。计算的角度在–90°至+90°范围内。

- 对正后，检查旋转轴位置。

注意

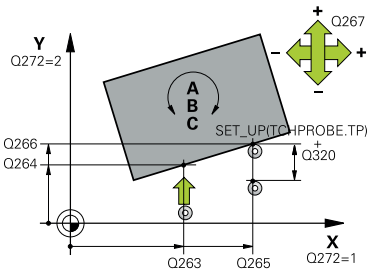
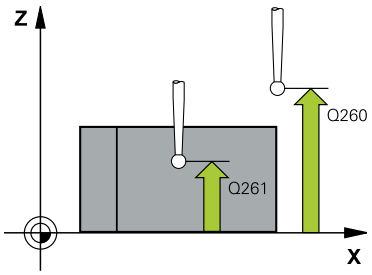
碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q263 第一个测量点的第一轴坐标?** 第一触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第一个测量点的第二轴坐标? 第一触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第二个测量点的第一轴坐标? 第二触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第二个测量点的第二轴坐标? 第二触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 测量轴(1/2/3, 1= 参考轴)? 被测轴： **1**：基本轴 = 测量轴 **2**：辅助轴 = 测量轴 **3**：探测轴 = 测量轴 输入：**1**，**2**，**3**
	Q267 移动方向 1 (+1=+ / -1=-)? 测头接近工件的方向： **–1**：负运动方向 **+1**：正运动方向 输入：**-1**，**+1**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q312 补偿移动的轴? 定义旋转轴，数控系统用该旋转轴补偿不对正量的测量值： **0**：自动模式 – 数控系统用当前运动特性确定旋转轴进行找正。自动模式中，工作台的第一旋转轴（从工件方向看）为补偿轴。这是推荐的设置！ **4**：用旋转轴A补偿不对正量 **5**：用旋转轴B补偿不对正量 **6**：用旋转轴C补偿不对正量 输入：**0**，**4**，**5**，**6**
	Q337 校准后设为零? 定义数控系统找正后在预设表还是在原点表中将找正的旋转轴角度设置为0。 **0**：找正后，在表中不将旋转轴的角度设置为0 **1**：找正后，在表中将旋转轴的角度设置为0 输入：**0**，**1**
	Q305 表中的号码? 指定预设表中的行号，数控系统在此行号中输入基本旋转。 **Q305** = 0：在预设点表行号0中将旋转轴设置为0。数控系统将在**OFFSET**（偏移）列中进行输入。另外，当前已激活的预设点的所有其它值（X、Y、Z等）都传到预设表的行0中。此外，数控系统激活自行0起的预设点。 **Q305** > 0：指定预设表中的行号，数控系统在该行号中将旋转轴设置为零。数控系统将在预设表的**OFFSET**（偏移）列中进行输入 **Q305取决于以下参数：** ■ **Q337 = 0**：参数**Q305**无作用 ■ **Q337 = 1**：参数**Q305**的作用如上所述 ■ **Q312 = 0**：参数**Q305**的作用如上所述 ■ **Q305 表中的号码? Q312 > 0**：忽略**Q305**中的输入信息。调用该循环时，数控系统在调用时有效的预设表行中的**OFFSET**（偏移）列进行输入。 输入：**0...99999**

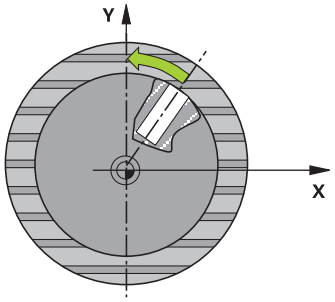
帮助图形	参数
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中，进行原点平移。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**0**，**1**
	Q380 参考角度? (0=参考轴) 数控系统找正被探测直线的角度。仅适用于旋转轴为自动模式或C轴已被选择（**Q312** = 0或6）。 输入：**0...360**

举例

```
11 TCH PROBE 403 ROT IN ROTARY AXIS ~
  Q263=+0          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
  Q264=+0          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
  Q265=+20         ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
  Q266=+30         ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
  Q272=+1          ;MEASURING AXIS ~
  Q267=-1          ;TRAVERSE DIRECTION ~
  Q261=-5          ;MEASURING HEIGHT ~
  Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q260=+20         ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q301=+0          ;MOVE TO CLEARANCE ~
  Q312=+0          ;COMPENSATION AXIS ~
  Q337=+0          ;SET TO ZERO ~
  Q305=+1          ;NUMBER IN TABLE ~
  Q303=+1          ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
  Q380=+90         ;REFERENCE ANGLE
```

29.2.12 循环405ROT IN C-AXIS

应用

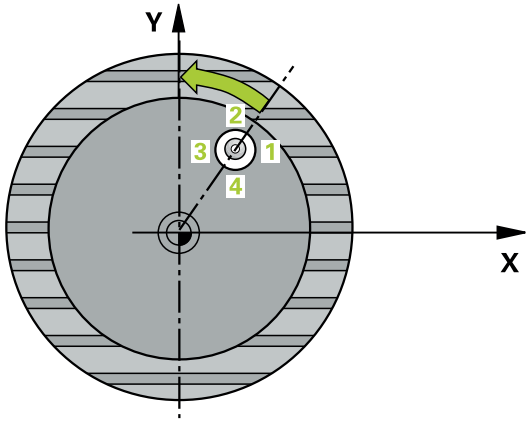


用探测循环**405**可以测量

- 当前坐标系的Y轴正方向与孔的中心线间的角度偏移量
- 孔中心点的名义位置与实际位置间的角度偏移量。

该数控系统用旋转C轴补偿已确定的角度偏移量。可以将工件夹持在回转工作台的任意位置处，但孔的Y坐标必须为正方向。如果测量孔与探测轴Y的角度偏移量（孔的水平位置），必要执行一次以上循环，因为测量方式会产生不对正量的大约1%的测量误差。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。数控系统用编程的起始角自动确定探测方向。

3 然后，测头沿圆弧路径在测量高度或第二安全高度移到下一个触点**2**位置并再次探测。

4 数控系统将测头定位在触点**3**处，再定位在触点**4**处，继续探测两次，然后将测头定位在被测孔中心的计算结果处。

5 最后，数控系统将测头移回第二安全高度并转动回转工作台找正工件。数控系统转动回转工作台，使孔中心在补偿后位于正Y轴方向，或孔中心在垂直和水平探测轴的名义位置处。参数**Q150**也提供被测角的偏移量。

注意

注意

碰撞危险！

如果型腔尺寸和安全高度不允许在触点附近预定位，该数控系统一定从型腔的中心开始探测。这时，测头在四个测量点间之间无法移回到第二安全高度处。

- 必须确保型腔/孔中无任何材料
- 为避免测头与工件间碰撞，输入型腔（或孔）名义直径的较**小**估计值。

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

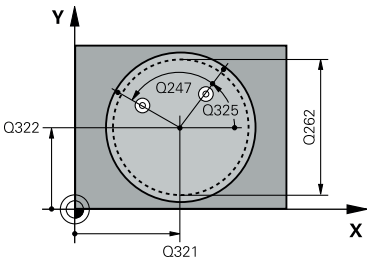
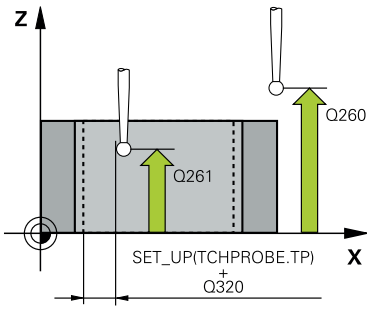
- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 步距角越小，数控系统计算圆心点的精度越低。最小输入值：5度。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q321 中心的第一轴坐标?** 孔中心在加工面基本轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 中心的第二轴坐标? 孔中心在加工面辅助轴上。如果编程**Q322** = 0，数控系统将孔的中心点找正正Y轴。如果编程**Q322**不等于0，数控系统用名义位置找正孔中心点（孔中心位置确定的角度）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 名义直径? 圆弧型腔（或孔）的大约直径。输入的值应偏小，不要过大。 输入：**0...99999.9999**
	Q325 起始角度? 加工面基本轴与第一触点间的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中间步进角? 两个测量点间的角度。角度步长的代数符号决定测头移向下个测量点的旋转方向（负 = 顺时针）。如果要探测圆弧而不是整圆，编程的角度步长必须小于90度。 该值提供增量效果。 输入：**-120...+120**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q337 校准后设为零? **0**：将C轴显示设置为0并写入原点表当前行的**C_Offset**列中 **> 0**：将角度偏移测量值写入原点表中。行号 = **Q337**中数据。如果原点表中记录了C轴平移，数控系统增加角度偏移量测量值及正确的代数符号，或为正或为负。 输入：**0...2999**

举例

```
11 TCH PROBE 405 ROT IN C-AXIS ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+10          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+90          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q337=+0           ;SET TO ZERO
```

29.2.13 循环404SET BASIC ROTATION

应用

用探测循环**404**可在程序运行期间自动设置任何基本旋转或将其保存在预设表中。如果需要重置当前基本旋转，也可用循环**404**。

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

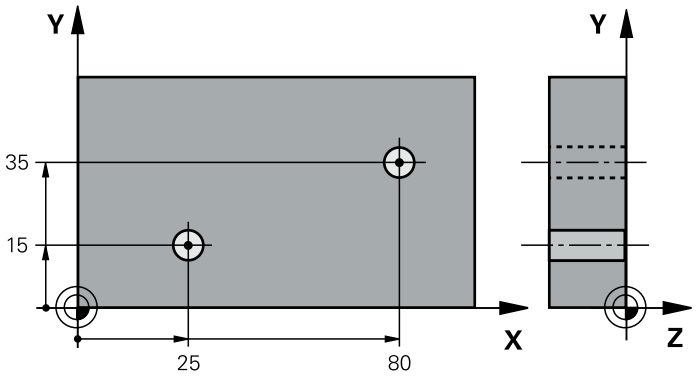
循环参数

帮助图形	参数
	Q307 旋转角预设值? 设置基本旋转的角度值。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q305 表中的预设号?： 指定预设表的行号，数控系统用该行号保存基本旋转计算值。如果输入**Q305** = 0或**Q305** = -1，数控系统还将基本旋转计算结果保存在**手动操作**模式下的基本旋转菜单（**探测旋转**）中。 **–1**：改写和激活当前预设点 **0**：将当前预设点复制到预设表的行号0中，将基本旋转写入预设表的行号0中，并激活预设点0 **> 1**：将基本旋转保存至指定的预设点。预设点未被激活。 输入：**-1...99999**

举例

```
11 TCH PROBE 404 SET BASIC ROTATION ~
    Q307=+0              ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=-1              ;NUMBER IN TABLE
```

29.2.14 举例： 用两孔决定基本旋转



- **Q268** = 第一孔的中心：X轴坐标
- **Q269** = 第一孔的中心：Y轴坐标
- **Q270** = 第二孔的中心：X轴坐标
- **Q271** = 第二孔的中心：Y轴坐标
- **Q261** = 探测轴坐标，在探测轴测量
- **Q307** = 参考线的角度
- **Q402** = 转动工作台补偿工件不对正量
- **Q337** = 找正后，将显示值设置为零

```
0  BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1  TOOL CALL 600 Z
2  TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES ~
     Q268=+25      ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
     Q269=+15      ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
     Q270=+80      ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
     Q271=+35      ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
     Q261=-5       ;MEASURING HEIGHT ~
     Q260=+20      ;CLEARANCE HEIGHT ~
     Q307=+0       ;PRESET ROTATION ANG. ~
     Q305=+0       ;NUMBER IN TABLE
     Q402=+1       ;COMPENSATION ~
     Q337=+1       ;SET TO ZERO
3  CALL PGM 35                              ; 调用工件程序
4  END PGM TOUCHPROBE MM
```

29.3 探测循环：自动预设点测量

29.3.1 概要

数控系统提供可自动测量预设点的循环。

要使用测头，机床制造商必须对数控系统进行特别准备。
海德汉只保证使用海德汉测头时探测循环正常工作。

循环		调用	更多信息
1400	**POSITION PROBING** ■ 单个位置的测量 ■ 根据需要，预设点的定义	**DEF**定义生效	1400 页
1401	**CIRCLE PROBING** ■ 圆内或圆外点的测量 ■ 根据需要，圆心为预设点的定义	**DEF**定义生效	1404 页
1402	**SPHERE PROBING** ■ 球体上点的测量 ■ 根据需要，球心为预设点的定义	**DEF**定义生效	1408 页
410	**DATUM INSIDE RECTAN.** ■ 矩形内侧长度和宽度的测量 ■ 矩形中心为预设点的定义	**DEF**定义生效	1415 页
411	**DATUM OUTS. RECTAN.** ■ 矩形外侧长度和宽度的测量 ■ 矩形中心为预设点的定义	**DEF**定义生效	1420 页
412	**DATUM INSIDE CIRCLE** ■ 圆内任意四点的测量 ■ 圆心为预设点的定义	**DEF**定义生效	1426 页
413	**DATUM OUTSIDE CIRCLE** ■ 圆外任意四点的测量 ■ 圆心为预设点的定义	**DEF**定义生效	1432 页
414	**DATUM OUTSIDE CORNER** ■ 外侧两条直线的测量 ■ 直线交点为预设点的定义	**DEF**定义生效	1438 页
415	**DATUM INSIDE CORNER** ■ 内侧两条直线的测量 ■ 直线交点为预设点的定义	**DEF**定义生效	1444 页
416	**DATUM CIRCLE CENTER** ■ 圆弧阵列孔上任意三个孔的测量 ■ 圆弧阵列孔的中心为预设点的定义	**DEF**定义生效	1449 页
417	**DATUM IN TS AXIS** ■ 刀具轴上任意位置的测量 ■ 任意位置为预设点的定义	**DEF**定义生效	1455 页
418	**DATUM FROM 4 HOLES** ■ 每条十字交叉线上两个孔的测量 ■ 直线交点为预设点的定义	**DEF**定义生效	1458 页
419	**DATUM IN ONE AXIS** ■ 可选轴上任意位置的测量 ■ 可选轴上任意位置为预设点的定义	**DEF**定义生效	1462 页
408	**SLOT CENTER REF PT** ■ 内槽宽度的测量 ■ 槽中心为预设点的定义	**DEF**定义生效	1466 页

循环		调用	更多信息
409	**RIDGE CENTER REF PT** ■ 外凸台宽度的测量 ■ 凸台中心为预设点的定义	**DEF**定义生效	1471 页

29.3.2 设置预设点探测循环14xx的基础知识

预设点设置的全部探测循环14xx的共同特点

预设点和刀具轴

数控系统基于测量程序定义的探测轴设置加工面上的预设点。

当前探测轴	将预设点设置在
Z	X轴和Y轴
Y	Z轴和X轴
X	Y轴和Z轴

测量结果保存在Q参数中

数控系统将相应探测循环的测量结果保存在全局有效的Q参数**Q9xx**中。可用NC数控程序中的参数。注意测量结果参数表中提供每个循环的说明。

29.3.3 循环1400POSITION PROBING

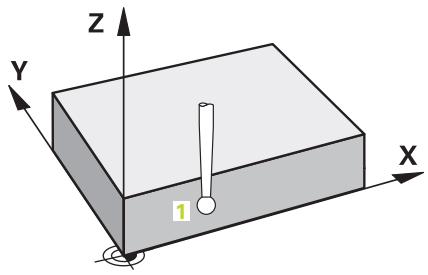
应用

探测循环**1400**测量选定轴上的任意位置。可将结果用在预设表的当前行。

如果在此循环前，编程循环**1493 EXTRUSION PROBING**，可沿指定的方向和在指定的范围内重复探测点。

更多信息: "循环1493EXTRUSION PROBING ", 1545 页

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到编程的触点1位置。数控系统在预定位期间考虑安全高度**Q320**

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头移至输入的测量高度位置并用一次探测运动测量实际位置。

3 数控系统将测头返回第二安全高度。

4 数控系统将测量位置保存在以下Q参数中。如果**Q1120 = 1**，数控系统将测量位置写入预设表的当前行。

更多信息: "设置预设点探测循环14xx的基础知识", 1400 页

Q参数编号	含义
Q950至**Q952**	基本轴、辅助轴和刀具轴上被测位置1
Q980至**Q982**	触点1的偏差测量值
Q183	工件状态 ■ **–1** = 未定义 ■ **0** = 合格 ■ **1** = 修复 ■ **2** = 废品
Q970	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第二触点理想值全部偏差的平均值

注意

注意

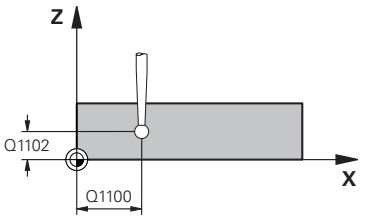
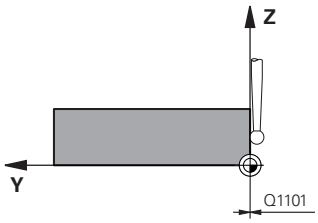
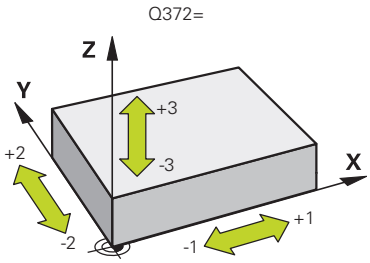
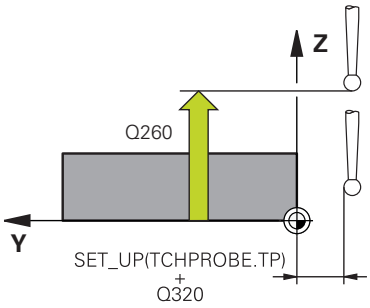
碰撞危险！

执行探测循环**444**和**14xx**时，不能激活任何坐标变换（例如，循环**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、（**镜像变换**））。

▶ 循环调用前，重置任何坐标变换。

■ 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1100 参考轴的第1名义位置?** 第一触点在加工面基本轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或可选**?**，**-**，**+**，**@** **?**：半自动模式，1341 页 **-**，**+**：公差计算，1346 页 **@**：传输实际位置，1348 页
	**Q1101 辅助轴的第1名义位置?** 第一触点在加工面辅助轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1102 刀具轴的第1名义位置？ 第一触点在刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	**Q372 探测方向（-3至+3）？** 轴决定探测方向。用代数符号定义探测轴正向或负向运动。 输入：**–3**，**-2**，**-1**，**+1**，**+2**，**+3**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	**Q260 第二安全高度？** 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q1125 将刀具移至第二安全高度？ 触点间的定位操作特性： **–1**：不移到第二安全高度。 **0**，**1**，**2**：触点前和触点后，移到第二安全高度。用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 输入：**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q309 响应公差错误？ 超出公差时的响应： **0**：超出公差时，不中断程序运行。数控系统不打开含结果的窗口。 **1**：超出公差时，中断程序运行。数控系统打开含结果的窗口。 **2**：如果实际位置在废品范围内，数控系统打开含结果的窗口。程序运行中断。如果需要修复加工，数控系统打开含结果的窗口。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q1120 变换位置？ 定义触点，用其修正当前预设点： **0**：不修正 **1**：基于第一触点修正 输入：**0**，**1**

举例

```
11 TCH PROBE 1400 POSITION PROBING ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+0            ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSER POSITION
```

29.3.4 循环1401CIRCLE PROBING

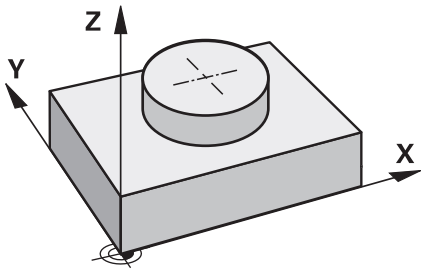
应用

探测循环**1401**确定圆弧型腔或圆弧凸台的中心点。可将结果传输到预设表的当前行中。

如果在此循环前，编程循环**1493 EXTRUSION PROBING**，可沿指定的方向和在指定的范围内重复探测点。

更多信息: "循环1493EXTRUSION PROBING ", 1545 页

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中的数据）将测头移到编程的触点位置。预定位期间，数控系统考虑安全距离**Q320**。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，将测头移到输入的测量高度**Q1102**位置并测量第一触点的实际位置。

3 数控系统用**FMAX_PROBE**快移速度将测头返回第二安全高度**Q260**，然后移到下一个触点位置。

4 数控系统将测头移到输入的测量高度**Q1102**处，测量下一个触点。

5 根据**Q423 NO. OF PROBE POINTS**的定义，数控系统重复步骤3至步骤4。

6 数控系统将测头返回第二安全高度**Q260**。

7 数控系统将测量位置保存在以下Q参数中。如果**Q1120 = 1**，数控系统将测量位置写入预设表的当前行。

更多信息: "设置预设点探测循环14xx的基础知识", 1400 页

Q参数编号	含义
Q950至Q952	在基本轴、辅助轴和刀具轴上的被测圆心点
Q966	被测直径
Q980至Q982	圆心点的偏差测量值
Q996	直径的偏差测量值
Q183	工件状态 ■ **–1** = 未定义 ■ **0** = 合格 ■ **1** = 修复 ■ **2** = 废品
Q970	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 与第一圆心点理想值全部偏差的平均值
Q973	如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**： 圆1直径全部偏差的平均值

注意

注意

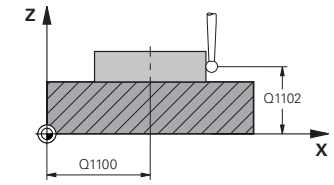
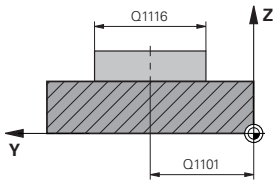
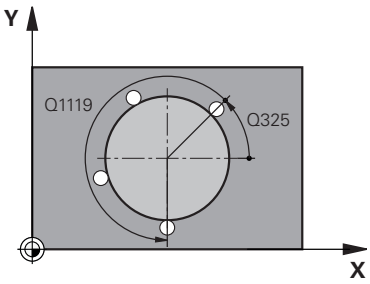
碰撞危险！

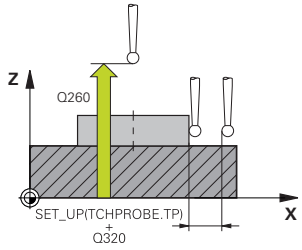
执行探测循环**444**和**14xx**时，不能激活任何坐标变换（例如，循环**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、（**镜像变换**）。

▶ 循环调用前，重置任何坐标变换。

■ 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

循环参数

帮助图形	参数
 	**Q1100 参考轴的第1名义位置?** 圆心点在加工面基本轴上的绝对名义位置。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或可选输入： **"?..."**：半自动模式，1341 页 **"...-...+..."**：公差计算，1346 页 **"...@..."**：传输实际位置，1348 页
	Q1101 辅助轴的第1名义位置? 圆心点在加工面辅助轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1102 刀具轴的第1名义位置？ 第一触点在刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1116 第1位置的直径？ 第一孔或第一凸台的直径 **"...-...+..."**：公差计算，1346 页 输入：**0...9999.9999** 或可选输入：
	Q1115 几何类型（0/1）？ 对象的几何： **0**：孔 **1**：凸台 输入：**0**，**1**
	Q423 探测次数? 直径上的触点数 输入：**3**，**4**，**5**，**6**，**7**，**8**
	**Q325 起始角度?** 加工面基本轴与第一触点间的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q1119 圆角长度？ 分布触点的角度范围。 输入：**-359.999...+360.000**

帮助图形	参数
	**Q320 安全高度？** 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q260 第二安全高度？** 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q1125 将刀具移至第二安全高度？** 触点间的定位特性 **–1**：不移到第二安全高度。 **0**，**1**：循环前和循环后，移到第二安全高度。 用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 **2**：每个触点前和触点后移到第二安全高度。 用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 输入：**-1**，**0**，**+1**，**+2** **Q309 响应公差错误？** 超出公差时的响应： **0**：超出公差时，不中断程序运行。数控系统不打开含结果的窗口。 **1**：超出公差时，中断程序运行。数控系统打开含结果的窗口。 **2**：如果实际位置在废品范围内，数控系统打开含结果的窗口。程序运行中断。如果需要修复加工，数控系统打开含结果的窗口。 输入：**0**，**1**，**2** **Q1120 变换位置？** 定义触点，用其修正当前预设点： **0**：不修正 **1**：基于第一触点修正 输入：**0**，**1**

举例

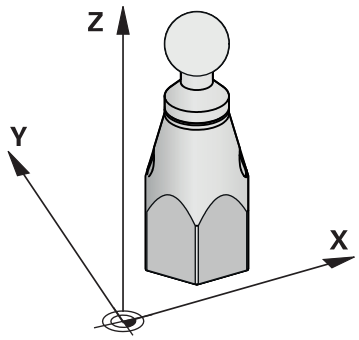
```
11 TCH PROBE 1401 CIRCLE PROBING ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1116=+10         ;DIAMETER 1 ~
    Q1115=+0           ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+3            ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0            ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360         ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSER POSITION
```

29.3.5 循环1402SPHERE PROBING

应用

探测循环**1402**确定球的中心点。可将结果用在预设表的当前行。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中的数据）将测头移到编程的触点位置。预定位期间，数控系统考虑安全距离**Q320**。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，将测头移到输入的测量高度**Q1102**位置并进行一次探测运动测量第一触点的实际位置。

3 数控系统用**FMAX_PROBE**快移速度将测头返回第二安全高度**Q260**，然后移到下一个触点位置。

4 数控系统将测头移到输入的测量高度**Q1102**处，测量下一个触点。

5 根据**Q423**（探测点数）的定义，数控系统重复步骤3至步骤4。

6 数控系统沿刀具轴将测头运动到球体上方安全高度的位置。

7 测头移到球的中心点并探测另一个触点。

8 测头返回第二安全高度**Q260**。

9 数控系统将测量位置保存在以下Q参数中。如果**Q1120 = 1**，数控系统将测量位置写入预设表的当前行。

更多信息: "设置预设点探测循环14xx的基础知识", 1400 页

Q参数编号	含义
Q950至Q952	在基本轴、辅助轴和刀具轴上的被测圆心点
Q966	被测直径
Q980至Q982	圆心点的偏差测量值
Q996	直径的偏差测量值
Q183	工件状态 ■ **–1** = 未定义 ■ **0** = 合格 ■ **1** = 修复 ■ **2** = 废品

注意

注意

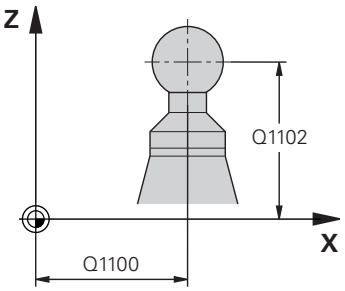
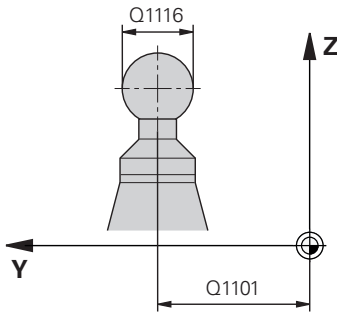
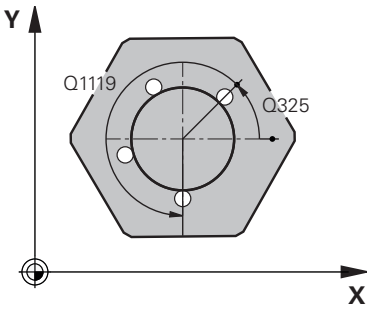
碰撞危险！

执行探测循环**444**和**14xx**时，不能激活任何坐标变换（例如，循环**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、（**镜像变换**）。

▶ 循环调用前，重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果编程了循环**1493 EXTRUSION PROBING**，数控系统在执行循环**1402 SPHERE PROBING**期间，将忽略该功能。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1100 参考轴的第1名义位置?** 圆心点在加工面基本轴上的绝对名义位置。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或可选输入： **"?..."**：半自动模式，1341 页 **"...-...+..."**：公差计算，1346 页 **"...@..."**：传输实际位置，1348 页
	**Q1101 辅助轴的第1名义位置?** 圆心点在加工面辅助轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1102 刀具轴的第1名义位置？ 第一触点在刀具轴上的绝对名义位置 输入：**-99999.9999...+9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q1116 第1位置的直径？ 球的直径 **"...-...+..."**：公差计算，1346 页 输入：**0...9999.9999** 或可选输入（参见**Q1100**）
	Q423 探测次数? 直径上的触点数 输入：**3**，**4**，**5**，**6**，**7**，**8**
	**Q325 起始角度?** 加工面基本轴与第一触点间的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q1119 圆角长度？ 分布触点的角度范围。 输入：**-359.999...+360.000**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q1125 将刀具移至第二安全高度？ 触点间的定位特性 **–1**：不移到第二安全高度。 **0**，**1**：循环前和循环后，移到第二安全高度。 用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 **2**：每个触点前和触点后移到第二安全高度。 用**FMAX_PROBE**快移速度预定位。 输入：**-1**，**0**，**+1**，**+2**
	Q309 响应公差错误？ 超出公差时的响应： **0**：超出公差时，不中断程序运行。数控系统不打开含结果的窗口。 **1**：超出公差时，中断程序运行。数控系统打开含结果的窗口。 **2**：如果实际位置在废品范围内，数控系统打开含结果的窗口。程序运行中断。如果需要修复加工，数控系统打开含结果的窗口。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q1120 变换位置？ 定义触点，用其修正当前预设点： **0**：不修正 **1**：根据球的中心点修正 输入：**0**，**1**

举例

```
11 TCH PROBE 1402 SPHERE PROBING ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1116=+10         ;DIAMETER 1 ~
    Q423=+3            ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0            ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360         ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSER POSITION
```

29.3.6 设置预设点探测循环4xx的基础知识

预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点

根据可选的**CfgPresetSettings**机床参数设置（204600号），数控系统在探测期间检查旋转轴的位置是否与倾斜角**3-D 旋转**相符。如果不一致，数控系统显示出错信息。

数控系统提供可自动确定预设点的循环，用以下方式操作：

- 将计算值直接设置为显示值
- 将计算值写入预设表
- 将计算值写入原点表

预设点和探测轴

该数控系统基于测量程序中定义的探测轴确定加工面上的预设点。

当前测头轴	设置预设点
Z	X轴和Y轴
Y	Z轴和X轴
X	Y轴和Z轴

保存计算的预设点

在全部预设点设置循环中，可以用输入参数**Q303**和**Q305**定义数控系统如何保存计算的预设点：

- **Q305 = 0， Q303 = 1：**
  数控系统将当前预设点复制到行号0，修改数据并激活行号0，删除简单变换。
- **Q305不等于0， Q303 = 0：**
  将结果写入原点表，行号**Q305**；**在NC数控程序中用变换原点激活该原点**
  更多信息: "用原点变换（TRANS DATUM）功能的原点平移", 896 页
- **Q305不等于0， Q303 = 0：**
  将结果写入预设点表，行号**Q305**；**在NC数控程序中用循环247激活该预设点**
- **Q305 不等于0， Q303 = -1**

仅在以下情况下时允许该组合

- 读入在TNC 4xx系统上创建的NC数控程序（含循环**410**至**418**）
- 读入在iTNC 530系统老版本软件上创建的NC数控程序（含循环**410**至**418**）
- 定义循环时，未指定用参数**Q303**传送测量值

这时，数控系统输出出错信息，原因是基于REF的原点表的操作方式已完全不同。必须用参数**Q303**定义测量值传送功能。

测量结果保存在Q参数中

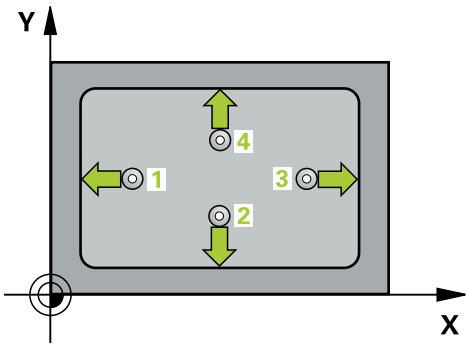
数控系统将相应探测循环的测量结果保存在全局有效的Q参数**Q150**至**Q160**中。这些参数可用在NC程序中。注意测量结果参数表中提供每个循环的说明。

29.3.7 循环410DATUM INSIDE RECTAN.

应用

探测循环**410**可确定矩形型腔的中心和将该位置定义为预设点。根据需要，数控系统也可将中心点坐标写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。

3 然后，测头在测量高度或第二安全高度沿平行轴方向移到下个触点**2**并再次探测。

4 数控系统将测头定位在触点**3**处，再定位在触点**4**处，再探测两次。

5 数控系统将测头返回第二安全高度。

6 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

7 然后，数控系统将实际值保存在以下Q参数中。

8 根据需要，数控系统继续沿探测轴在单独的探测操作中确定预设点。

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴中心的实际值
Q152	沿辅助轴中心的实际值
Q154	参考轴上侧边长度的实际值
Q155	辅助轴上侧边长度的实际值

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

注意

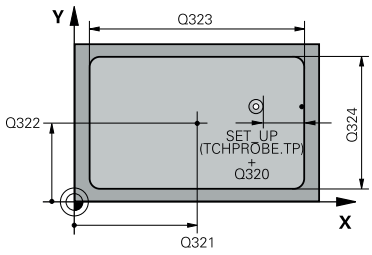
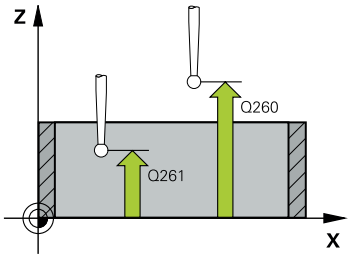
碰撞危险！

为避免测头与工件碰撞，输入**较小**的第一和第二边长度估计值。 如果型腔尺寸和安全高度不允许在触点附近预定位，数控系统一定从型腔的中心开始探测。这时，测头在四个测量点间无法移回到第二安全高度处。

- 循环定义前，必须编程一个刀具调用功能以定义探测轴。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q321 中心的第一轴坐标?** 加工面基本轴上的型腔中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 中心的第二轴坐标? 型腔的中心在加工面辅助轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 第一个边的长度? 型腔长度，平行于加工面基本轴。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q324 第二个边的长度? 型腔长度，平行于加工面辅助轴。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q305 表中的号码? 代表预设点表 / 原点表中的行号，数控系统用该行号保存中心点坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中。 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页 输入：**0...99999**
	Q331 参考轴的新原点? 基本轴上的坐标，数控系统在该位置设置型腔中心的计算结果。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要轴的新原点? 辅助轴上的坐标，数控系统在该位置设置型腔中心的计算结果。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **–1**：不允许使用。读入老版本NC数控程序时，由数控系统输入，(参见 "预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点", 1413 页) **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q381 测头在TS 轴? (0/1) 定义数控系统是否也将预设点设置在探测轴上： **0**：不将预设点设置在探测轴上 **1**：将预设点设置在探测轴上 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q382 测头 TS 轴: 第一轴坐标? 加工面基本轴上的触点坐标；将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 测头TS 轴: 第二轴坐标? 加工面辅助轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 测头TS 轴: 第三轴坐标? 探测轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

举例

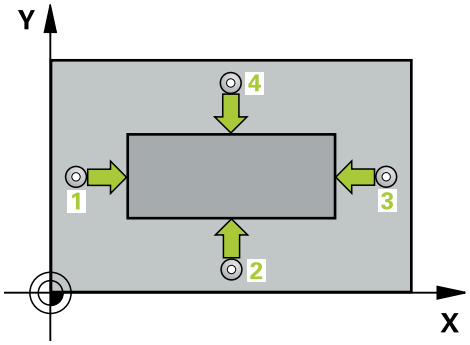
```
11 CYCL DEF 410 DATUM INSIDE RECTAN. ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q323=+60          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q324=+20          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+10          ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM
```

29.3.8 循环411DATUM OUTS. RECTAN.

应用

探测循环**411**可确定矩形凸台的中心并将该位置定义为原点。根据需要，数控系统也可将中心点坐标写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。

3 然后，测头在测量高度或第二安全高度沿平行轴方向移到下个触点**2**并再次探测。

4 数控系统将测头定位在触点**3**处，再定位在触点**4**处，再探测两次。

5 数控系统将测头返回第二安全高度。

6 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

7 然后，数控系统将实际值保存在以下Q参数中。

8 根据需要，数控系统继续沿探测轴在单独的探测操作中确定预设点。

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴中心的实际值
Q152	沿辅助轴中心的实际值
Q154	参考轴上侧边长度的实际值
Q155	辅助轴上侧边长度的实际值

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

注意

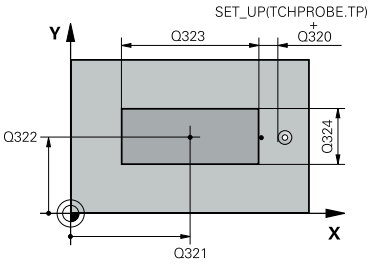
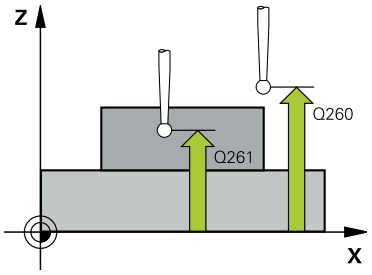
碰撞危险！

为避免测头与工件碰撞，输入**较小**的第一和第二边长度估计值。

- 循环定义前，必须编程一个刀具调用功能以定义探测轴。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q321 中心的第一轴坐标?** 在加工面基本轴上的凸台中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q322 中心的第二轴坐标? 在加工面辅助轴上的凸台中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 第一个边的长度? 平行于加工面基本轴的凸台长度。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q324 第二个边的长度? 平行于加工面辅助轴的凸台长度。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q305 表中的号码? 代表预设点表 / 原点表中的行号，数控系统用该行号保存中心点坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中。 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页 输入：**0...99999**
	Q331 参考轴的新原点? 在基本轴上的坐标，数控系统在该位置设置凸台中心的计算结果。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要轴的新原点? 在辅助轴上的坐标，数控系统在该位置设置凸台中心的计算结果。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **–1**：不允许使用。读入老版本NC数控程序时，由数控系统输入，(参见 "预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点", 1413 页) **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**-1**，**0**，**+1**

帮助图形	参数
	Q381 测头在TS 轴? (0/1) 定义数控系统是否也将预设点设置在探测轴上： **0**：不将预设点设置在探测轴上 **1**：将预设点设置在探测轴上 输入：**0**，**1**
	Q382 测头 TS 轴: 第一轴坐标? 加工面基本轴上的触点坐标；将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 测头TS 轴: 第二轴坐标? 加工面辅助轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 测头TS 轴: 第三轴坐标? 探测轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

举例

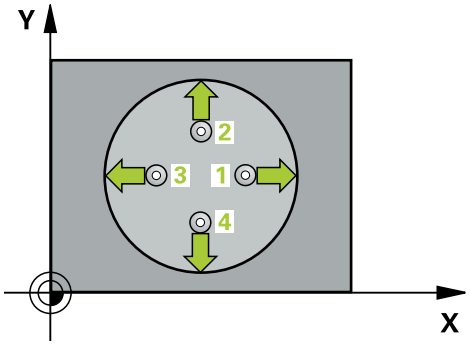
11 TCH PROBE 411 DATUM OUTS. RECTAN. ~	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS ~
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS ~
Q323=+60	;FIRST SIDE LENGTH ~
Q324=+20	;2ND SIDE LENGTH ~
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT ~
Q320=+0	;SET-UP CLEARANCE ~
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q301=+0	;MOVE TO CLEARANCE ~
Q305=+0	;NUMBER IN TABLE ~
Q331=+0	;DATUM ~
Q332=+0	;DATUM ~
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER ~
Q381=+1	;PROBE IN TS AXIS ~
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS ~
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS ~
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS ~
Q333=+1	;DATUM

29.3.9 循环412DATUM INSIDE CIRCLE

应用

探测循环**412**可确定圆弧型腔（孔）的中心和将该位置定义为预设点。根据需要，数控系统也可将中心点坐标写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。数控系统用编程的起始角自动确定探测方向。

3 然后，测头在测量高度或直线地在第二安全高度位置沿圆弧路径移至下一个触点**2**位置并再次探测。

4 数控系统将测头定位在触点**3**处，再定位在触点**4**处，再探测两次。

5 数控系统将测头返回第二安全高度。

6 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

7 然后，数控系统将实际值保存在以下Q参数中。

8 根据需要，数控系统继续沿探测轴在单独的探测操作中测量预设点。

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴中心的实际值
Q152	沿辅助轴中心的实际值
Q153	直径实际值

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

注意

碰撞危险！

为避免测头与工件间碰撞，输入型腔（或孔）名义直径的较**小**估计值。 如果型腔尺寸和安全高度不允许在触点附近预定位，该数控系统一定从型腔的中心开始探测。这时，测头在四个测量点间之间无法移回到第二安全高度处。

- 预定位到型腔中心
- 循环定义前，必须编程一个刀具调用功能以定义探测轴。

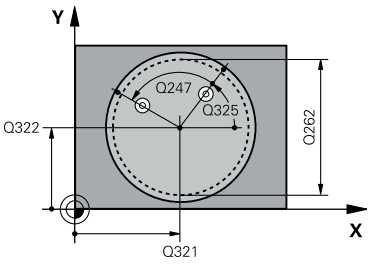
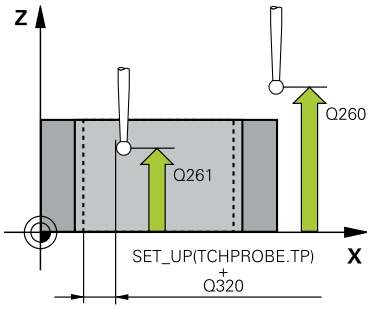
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 角度步距**Q247**越小，数控系统计算预设点的精度越低。最小输入值：5度

编程的角度步长需小于90°

循环参数

帮助图形	参数
	**Q321 中心的第一轴坐标?** 加工面基本轴上的型腔中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 中心的第二轴坐标? 型腔的中心在加工面辅助轴上。如果编程**Q322** = 0，数控系统将孔的中心点找正正Y轴。如果编程**Q322**不等于0，数控系统则将孔中心点找正名义位置。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 名义直径? 圆弧型腔（或孔）的大约直径。输入的值应偏小，不要过大。 输入：**0...99999.9999**
	Q325 起始角度? 加工面基本轴与第一触点间的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中间步进角? 两个测量点间的角度。角度步长的代数符号决定测头移向下个测量点的旋转方向（负 = 顺时针）。如果要探测圆弧而不是整圆，编程的角度步长必须小于90度。 该值提供增量效果。 输入：**-120...+120**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q305 表中的号码? 代表预设点表 / 原点表中的行号，数控系统用该行号保存中心点坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中。 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页 输入：**0...99999**
	Q331 参考轴的新原点? 基本轴上的坐标，数控系统在该位置设置型腔中心的计算结果。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要轴的新原点? 辅助轴上的坐标，数控系统在该位置设置型腔中心的计算结果。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **–1**：不允许使用。读入老版本NC数控程序时，由数控系统输入，(参见 "预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点", 1413 页) **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**-1**，**0**，**+1**

帮助图形	参数
	Q381 测头在TS 轴? (0/1) 定义数控系统是否也将预设点设置在探测轴上： **0**：不将预设点设置在探测轴上 **1**：将预设点设置在探测轴上 输入：**0**，**1**
	Q382 测头 TS 轴: 第一轴坐标? 加工面基本轴上的触点坐标；将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 测头TS 轴: 第二轴坐标? 加工面辅助轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 测头TS 轴: 第三轴坐标? 探测轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 平面中无探测点(4/3)? 定义数控系统用三个还是四个触点测量圆： **3**：用三个测量点 **4**：用四个测量点（默认设置） 输入：**3**，**4**
	Q365 移动类型? 直线=0/圆弧=1 如果“运动到第二安全高度”（**Q301** = 1）已激活，指定测量点间刀具运动需要使用的路径功能。 **0**：在加工操作间沿直线运动 **1**：在加工操作间沿节圆直径的圆弧运动 输入：**0**，**1**

举例

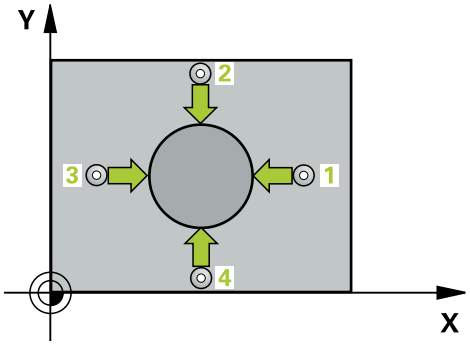
```
11 TCH PROBE 412 DATUM INSIDE CIRCLE ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+75          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+60          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+12          ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1           ;TYPE OF TRAVERSE
```

29.3.10 循环413DATUM OUTSIDE CIRCLE

应用

探测循环**413**可确定圆弧凸台的中心并将该位置定义为预设点。根据需要，数控系统也可将中心点坐标写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。数控系统用编程的起始角自动确定探测方向。

3 然后，测头在测量高度或第二安全高度位置沿圆弧移至下触点**2**并再次探测。

4 数控系统将测头定位在触点**3**处，再定位在触点**4**处，再探测两次。

5 数控系统将测头返回第二安全高度。

6 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

7 然后，数控系统将实际值保存在以下Q参数中。

8 根据需要，数控系统继续沿探测轴在单独的探测操作中测量预设点。

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴中心的实际值
Q152	沿辅助轴中心的实际值
Q153	直径实际值

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

注意

碰撞危险！

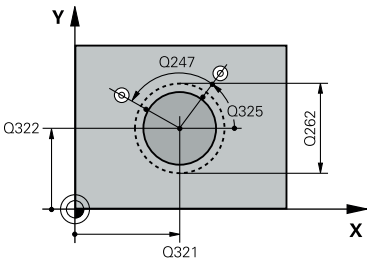
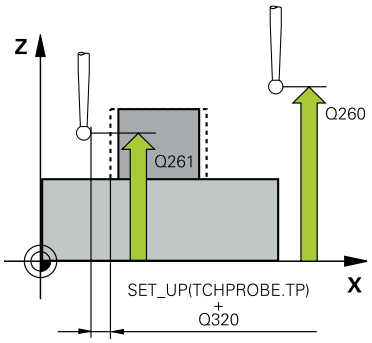
为避免测头与工件的碰撞，为凸台的名义直径输入**较大**的估计值。

- 循环定义前，必须编程一个刀具调用功能以定义测头轴。

- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。
- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 角度步距**Q247**越小，数控系统计算预设点的精度越低。最小输入值：5度

编程的角度步长需小于90°

循环参数

帮助图形	参数
	**Q321 中心的第一轴坐标?** 在加工面基本轴上的凸台中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q322 中心的第二轴坐标? 在加工面辅助轴上的凸台中心。如果编程**Q322** = 0，数控系统将孔的中心点找正正Y轴。如果编程**Q322**不等于0，数控系统则将孔中心点找正名义位置。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 名义直径? 凸台的大约直径。输入的值应略大，不要过小。 输入：**0...99999.9999**
	Q325 起始角度? 加工面基本轴与第一触点间的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中间步进角? 两个测量点间的角度。角度步长的代数符号决定测头移向下个测量点的旋转方向（负 = 顺时针）。如果要探测圆弧而不是整圆，编程的角度步长必须小于90度。 该值提供增量效果。 输入：**-120...+120**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q305 表中的号码? 代表预设点表 / 原点表中的行号，数控系统用该行号保存中心点坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中。 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页 输入：**0...99999**
	Q331 参考轴的新原点? 在基本轴上的坐标，数控系统在该位置设置凸台中心的计算结果。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要轴的新原点? 在辅助轴上的坐标，数控系统在该位置设置凸台中心的计算结果。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **–1**：不允许使用。读入老版本NC数控程序时，由数控系统输入，(参见 "预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点", 1413 页) **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**-1**，**0**，**+1**

帮助图形	参数
	Q381 测头在TS 轴? (0/1) 定义数控系统是否也将预设点设置在探测轴上： **0**：不将预设点设置在探测轴上 **1**：将预设点设置在探测轴上 输入：**0**，**1**
	Q382 测头 TS 轴: 第一轴坐标? 加工面基本轴上的触点坐标；将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 测头TS 轴: 第二轴坐标? 加工面辅助轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 测头TS 轴: 第三轴坐标? 探测轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 平面中无探测点(4/3)? 定义数控系统用三个还是四个触点测量圆： **3**：用三个测量点 **4**：用四个测量点（默认设置） 输入：**3**，**4**
	Q365 移动类型? 直线=0/圆弧=1 如果“运动到第二安全高度”（**Q301** = 1）已激活，指定测量点间刀具运动需要使用的路径功能。 **0**：在加工操作间沿直线运动 **1**：在加工操作间沿节圆直径的圆弧运动 输入：**0**，**1**

举例

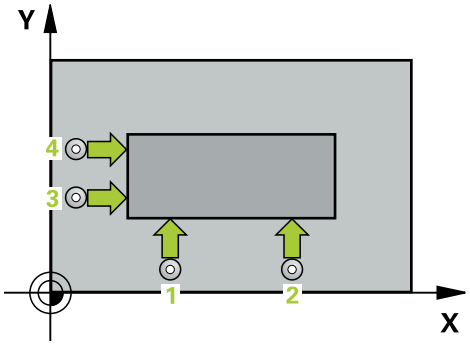
11 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE ~	
Q321=+50	;CENTER IN 1ST AXIS ~
Q322=+50	;CENTER IN 2ND AXIS ~
Q262=+75	;NOMINAL DIAMETER ~
Q325=+0	;STARTING ANGLE ~
Q247=+60	;STEPPING ANGLE ~
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT ~
Q320=+0	;SET-UP CLEARANCE ~
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q301=+0	;MOVE TO CLEARANCE ~
Q305=+15	;NUMBER IN TABLE ~
Q331=+0	;DATUM ~
Q332=+0	;DATUM ~
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER ~
Q381=+1	;PROBE IN TS AXIS ~
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS ~
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS ~
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS ~
Q333=+1	;DATUM ~
Q423=+4	;NO. OF PROBE POINTS ~
Q365=+1	;TYPE OF TRAVERSE

29.3.11 循环414DATUM OUTSIDE CORNER

应用

探测循环**414**可确定两条直线的交点并将其定义为预设点。根据需要，数控系统也可将交点坐标写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移至触点**1**位置（如图示）。数控系统将测头沿相应运动的相反方向偏移安全高度的距离。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。数控系统由第三测量点自动确定探测方向。

3 然后，测头移到下个触点**2**并再次探测。

4 数控系统将测头定位在触点**3**处，再定位在触点**4**处，再探测两次。

5 数控系统将测头返回第二安全高度。

6 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

7 然后，数控系统将角点坐标的计算结果保存在以下Q参数中。

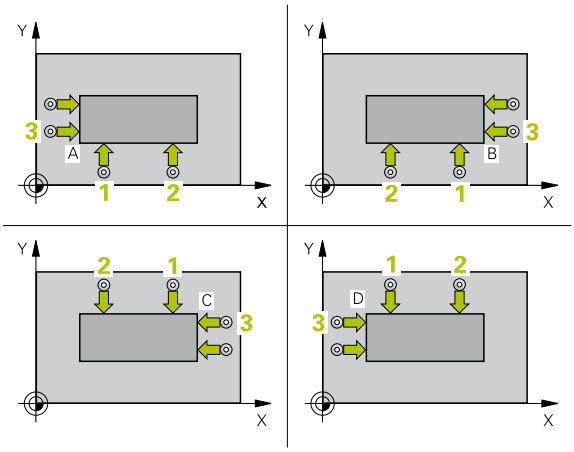
8 根据需要，数控系统继续沿探测轴在单独的探测操作中测量预设点。

该数控系统总是沿加工面辅助轴方向测量第一条直线。

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴的角点实际值
Q152	沿辅助轴的角点实际值

角点的定义

定义测量点1和3的位置，还可以确定数控系统设置预设点的角点位置（如下图和下表所示）。



角点	X轴坐标	Y轴坐标
A	点1大于点3	点1小于点3
B	点1小于点3	点1小于点3
C	点1小于点3	点1大于点3
D	点1大于点3	点1大于点3

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

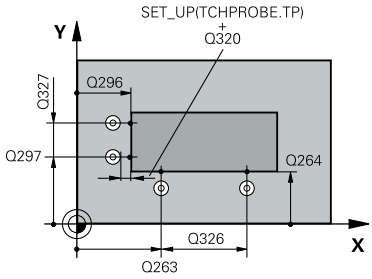
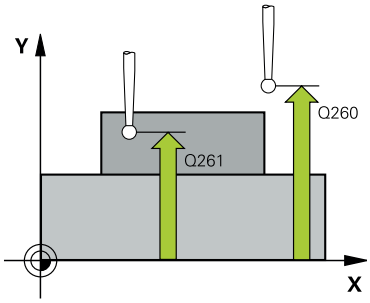
- ▶ 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- ▶ 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q263 第一个测量点的第一轴坐标?** 第一触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第一个测量点的第二轴坐标? 第一触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 在第一个轴上的间距? 加工面基本轴上的第一和第二测量点间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q296 第三个测量点的第一轴坐标? 加工面基本轴上的第三触点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q297 第三个测量点的第二轴坐标? 加工面辅助轴上的第三触点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q327 在第二个轴上的间距? 加工面辅助轴上的第三和四测量点间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q304 执行基本旋转(0/1)? 定义数控系统是否用基本旋转补偿工件的不对正量： **0**：无基本旋转 **1**：基本旋转 输入：**0**，**1**
	Q305 表中的号码? 表示预设点表或原点表的行号，数控系统用该行号保存角点坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中： 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页 输入：**0...99999**
	Q331 参考轴的新原点? 基本轴上的坐标，数控系统在该位置设置计算的角点。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要轴的新原点? 辅助轴上的坐标，数控系统在该位置设置计算的角点。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **–1**：不允许使用。读入老版本NC数控程序时，由数控系统输入，(参见 "预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点", 1413 页) **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q381 测头在TS 轴? (0/1) 定义数控系统是否也将预设点设置在探测轴上： **0**：不将预设点设置在探测轴上 **1**：将预设点设置在探测轴上 输入：**0**，**1**
	Q382 测头 TS 轴: 第一轴坐标? 加工面基本轴上的触点坐标；将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 测头TS 轴: 第二轴坐标? 加工面辅助轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 测头TS 轴: 第三轴坐标? 探测轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

举例

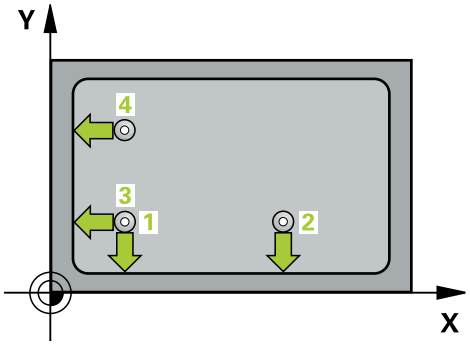
```
11 TCH PROBE 414 DATUM OUTSIDE CORNER ~
    Q263=+37          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+7           ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q326=+50          ;SPACING IN 1ST AXIS ~
    Q296=+95          ;3RD PNT IN 1ST AXIS ~
    Q297=+25          ;3RD PNT IN 2ND AXIS ~
    Q327=+45          ;SPACING IN 2ND AXIS ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q304=+0           ;BASIC ROTATION ~
    Q305=+7           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM
```

29.3.12 循环415DATUM INSIDE CORNER

应用

探测循环**415**可确定两条直线的交点并将其定义为预设点。根据需要，数控系统也可将交点坐标写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移至触点1位置（如图示）。数控系统沿基本轴和辅助轴将测头偏移安全高度**Q320** + **SET_UP** + 球头半径的尺寸（在相应运动方向的相反方向）

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。探测方向取决于标识角点的编号。

3 测头移到下个触点2；数控系统沿辅助轴将测头偏移安全高度**Q320** + **SET_UP** + 球头半径的尺寸，然后执行第二次探测操作

4 数控系统将测头定位在触点3位置（使用与第一触点相同的定位规则）并在该位置执行探测

5 然后，测头移到触点4位置；数控系统沿基本轴将测头偏移安全高度**Q320** + **SET_UP** + 球头半径的尺寸，然后执行第四次探测操作

6 数控系统将测头返回第二安全高度。

7 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

8 然后，数控系统将角点坐标的计算结果保存在以下Q参数中。

9 根据需要，数控系统继续沿探测轴在单独的探测操作中测量预设点。

该数控系统总是沿加工面辅助轴方向测量第一条直线。

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴的角点实际值
Q152	沿辅助轴的角点实际值

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

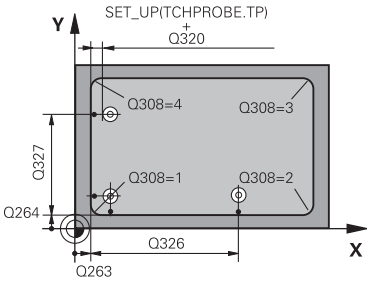
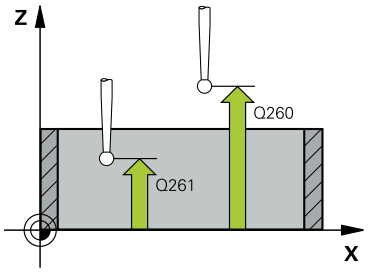
- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q263 第一个测量点的第一轴坐标?** 加工面基本轴上的角点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第一个测量点的第二轴坐标? 加工面辅助轴上的角点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 在第一个轴上的间距? 加工面基本轴上的第一角点和第二测量点间的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q327 在第二个轴上的间距? 角点与第四测量点间在加工面辅助轴上的距离。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q308 转角? (1/2/3/4) 代表角点的编号，数控系统用其设置预设点。 输入：**1**，**2**，**3**，**4**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q304 执行基本旋转(0/1)? 定义数控系统是否用基本旋转补偿工件的不对正量： **0**：无基本旋转 **1**：基本旋转 输入：**0**，**1**
	Q305 表中的号码? 表示预设点表或原点表的行号，数控系统用该行号保存角点坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中： 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页 输入：**0...99999**
	Q331 参考轴的新原点? 基本轴上的坐标，数控系统在该位置设置计算的角点。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要轴的新原点? 辅助轴上的坐标，数控系统在该位置设置计算的角点。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **–1**：不允许使用。读入老版本NC数控程序时，由数控系统输入，(参见 "预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点", 1413 页) **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**-1**，**0**，**+1**

帮助图形	参数
	Q381 测头在TS 轴? (0/1) 定义数控系统是否也将预设点设置在探测轴上： **0**：不将预设点设置在探测轴上 **1**：将预设点设置在探测轴上 输入：**0**，**1**
	Q382 测头 TS 轴: 第一轴坐标? 加工面基本轴上的触点坐标；将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 测头TS 轴: 第二轴坐标? 加工面辅助轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 测头TS 轴: 第三轴坐标? 探测轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

举例

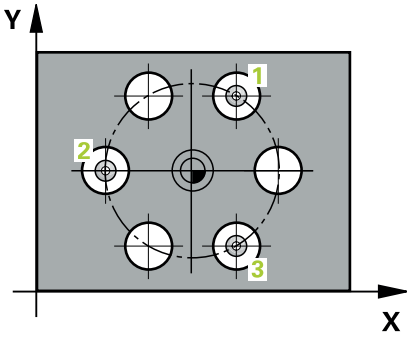
11 TCH PROBE 415 DATUM INSIDE CORNER ~	
Q263=+37	;1ST POINT 1ST AXIS ~
Q264=+7	;1ST POINT 2ND AXIS ~
Q326=+50	;SPACING IN 1ST AXIS ~
Q327=+45	;SPACING IN 2ND AXIS ~
Q308=+1	;CORNER ~
Q261=-5	;MEASURING HEIGHT ~
Q320=+0	;SET-UP CLEARANCE ~
Q260=+20	;CLEARANCE HEIGHT ~
Q301=+0	;MOVE TO CLEARANCE ~
Q304=+0	;BASIC ROTATION ~
Q305=+7	;NUMBER IN TABLE ~
Q331=+0	;DATUM ~
Q332=+0	;DATUM ~
Q303=+1	;MEAS. VALUE TRANSFER ~
Q381=+1	;PROBE IN TS AXIS ~
Q382=+85	;1ST CO. FOR TS AXIS ~
Q383=+50	;2ND CO. FOR TS AXIS ~
Q384=+0	;3RD CO. FOR TS AXIS ~
Q333=+1	;DATUM

29.3.13 循环416DATUM CIRCLE CENTER

应用

探测循环**416**可测量三个孔确定螺栓孔圆的圆心，并将所确定的圆心定义为预设点。根据需要，数控系统也可将中心点坐标写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头定位在编程的第一孔1中心点处。
更多信息: "定位规则", 1334 页
2 然后，测头移至输入的测量高度处并探测四个点，确定第一孔中心点。
3 测头返回第二安全高度，然后移至输入的第二孔2的圆心位置。
4 数控系统将测头移至所输入的测量高度处并探测四个点，确定第二孔中心点。
5 测头返回第二安全高度，然后移至输入的第三孔3的圆心位置。
6 数控系统将测头移至所输入的测量高度处并探测四个点，以确定第三孔中心点。
7 数控系统将测头返回第二安全高度。
8 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)
9 然后，数控系统将实际值保存在以下Q参数中。
10 根据需要，数控系统继续沿探测轴在单独的探测操作中测量预设点。

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴中心的实际值
Q152	沿辅助轴中心的实际值
Q153	螺栓孔圆直径实际值

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

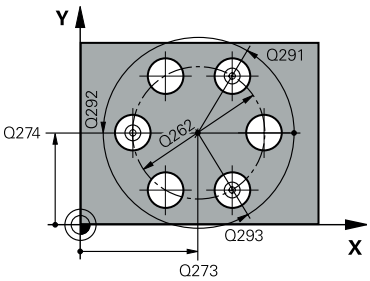
- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q273 中点的第一轴坐标 (名义值)?** 加工面基本轴上的螺栓孔圆的圆心（名义值）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q274 中点的第二轴坐标 (名义值)?** 加工面辅助轴上的螺栓孔圆的圆心（名义值）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q262 名义直径?** 输入螺栓孔圆的近似直径。孔径越小，名义直径越精确。 输入：**0...99999.9999** **Q291 第一个孔的极坐标角度?** 加工面上第一孔中心的极坐标角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000** **Q292 第二个孔的极坐标角度?** 加工面上第二孔中心的极坐标角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000** **Q293 第三个孔的极坐标角度?** 加工面上第三孔中心的极坐标角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000** **Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q260 第二安全高度？** 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q305 表中的号码? 代表预设点表 / 原点表中的行号，数控系统用该行号保存中心点坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中。 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页 输入：**0...99999**
	Q331 参考轴的新原点? 基本轴上的坐标，数控系统在该位置设置计算的螺栓孔圆的圆心。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要轴的新原点? 辅助轴上的坐标，数控系统在该位置设置计算的螺栓孔圆的圆心。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **–1**：不允许使用。读入老版本NC数控程序时，由数控系统输入，(参见 "预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点", 1413 页) **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q381 测头在TS 轴? (0/1) 定义数控系统是否也将预设点设置在探测轴上： **0**：不将预设点设置在探测轴上 **1**：将预设点设置在探测轴上 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q382 测头 TS 轴: 第一轴坐标? 加工面基本轴上的触点坐标；将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 测头TS 轴: 第二轴坐标? 加工面辅助轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 测头TS 轴: 第三轴坐标? 探测轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**累加至**SET_UP**（探测表），且只适用于沿探测轴探测预设点时。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

举例

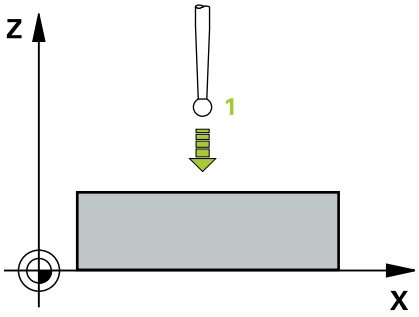
```
11 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+90          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q291=+34          ;ANGLE OF 1ST HOLE ~
    Q292=+70          ;ANGLE OF 2ND HOLE ~
    Q293=+210         ;ANGLE OF 3RD HOLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+12          ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE
```

29.3.14 循环417DATUM IN TS AXIS

应用

探测循环**417**可测量探测轴上的任意坐标并将其定义为预设点。根据需要，数控系统也可将坐标测量值写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到编程的触点**1**位置。数控系统沿正探测轴方向将测头偏移安全高度的尺寸。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头沿其自身轴移至输入为触点**1**的坐标位置并通过简单探测运动测量实际位置

3 数控系统将测头返回第二安全高度。

4 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

5 然后，数控系统将实际值保存在以下Q参数中。

Q参数编号	含义
Q160	测量点的实际值

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

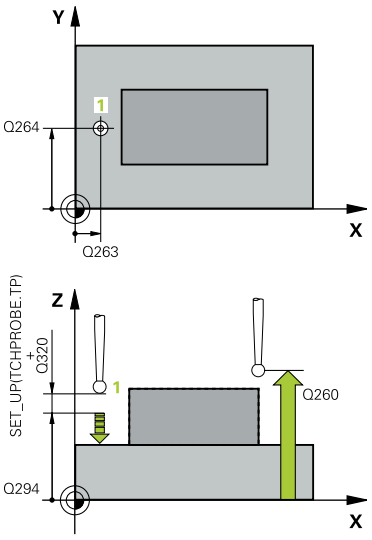
- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统在该轴设置预设点。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q263 第一个测量点的第一轴坐标?** 第一触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第一个测量点的第二轴坐标? 第一触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 第一个测量点的第三轴坐标? 探测轴上的第一触点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q305 表中的号码? 表示预设点表或原点表的行号，数控系统用该行号保存坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中。 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页

帮助图形	参数
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **–1**：不允许使用。读入老版本NC数控程序时，由数控系统输入，(参见 "预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点", 1413 页) **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**-1**，**0**，**+1**

举例

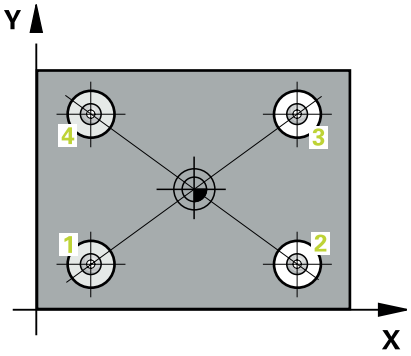
```
11 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS ~
    Q263=+25          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+25          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q294=+25          ;1ST POINT 3RD AXIS ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER
```

29.3.15 循环418DATUM FROM 4 HOLES

应用

探测循环**418**可计算两个对角孔圆心间连线的交点并将预设点设置在该交点位置。根据需要，数控系统也可将交点坐标写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头定位在第一孔1的中心点处。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头移至输入的测量高度处并探测四个点，确定第一孔中心点。

3 测头返回第二安全高度，然后移至输入的第二孔2的圆心位置。

4 数控系统将测头移至所输入的测量高度处并探测四个点，确定第二孔中心点。

5 对于孔3和孔4，数控系统重复执行该操作步骤。

6 数控系统将测头返回第二安全高度。

7 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

8 数控系统计算预设点，预设点位于孔1/3和2/4圆心间连线的交点并将实际值保存在以下Q参数中。

9 根据需要，数控系统继续沿探测轴在单独的探测操作中测量预设点。

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴的交点实际值
Q152	沿辅助轴的交点实际值

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

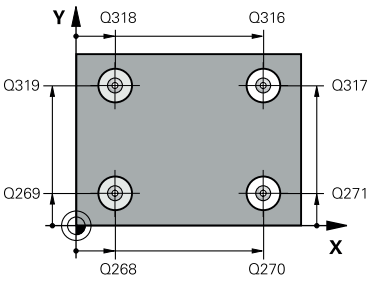
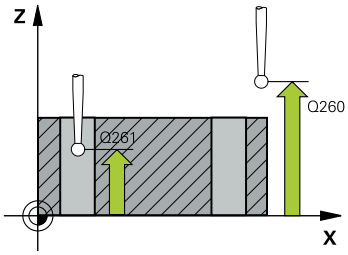
- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q268 第一个孔: 中点的第一轴坐标?** 加工面基本轴上的第一孔中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q269 第一个孔: 中点的第二轴坐标? 第一孔沿加工面辅助轴的中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 第二个孔: 中点的第一轴坐标? 加工面基本轴上的第二孔中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 第二个孔: 中点的第二轴坐标? 第二孔沿加工面辅助轴的中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q316 第三个孔: 中点的第一轴坐标? 加工面基本轴上的第三孔圆心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q317 第三个孔: 中点的第二轴坐标? 加工面辅助轴上的第三孔圆心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q318 第四个孔: 中点的第一轴坐标? 加工面基本轴上的第四孔圆心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q319 第四个孔: 中点的第二轴坐标? 加工面辅助轴上的第四孔圆心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q305 表中的号码? 表示预设点表或原点表中的行号，数控系统用该行号保存连线交点的坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中。 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页 输入：**0...99999**
	Q331 参考轴的新原点? 基本轴上的坐标，数控系统在该位置设置计算的连线交点。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要轴的新原点? 辅助轴上的坐标，数控系统在该位置设置计算的连线交点。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **–1**：不允许使用。读入老版本NC数控程序时，由数控系统输入，(参见 "预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点", 1413 页) **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q381 测头在TS 轴? (0/1) 定义数控系统是否也将预设点设置在探测轴上： **0**：不将预设点设置在探测轴上 **1**：将预设点设置在探测轴上 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q382 测头 TS 轴: 第一轴坐标? 加工面基本轴上的触点坐标；将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 测头TS 轴: 第二轴坐标? 加工面辅助轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 测头TS 轴: 第三轴坐标? 探测轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

举例

```
11 TCH PROBE 418 DATUM FROM 4 HOLES ~
  Q268=+20      ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
  Q269=+25      ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
  Q270=+150     ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
  Q271=+25      ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
  Q316=+150     ;3RD CENTER 1ST AXIS ~
  Q317=+85      ;3RD CENTER 2ND AXIS ~
  Q318=+22      ;4TH CENTER 1ST AXIS ~
  Q319=+80      ;4TH CENTER 2ND AXIS ~
  Q261=-5       ;MEASURING HEIGHT ~
  Q260=+10      ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q305=+12      ;NUMBER IN TABLE ~
  Q331=+0       ;DATUM ~
  Q332=+0       ;DATUM ~
  Q303=+1       ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
  Q381=+1       ;PROBE IN TS AXIS ~
  Q382=+85      ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
  Q383=+50      ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
  Q384=+0       ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
  Q333=+0       ;DATUM
```

29.3.16 循环419DATUM IN ONE AXIS

应用

探测循环**419**可测量可选轴上的任意坐标并将其定义为预设点。根据需要，数控系统也可将坐标测量值写入原点表或预设表中。

循环顺序

1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到编程的触点1位置。数控系统沿编程探测方向的相反方向将测头偏移安全高度的尺寸。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头移至编程测量高度处并通过简单探测运动测量实际位置。

3 数控系统将测头返回第二安全高度。

4 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

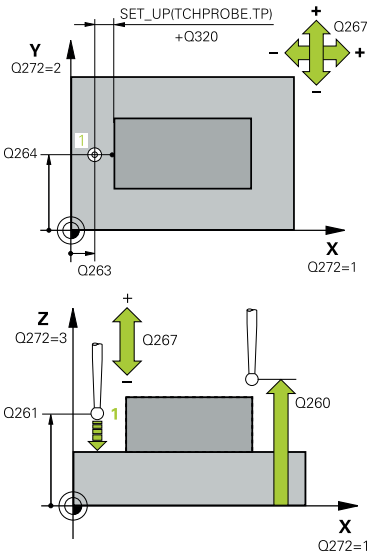
- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果要将多轴的预设点保存在预设表中，可多次在一行中使用循环**419**。然而，每次运行循环**419**后必须重新激活预设点号。如果将预设点0用作当前预设点，不需要该操作。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q263 第一个测量点的第一轴坐标?** 第一触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q264 第一个测量点的第二轴坐标?** 第一触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q320 安全高度？** 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q260 第二安全高度？** 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q272 测量轴(1/2/3, 1= 参考轴)?** 被测轴： **1**：基本轴 = 测量轴 **2**：辅助轴 = 测量轴 **3**：探测轴 = 测量轴

轴配置

当前探测轴：Q272 = 3	对应的基本轴：Q272 = 1	对应的辅助轴：Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

输入：**1**，**2**，**3**

Q267 移动方向 1 (+1=+ / -1=-)?
测头接近工件的方向：
–1：负运动方向
+1：正运动方向
输入：**-1**，**+1**

帮助图形	参数
	Q305 表中的号码? 表示预设点表或原点表的行号，数控系统用该行号保存坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中。 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页
	Q333 新原点? 数控系统设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **–1**：不允许使用。读入老版本NC数控程序时，由数控系统输入，(参见 "预设点设置的全部探测循环4xx的共同特点", 1413 页) **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**-1**，**0**，**+1**

举例

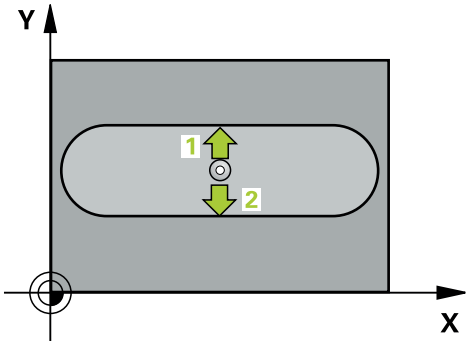
```
11 TCH PROBE 419 DATUM IN ONE AXIS ~
    Q263=+25          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+25          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q261=+25          ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=+1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER
```

29.3.17 循环408SLOT CENTER REF PT

应用

探测循环**408**可确定槽的中心并将该位置定义为预设点。根据需要，数控系统也可将中心点坐标写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点1位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。

3 然后，测头在测量高度或第二安全高度沿平行轴方向移到下个触点2并再次探测。

4 数控系统将测头返回第二安全高度。

5 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

6 然后，数控系统将实际值保存在以下Q参数中。

7 根据需要，数控系统继续沿探测轴在单独的探测操作中测量预设点。

Q参数编号	含义
Q166	被测槽宽实际值
Q157	中心线的实际值

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

注意

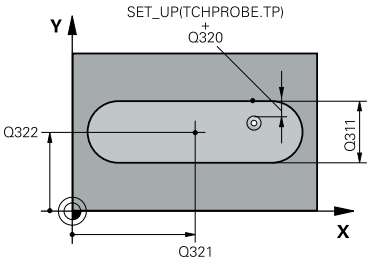
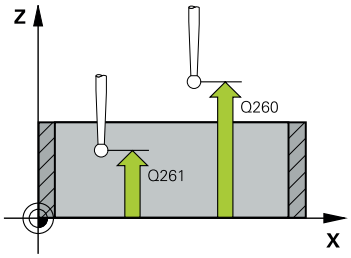
碰撞危险！

为避免测头与工件碰撞，输入**较小**槽宽的估计值。 如果槽宽和安全高度不允许在触点附近预定位，数控系统一定从槽的中心开始探测。这时，测头在两个测量点间不返回第二安全高度。

- 循环定义前，必须编程一个刀具调用功能以定义探测轴。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q321 中心的第一轴坐标?** 加工面基本轴上的槽中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 中心的第二轴坐标? 加工面辅助轴上的槽中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 槽宽度? 槽宽，与在加工面上的位置无关。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q272 测量轴(1= 第一个轴 / 2=第二个轴)? 加工面上轴，沿此轴测量： **1**：基本轴 = 测量轴 **2**：辅助轴 = 测量轴 输入：**1**，**2**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q305 表中的号码? 代表预设点表 / 原点表中的行号，数控系统用该行号保存中心点坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中。 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页 输入：**0...99999**
	Q405 新原点? 测量轴上的坐标，数控系统在该位置设置计算的槽中心。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中，进行原点平移。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**0**，**1**
	Q381 测头在TS 轴? (0/1) 定义数控系统是否也将预设点设置在探测轴上： **0**：不将预设点设置在探测轴上 **1**：将预设点设置在探测轴上 输入：**0**，**1**
	Q382 测头 TS 轴: 第一轴坐标? 加工面基本轴上的触点坐标；将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
	Q383 测头TS 轴: 第二轴坐标? 加工面辅助轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 测头TS 轴: 第三轴坐标? 探测轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

举例

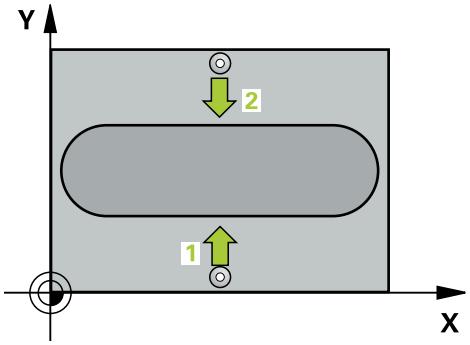
```
11 TCH PROBE 408 SLOT CENTER REF PT ~
  Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
  Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
  Q311=+25          ;SLOT WIDTH ~
  Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
  Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
  Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
  Q305=+10          ;NUMBER IN TABLE ~
  Q405=+0           ;DATUM ~
  Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
  Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
  Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
  Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
  Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
  Q333=+1           ;DATUM
```

29.3.18 循环409RIDGE CENTER REF PT

应用

探测循环**409**可确定凸台的中心并将该位置定义为预设点。根据需要，数控系统也可将中心点坐标写入原点表或预设表中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。

3 然后，测头在第二安全高度移到下个触点**2**并再次探测。

4 数控系统将测头返回第二安全高度。

5 根据循环参数**Q303**和**Q305**，数控系统执行计算的预设点，(参见 "设置预设点探测循环4xx的基础知识", 1413 页)

6 然后，数控系统将实际值保存在以下Q参数中。

7 根据需要，数控系统继续沿探测轴在单独的探测操作中测量预设点。

Q参数编号	含义
Q166	被测凸台宽度实际值
Q157	中心线的实际值

注意

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

注意

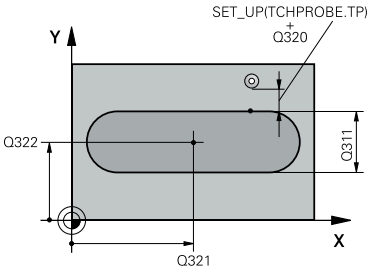
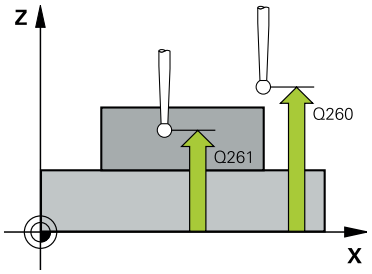
碰撞危险！

为避免测头与工件碰撞，输入**较大**的凸台宽度估计值。

- 循环定义前，必须编程一个刀具调用功能以定义探测轴。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q321 中心的第一轴坐标?** 加工面基本轴上的凸台中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 中心的第二轴坐标? 加工面辅助轴上的凸台中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 螺脊宽度? 凸台宽度，与在加工面上的位置无关。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q272 测量轴(1= 第一个轴 / 2=第二个轴)? 加工面上轴，沿此轴测量： **1**：基本轴 = 测量轴 **2**：辅助轴 = 测量轴 输入：**1**，**2**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

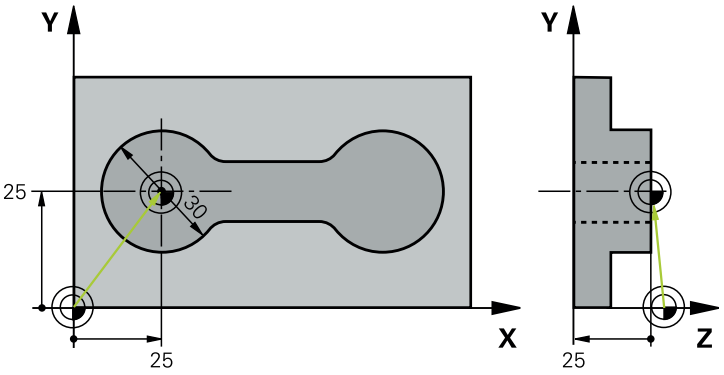
帮助图形	参数
	Q305 表中的号码? 代表预设点表 / 原点表中的行号，数控系统用该行号保存中心点坐标。根据**Q303**，数控系统将该信息输入到预设表或原点表中。 如果**Q303 = 1**，数控系统将数据写入预设表中。如果当前预设点改变，其变化立即生效。否则，数控系统将该信息写入预设表的相应行中，不自动激活。 如果**Q303 = 0**，数控系统将数据写入原点表中。不自动激活原点。 **更多信息:** "保存计算的预设点", 1414 页 输入：**0...99999**
	Q405 新原点? 测量轴上的坐标，数控系统在该位置设置计算的凸台中心。默认设置值 = 0。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 测量值转移 (0,1)? 定义将预设点计算结果保存在原点表中还是保存在预设表中： **0**：将预设点计算结果写入当前原点表中，进行原点平移。参考系统为当前工件坐标系。 **1**：将预设点计算结果写入预设表中。 输入：**0**，**1**
	Q381 测头在TS 轴? (0/1) 定义数控系统是否也将预设点设置在探测轴上： **0**：不将预设点设置在探测轴上 **1**：将预设点设置在探测轴上 输入：**0**，**1**
	Q382 测头 TS 轴: 第一轴坐标? 加工面基本轴上的触点坐标；将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
	Q383 测头TS 轴: 第二轴坐标? 加工面辅助轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 测头TS 轴: 第三轴坐标? 探测轴上的触点坐标，将预设点设置在探测轴上的此位置。仅当**Q381** = 1时有效。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS 轴的新原点? 数控系统在探测轴上设置预设点的坐标。默认设置值 = 0。该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

举例

```
11 TCH PROBE 409 RIDGE CENTER REF PT ~
  Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
  Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
  Q311=+25          ;RIDGE WIDTH ~
  Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
  Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
  Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q305=+10          ;NUMBER IN TABLE ~
  Q405=+0           ;DATUM ~
  Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
  Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
  Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
  Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
  Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
  Q333=+1           ;DATUM
```

29.3.19 举例：将预设点设置在圆弧的中心和工件的顶面

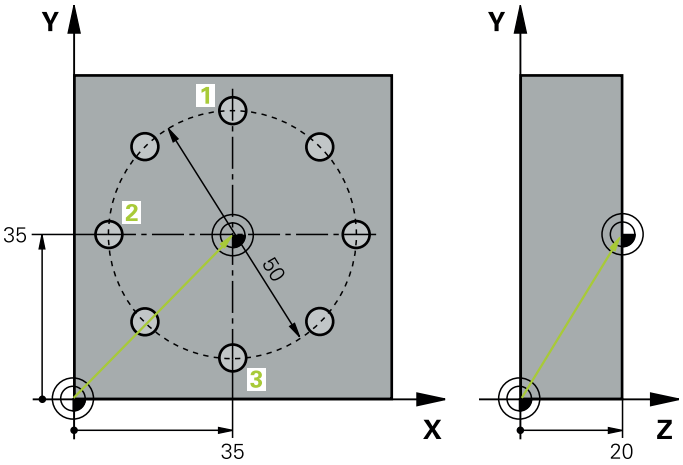


- **Q325** = 触点1的极坐标角
- **Q247** = 计算触点2至触点4的步距角
- **Q305** = 写入预设表的行号5
- **Q303** = 将计算的预设点写入预设表
- **Q381** = 并将预设点设置在探测轴上
- **Q365** = 沿测量点间的圆弧路径运动

```
0  BEGIN PGM 413 MM
1  TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2  TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE ~
    Q321=+25          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+25          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+30          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+90          ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+45          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+5           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+10          ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+25          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+25          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+0           ;TYPE OF TRAVERSE
3  END PGM 413 MM
```

29.3.20 举例：将预设点设置在工件的顶面和螺栓孔圆的圆心处

数控系统将计算的螺栓孔圆圆心写入预设表中，供以后使用。



- **Q291** = 第一孔中心1的极坐标角
- **Q292** = 第二孔中心2的极坐标角
- **Q293** = 第三孔中心3的极坐标角
- **Q305** = 将螺栓孔圆的圆心（X轴和Y轴）写入行号1
- **Q303** = 在预设表**PRESET.PR**中，相对机床坐标系（REF坐标系）保存预设点

```
0  BEGIN PGM 416 MM
1  TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2  TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER ~
    Q273=+35          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+35          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+50          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q291=+90          ;ANGLE OF 1ST HOLE ~
    Q292=+180         ;ANGLE OF 2ND HOLE ~
    Q293=+270         ;ANGLE OF 3RD HOLE ~
    Q261=+15          ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+1           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+7.5         ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+7.5         ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+20          ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE.
3  CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~
    Q339=+1           ;DATUM NUMBER
4  END PGM 416 MM
```

29.4 探测循环：工件自动检测

29.4.1 基础知识

概要

要使用测头，机床制造商必须对数控系统进行特别准备。
海德汉只保证使用海德汉测头时探测循环正常工作。

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

数控系统提供自动测量工件的循环：

循环		调用	更多信息
0	**REF. PLANE** ■ 测量可选轴上的坐标	**DEF**定义生效	1484 页
1	**POLAR DATUM** ■ 测量点 ■ 探测角度倾斜方向	**DEF**定义生效	1485 页
420	**MEASURE ANGLE** ■ 测量加工面的角度	**DEF**定义生效	1487 页
421	**MEASURE HOLE** ■ 测量孔位 ■ 测量孔径 ■ 根据需要，比较名义值与实际值	**DEF**定义生效	1490 页
422	**MEAS. CIRCLE OUTSIDE** ■ 测量圆弧凸台的位置 ■ 测量圆弧凸台的直径 ■ 根据需要，比较名义值与实际值	**DEF**定义生效	1495 页
423	**MEAS. RECTAN. INSIDE** ■ 测量矩形型腔的位置 ■ 测量矩形型腔的长度和宽度 ■ 根据需要，比较名义值与实际值	**DEF**定义生效	1500 页
424	**MEAS. RECTAN. OUTS.** ■ 测量矩形凸台的位置 ■ 测量矩形凸台的长度和宽度 ■ 根据需要，比较名义值与实际值	**DEF**定义生效	1504 页
425	**MEASURE INSIDE WIDTH** ■ 测量槽位 ■ 测量槽宽度 ■ 根据需要，比较名义值与实际值	**DEF**定义生效	1509 页
426	**MEASURE RIDGE WIDTH** ■ 测量凸台的位置 ■ 测量凸台的宽度 ■ 根据需要，比较名义值与实际值	**DEF**定义生效	1513 页
427	**MEASURE COORDINATE** ■ 测量可选轴上的任意坐标 ■ 根据需要，比较名义值与实际值	**DEF**定义生效	1516 页
430	**MEAS. BOLT HOLE CIRC** ■ 测量螺栓孔圆的圆心点 ■ 测量螺栓孔圆的直径 ■ 根据需要，比较名义值与实际值	**DEF**定义生效	1521 页
431	**MEASURE PLANE** ■ 测量三个点确定平面的角度	**DEF**定义生效	1526 页

记录测量结果

自动测量工件的全部循环（不含循环**0**和**1**）都可使数控系统在日志中记录测量结果。在相应探测循环中，定义数控系统是否

- 将测量日志保存在文件中
- 中断程序运行并在屏幕上显示测量日志
- 不创建测量日志

如果需要将测量日志保存为文件，默认情况下该数控系统将数据保存为文本文件。改善数控系统将把文件保存在含相关NC程序的目录下。

主程序的尺寸单位在日志文件的头部中。

如需通过数据接口输出测量日志，用海德汉公司的数据传输软件—TNCremo。

举例：探测循环**421**的测量日志：

探测循环421（孔测量）的测量日志

日期：30-06-2005
时间：6:55:04
测量程序: TNC:\GEH35712\CHECK1.H
尺寸类型（0 = MM / 1 = INCH）：0

名义值：	
参考轴中心：	50.0000
辅助轴中心：	65.0000
直径：	12.0000
给定的极限值：	
中心沿参考轴的最大极限值：	50.1000
中心沿参考轴的最小极限值：	49.9000
中心沿辅助轴的最大极限值：	65.1000
中心沿辅助轴的最小极限值：	64.9000
孔的最大尺寸：	12.0450
孔的最小尺寸：	12.0000
实际值：	
参考轴中心：	50.0810
辅助轴中心：	64.9530
直径：	12.0259
偏差：	
参考轴中心：	0.0810
辅助轴中心：	-0.0470
直径：	0.0259
其它测量结果：测量高度：	-5.0000

测量日志结束

测量结果保存在Q参数中

数控系统将相应探测循环的测量结果保存在全局有效的Q参数**Q150**至**Q160**中。与名义值的偏差保存在参数**Q161**至**Q166**中。注意测量结果参数表中提供每个循环的说明。

循环定义期间，数控系统还在帮助图形上为相应循环显示结果参数）。高亮的结果参数属于输入类参数。

结果分类

有些循环需要通过全局有效的Q参数**Q180**至**Q182**查询测量结果状态。

参数值	测量状态
Q180 = 1	测量结果在公差范围内
Q181 = 1	需要修复
Q182 = 1	报废

只要测量值超出公差范围，数控系统将设置修复或不合格标志。为确定测量结果是否超出公差范围，检查测量日志或比较相应测量结果（**Q150**至**Q160**）与其极限值。

默认情况下，数控系统假定循环**427**测量外尺寸（凸台）。但是，如果输入正确最大和最小尺寸和探测方向，可以修正测量状态。

如果未定义任何公差值或最大/最小尺寸，数控系统也设置状态标志。

公差监测

大多数的工件检验循环都允许该数控系统进行公差监测。为此需要在循环定义期间定义必要的极限值。如果不需要公差监测，只需将该参数保持默认值0，将该参数设置为无变化。

刀具监测

部分工件检验循环允许该数控系统进行刀具监测。该数控系统监测

- 由于偏离名义值（**Q16x**中的数据），需要补偿刀具半径
- 与名义值（**Q16x**中的值）的偏差大于刀具破损公差。

刀具补偿

系统要求：

- 当前刀具表
- 在循环中必须开启刀具监测功能：设置**Q330**，使其不等于0或输入刀具名。用操作栏中的**名称**指令选择刀具名输入

- 仅当需补偿的刀具是加工轮廓的刀具和在修复加工中需要使用该刀时，海德汉才建议使用该功能。
- 如果执行多次补偿测量，该数控系统将相应偏差测量值添加给刀具表中保存的数据。

铣刀

如果在参数**Q330**中引用铣刀，将补偿相应值如下：

数控系统只用刀具表**DR**列的数据补偿刀具半径，包括测量偏差值在给定公差范围内时。

在NC数控程序中，可用参数**Q181**查询是否需要执行修复加工（**Q181**=1：需要修复加工）。

车刀

只适用于循环**421**、**422**、**427**。

如果将**Q330**参数定义为车刀，将分别补偿DZL和DXL行中的相应数据。数控系统监测刀具破损公差，LBREAK列为刀具破损定义。

在NC数控程序中，可用参数**Q181**查询是否需要执行修复加工（**Q181**=1：需要修复加工）。

可转位刀具的补偿

如果要自动补偿有刀具名的可转位刀具的数据，进行以下编程：

- **QS0** = "TOOL NAME"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**；指定**IDX**中**QS**参数的编号
- **Q0**= **Q0** +0.2；累加刀具号的索引值
- 在循环中：**Q330** = **Q0**；使用可转位刀具号

刀具破损监测

系统要求：

- 当前刀具表
- 在循环中必须开启刀具监测功能（设置**Q330**，使其不等于0）
- RBREAK必须大于0（表中输入的刀具号）

更多信息: "刀具数据", 227 页

如果偏差测量值大于刀具破损公差，数控系统将输出出错信息并停止程序运行。同时，在刀具表中使该刀具不可用（列TL = L）。

测量结果的参考系统

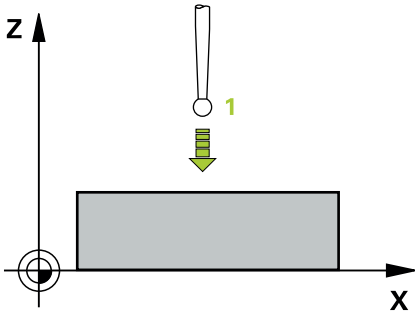
该数控系统将当前坐标系下或可能的平移后及/或旋转/倾斜坐标系后的全部测量结果传输给结果参数和日志文件。

29.4.2 循环0REF. PLANE

应用

该探测循环沿可选轴方向测量工件上的任意位置。

循环顺序



1 在3-D测量中，测头用快移速度（**FMAX**列的数据）移到循环中编程的预定位位置**1**。
2 然后，测头用探测进给速率执行探测（**F**列）。必须在循环中定义探测方向。
3 数控系统保存位置后，测头退到起点位置并将测量的坐标值保存在Q参数中。此外，数控系统将测头发出触发信号时的位置坐标值保存在参数**Q115**至**Q119**中。对于这些参数值，数控系统不考虑测针长度和半径。

注意

注意

碰撞危险！

该数控系统用快移速度使测头进行3–D运动，运动到该循环中编程的预定位位置。根据以前的刀具位置，可能发生碰撞！

▶ 接近编程的预定位点时，必须进行预定位，避免碰撞。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。

循环参数

帮助图形	参数
	存储计算结果的参数号? 输入指定坐标值的Q参数编号。 输入：**0...1999**
	测量轴/测量方向? 用轴向键或字母键盘选择探测轴，输入探测方向的代数符号。 输入：**–，+**
	位置值? 用轴向键或字母键盘输入测头预定位的全部坐标。 输入：**-999999999...+999999999**

举例

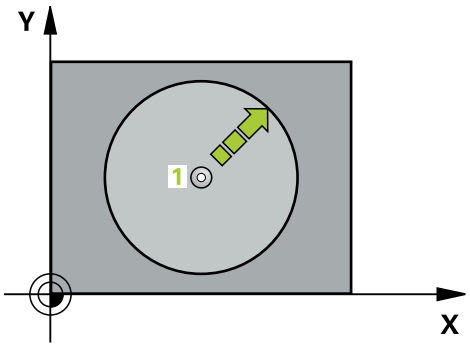
```
11 TCH PROBE 0.0 REF. PLANE Q9 Z+
12 TCH PROBE 0.1  X+99  Y+22  Z+2
```

29.4.3 循环1POLAR DATUM

应用

探测循环**1**沿任何探测方向测量工件上的任何位置。

循环顺序



1 在3-D测量中，测头用快移速度（**FMAX**列的数据）移到循环中编程的预定位位置**1**。
2 然后，测头用探测进给速率执行探测（**F**列）。探测期间，数控系统沿两个坐标轴（取决于探测角度）同时运动测头。在循环中，用极角定义探测方向。
3 数控系统保存该位置后，测头回到起点。数控系统将测头发出触发信号时的位置坐标值保存在参数**Q115**至**Q119**中

注意

注意

碰撞危险！

该数控系统用快移速度使测头进行3–D运动，运动到该循环中编程的预定位位置。根据以前的刀具位置，可能发生碰撞！

- 接近编程的预定位点时，必须进行预定位，避免碰撞。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环中定义的探测轴决定探测平面：
  探测轴X轴：X/Y平面
  探测轴Y轴：Y/Z平面
  探测轴Z轴：Z/X平面

循环参数

帮助图形	参数
	测量坐标轴? 用轴键或字符键盘输入探测轴。用**ENT**按键确认。 输入：**X**、**Y**或**Z**
	测量角度? 自探测轴测量的角度，测头在沿此轴运动。 输入：**-180...+180**
	位置值? 用轴向键或字母键盘输入测头预定位的全部坐标。 输入：**-999999999...+999999999**

举例

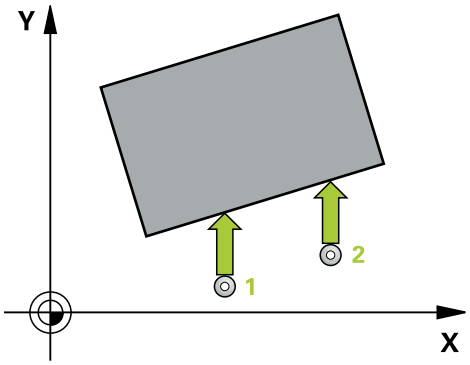
```
11 TCH PROBE 1.0 POLAR DATUM
12 TCH PROBE 1.1 X WINKEL:+30
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

29.4.4 循环420MEASURE ANGLE

应用

探测循环**420**测量角度，这是工件上的任何直线与加工面基本轴间的角度。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头定位在编程的触点**1**位置。沿任何探测方向进行探测运动时，考虑**Q320**、**SET_UP**和球头半径的合计值。测头开始运动时，球头球心将在探测方向的相反方向上偏离该合计值。
更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。

3 然后，测头移到下个触点**2**并再次探测。

4 数控系统将测头移回第二安全高度处并将角度测量值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q150	角度测量值为相对加工面参考轴的角度。

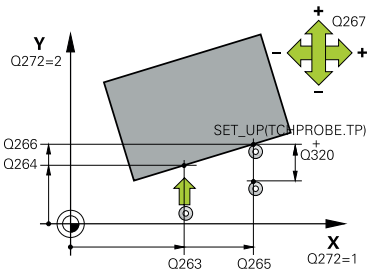
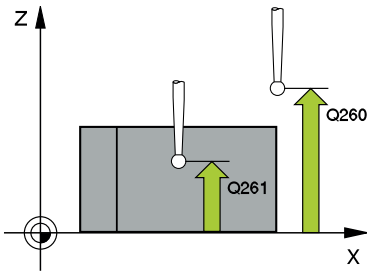
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果探测轴 = 测量轴，在A轴或B轴方向上测量该角度：
  - 如果要测量A轴方向的角度，将**Q263**设置为等于**Q265**和将**Q264**设置为不等于**Q266**。
  - 如果要测量B轴方向的角度，将**Q263**设置为不等于**Q265**和将**Q264**设置为等于**Q266**。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q263 第一个测量点的第一轴坐标?** 第一触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第一个测量点的第二轴坐标? 第一触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第二个测量点的第一轴坐标? 第二触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第二个测量点的第二轴坐标? 第二触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 测量轴(1/2/3, 1= 参考轴)? 被测轴： **1**：基本轴 = 测量轴 **2**：辅助轴 = 测量轴 **3**：探测轴 = 测量轴 输入：**1**，**2**，**3**
	Q267 移动方向 1 (+1=+ / -1=-)? 测头接近工件的方向： **–1**：负运动方向 **+1**：正运动方向 输入：**-1**，**+1**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 测量点与球头间的附加距离。测头开始运动时，即使沿刀具轴方向探测，也偏离**Q320**、**SET_UP**与球头半径的合计值。该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q281 测量日志 (0/1/2)? 定义数控系统是否创建测量日志： 定义数控系统是否创建测量日志： **1**：创建测量日志：数控系统在含相应NC数控程序的文件夹中保存**日志文件，文件名为TCHPR420.TXT。** **2**：中断程序运行并在数控系统显示屏上显示测量日志（可在以后用**NC Start**（NC启动）恢复NC数控程序运行） 输入：**0**，**1**，**2**

举例

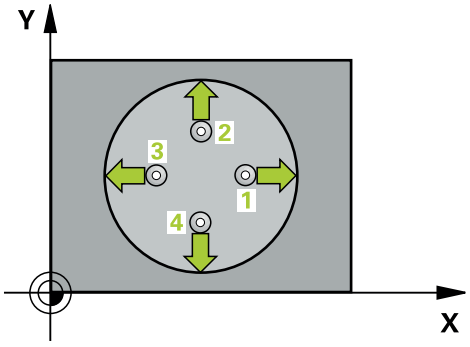
```
11 TCH PROBE 420 MEASURE ANGLE ~
    Q263=+10          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+10          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+15          ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+95          ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=-1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG
```

29.4.5 循环421MEASURE HOLE

应用

探测循环**421**测量中心点和孔（或圆弧型腔）的直径。如果在循环中定义了相应公差值，数控系统比较名义值与实际值并将差值保存在Q参数中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统用循环中数据和探测表SET_UP列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。数控系统用编程的起始角自动确定探测方向。

3 然后，测头在测量高度或第二安全高度位置沿圆弧移至下触点**2**并再次探测。

4 数控系统将测头定位在触点**3**处，再定位在触点**4**处，再探测两次。

5 最后，数控系统将测头移回第二安全高度并将实际值和偏差值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴中心的实际值
Q152	沿辅助轴中心的实际值
Q153	直径实际值
Q161	参考轴中心位置的偏差
Q162	辅助轴中心位置的偏差
Q163	与直径的偏差

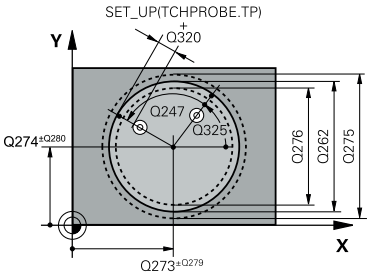
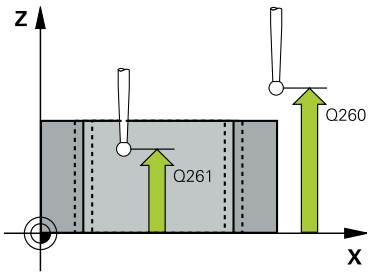
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 角度步距越小，数控系统计算孔尺寸的精度越低。最小输入值：5度。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。
- 如果参数**Q330**是指铣刀，参数**Q498**和**Q531**的信息无作用
- 如果参数Q330是指车刀，以下适用：
  - 必须定义参数**Q498**和**Q531**
  - 参数**Q498**、**Q531**中的信息，例如循环**800**的这些参数必须与该信息相符
  - 如果数控系统补偿车刀位置，将相应补偿**DZL**和**DXL**行的相应值。
  - 数控系统监测刀具破损公差，**LBREAK**列为刀具破损定义。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q273 中点的第一轴坐标 (名义值)?** 孔中心在加工面基本轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 中点的第二轴坐标 (名义值)? 孔中心在加工面辅助轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 名义直径? 输入孔的直径。 输入：**0...99999.9999**
	Q325 起始角度? 加工面基本轴与第一触点间的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中间步进角? 两个测量点间的角度。角度步长的代数符号决定测头移向下个测量点的旋转方向（负 = 顺时针）。如果要探测圆弧而不是整圆，编程的角度步长必须小于90度。 该值提供增量效果。 输入：**-120...+120**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度 ? 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度 ? 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q275 孔的最大限定尺寸? 孔（圆弧型腔）的最大允许直径 输入：**0...99999.9999**
	Q276 孔的最小限定尺寸? 孔（圆弧型腔）的最小允许直径 输入：**0...99999.9999**
	Q279 中点的第一轴坐标公差? 加工面基本轴上的允许位置偏差。 输入：**0...99999.9999**
	Q280 中点的第二轴坐标公差? 加工面辅助轴上的允许位置偏差。 输入：**0...99999.9999**
	Q281 测量日志 (0/1/2)? 定义数控系统是否创建测量日志： **0**：不创建测量日志 **1**：创建测量日志：默认情况下，数控系统在含相应NC数控程序的目录中保存**日志文件，文件名为TCHPR421.TXT**。 **2**：中断程序运行并在数控系统显示屏上显示测量日志。用**NC Start**（NC启动）按键恢复NC数控程序运行。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q309 如果超差 PGM 停止? 定义超出公差极限时，数控系统是否中断程序运行和显示出错信息： **0**：不中断程序运行；无出错信息 **1**：中断程序运行和生成出错信息 输入：**0**，**1**
	Q330 监控刀具? 定义数控系统是否监测刀具 1482 页： **0**：监测未激活 **> 0**：加工中使用的刀具名或刀具号。用操作栏选项直接使用刀具表的刀具。 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符
	Q423 平面中无探测点(4/3)? 定义数控系统用三个还是四个触点测量圆： **3**：用三个测量点 **4**：用四个测量点（默认设置） 输入：**3**，**4**
	Q365 移动类型? 直线=0/圆弧=1 如果“运动到第二安全高度”（**Q301** = 1）已激活，指定测量点间刀具运动需要使用的路径功能。 **0**：在加工操作间沿直线运动 **1**：在加工操作间沿节圆直径的圆弧运动 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q498 镜像刀（0=否/1=是）？ 仅当在参数**Q330**中已输入了车刀，才适用。为正确监测车刀，数控系统需要准确的加工情况。为此，输入以下信息： **1**：镜像车刀（旋转180°），例如循环**800**和参数**反向刀具 Q498** = 1 **0**：车刀对应于车刀表（toolturn.trn）中的描述；未被修改，例如，未被循环**800**和参数**反向刀具 Q498** = 0修改 输入：**0**，**1**
	Q531 入射角？ 仅当在参数**Q330**中已输入了车刀，才适用。输入加工期间车刀与工件间的入射角（倾斜角）(例如，循环**800**的角度，**入射角？ Q531**）。 输入：**-180...+180**

举例

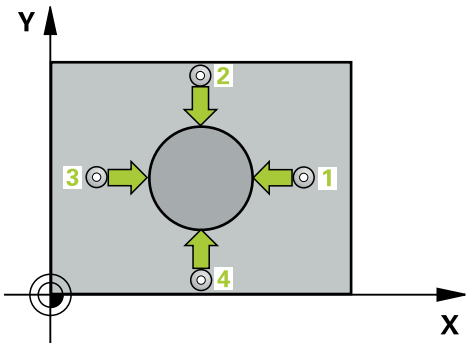
```
11 TCH PROBE 421 MEASURE HOLE ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+75          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+60          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q275=+75.12       ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q276=+74.95       ;MINIMUM LIMIT ~
    Q279=+0.1         ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.1         ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1           ;TYPE OF TRAVERSE ~
    Q498=+0           ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0           ;ANGLE OF INCIDENCE
```

29.4.6 循环422MEAS. CIRCLE OUTSIDE

应用

探测循环**422**测量圆弧凸台的中心点和直径。如果在循环中定义了相应公差值，数控系统比较名义值与实际值并将差值保存在Q参数中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。数控系统用编程的起始角自动确定探测方向。

3 然后，测头在测量高度或第二安全高度位置沿圆弧移至下触点**2**并再次探测。

4 数控系统将测头定位在触点**3**处，再定位在触点**4**处，再探测两次。

5 最后，数控系统将测头移回第二安全高度并将实际值和偏差值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴中心的实际值
Q152	沿辅助轴中心的实际值
Q153	直径实际值
Q161	参考轴中心位置的偏差
Q162	辅助轴中心位置的偏差
Q163	与直径的偏差

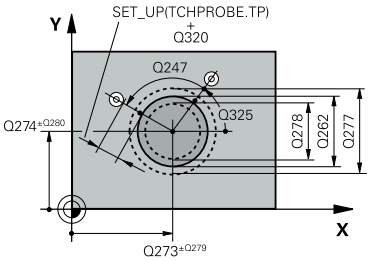
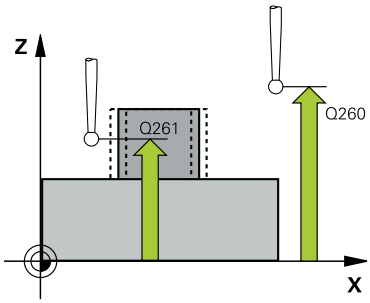
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 角度步距越小，数控系统计算孔尺寸的精度越低。最小输入值：5度。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。
- 如果参数**Q330**是指铣刀，参数**Q498**和**Q531**的信息无作用
- 如果参数Q330是指车刀，以下适用：
  - 必须定义参数**Q498**和**Q531**
  - 参数**Q498**、**Q531**中的信息，例如循环**800**的这些参数必须与该信息相符
  - 如果数控系统补偿车刀位置，将相应补偿**DZL**和**DXL**行的相应值。
  - 数控系统监测刀具破损公差，**LBREAK**列为刀具破损定义。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q273 中点的第一轴坐标 (名义值)?** 在加工面基本轴上的凸台中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 中点的第二轴坐标 (名义值)? 在加工面辅助轴上的凸台中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 名义直径? 输入凸台的直径。 输入：**0...99999.9999**
	Q325 起始角度? 加工面基本轴与第一触点间的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中间步进角? 两个测量点间的角度。角度步距的代数符号决定旋转方向（负值 = 顺时针）。如果要探测圆弧而不是整圆，编程的角度步长必须小于90度。 该值提供增量效果。 输入：**-120...+120**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q277 凸台的最大限定尺寸? 凸台的最大允许直径。 输入：**0...99999.9999**
	Q278 凸台的最小限定尺寸? 凸台的最小允许直径。 输入：**0...99999.9999**
	Q279 中点的第一轴坐标公差? 加工面基本轴上的允许位置偏差。 输入：**0...99999.9999**
	Q280 中点的第二轴坐标公差? 加工面辅助轴上的允许位置偏差。 输入：**0...99999.9999**
	Q281 测量日志 (0/1/2)? 定义数控系统是否创建测量日志： **0**：不创建测量日志 **1**：创建测量日志：数控系统在含相应NC数控程序的文件夹中保存**日志文件，文件名为TCHPR422.TXT**。 **2**：中断程序运行并在数控系统显示屏上显示测量日志。用**NC Start**（NC启动）按键恢复NC数控程序运行。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q309 如果超差 PGM 停止? 定义超出公差极限时，数控系统是否中断程序运行和显示出错信息： **0**：不中断程序运行；无出错信息 **1**：中断程序运行和生成出错信息 输入：**0**，**1**
	Q330 监控刀具? 定义数控系统是否监测刀具1482 页。 **0**：监测未激活 **> 0**：刀具表TOOL.T中的刀具号 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符
	Q423 平面中无探测点(4/3)? 定义数控系统用三个还是四个触点测量圆： **3**：用三个测量点 **4**：用四个测量点（默认设置） 输入：**3**，**4**
	Q365 移动类型? 直线=0/圆弧=1 如果“运动到第二安全高度”（**Q301** = 1）已激活，指定测量点间刀具运动需要使用的路径功能。 **0**：在加工操作间沿直线运动 **1**：在加工操作间沿节圆直径的圆弧运动 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	Q498 镜像刀（0=否/1=是）？ 仅当在参数**Q330**中已输入了车刀，才适用。为正确监测车刀，数控系统需要准确的加工情况。为此，输入以下信息： **1**：镜像车刀（旋转180°），例如循环**800**和参数**反向刀具 Q498** = 1 **0**：车刀对应于车刀表（toolturn.trn）中的描述；未被修改，例如，未被循环**800**和参数**反向刀具 Q498** = 0修改 输入：**0**，**1**
	Q531 入射角？ 仅当在参数**Q330**中已输入了车刀，才适用。输入加工期间车刀与工件间的入射角（倾斜角）(例如，循环**800**的角度，**入射角？ Q531**）。 输入：**-180...+180**

举例

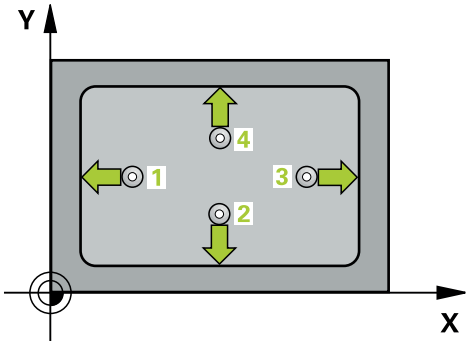
```
11 TCH PROBE 422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+75          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+90          ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+30          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q277=+35.15       ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q278=+34.9        ;MINIMUM LIMIT ~
    Q279=+0.05        ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.05        ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1           ;TYPE OF TRAVERSE ~
    Q498=+0           ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0           ;ANGLE OF INCIDENCE
```

29.4.7 循环423MEAS. RECTAN. INSIDE

应用

探测循环**423**确定矩形型腔的中心、长度和宽度。如果在循环中定义了相应公差值，数控系统比较名义值与实际值并将差值保存在Q参数中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。

3 然后，测头在测量高度或第二安全高度沿平行轴方向移到下个触点**2**并再次探测。

4 数控系统将测头定位在触点**3**处，再定位在触点**4**处，再探测两次。

5 最后，数控系统将测头移回第二安全高度并将实际值和偏差值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴中心的实际值
Q152	沿辅助轴中心的实际值
Q154	参考轴上侧边长度的实际值
Q155	辅助轴上侧边长度的实际值
Q161	参考轴中心位置的偏差
Q162	辅助轴中心位置的偏差
Q164	参考轴的侧边长偏差
Q165	沿辅助轴的边长偏差

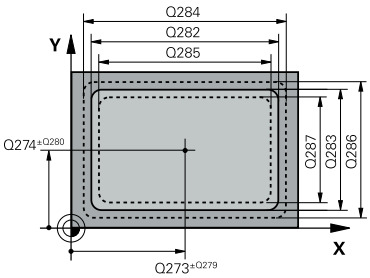
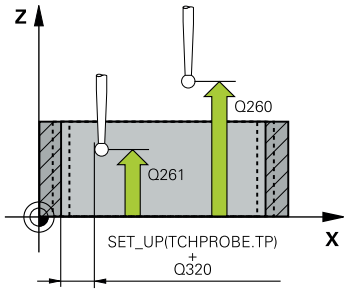
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果型腔尺寸和安全高度不允许在触点附近预定位，数控系统一定从型腔的中心开始探测。这时，测头在四个测量点间之间无法移回到第二安全高度处。
- 刀具监测取决于第一侧边长度的偏差。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q273 中点的第一轴坐标 (名义值)?** 加工面基本轴上的型腔中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 中点的第二轴坐标 (名义值)? 型腔的中心在加工面辅助轴上。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 第一个边的长度 (命令值)? 型腔长度，平行于加工面的基本轴 输入：**0...99999.9999**
	Q283 第二个边的长度 (命令值)? 型腔长度，平行于加工面的辅助轴 输入：**0...99999.9999**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q284 第一个边长度的最大限定尺寸? 型腔的最大允许长度 输入：**0...99999.9999**
	Q285 第一个边长度的最小限定尺寸? 型腔的最小允许长度 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	Q286 第二个边长度的最大限定尺寸? 型腔的最大允许宽度 输入：**0...99999.9999**
	Q287 第二个边长度的最小限定尺寸? 型腔的最小允许宽度 输入：**0...99999.9999**
	Q279 中点的第一轴坐标公差? 加工面基本轴上的允许位置偏差。 输入：**0...99999.9999**
	Q280 中点的第二轴坐标公差? 加工面辅助轴上的允许位置偏差。 输入：**0...99999.9999**
	Q281 测量日志 (0/1/2)? 定义数控系统是否创建测量日志： **0**：不创建测量日志。 **1**：创建测量日志：数控系统在含相应NC数控程序的文件夹中保存**日志文件，文件名为TCHPR423.TXT**。 **2**：中断程序运行并在数控系统显示屏上显示测量日志。用**NC Start**（NC启动）恢复NC数控程序运行。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q309 如果超差 PGM 停止? 定义超出公差极限时，数控系统是否中断程序运行和显示出错信息： **0**：不中断程序运行；无出错信息 **1**：中断程序运行和生成出错信息 输入：**0**，**1**
	Q330 监控刀具? 定义数控系统是否监测刀具1482 页。 **0**：监测未激活 **> 0**：刀具表TOOL.T中的刀具号 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符

举例

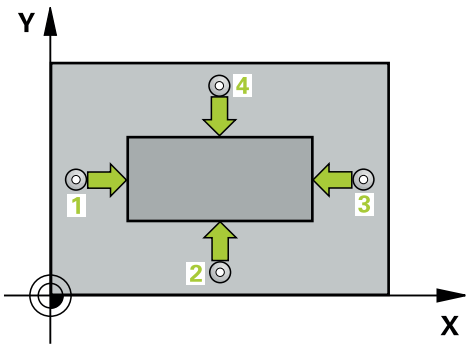
```
11 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q282=+80          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q283=+60          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q284=+0           ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q285=+0           ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q286=+0           ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q287=+0           ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q279=+0           ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0           ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL
```

29.4.8 循环424MEAS. RECTAN. OUTS.

应用

探测循环**424**确定矩形凸台的中心、长度和宽度。如果在循环中定义了相应公差值，数控系统比较名义值与实际值并将差值保存在Q参数中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点1位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。

3 然后，测头在测量高度或第二安全高度沿平行轴方向移到下个触点2并再次探测。

4 数控系统将测头定位在触点3处，再定位在触点4处，再探测两次。

5 最后，数控系统将测头移回第二安全高度并将实际值和偏差值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴中心的实际值
Q152	沿辅助轴中心的实际值
Q154	参考轴上侧边长度的实际值
Q155	辅助轴上侧边长度的实际值
Q161	参考轴中心位置的偏差
Q162	辅助轴中心位置的偏差
Q164	参考轴的侧边长偏差
Q165	沿辅助轴的边长偏差

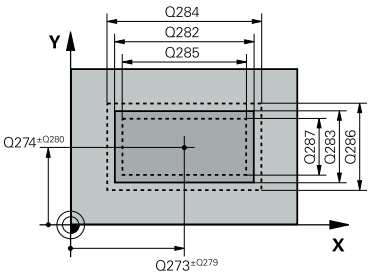
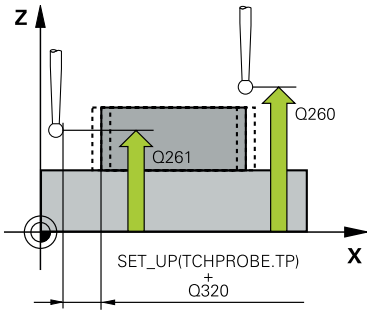
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 刀具监测取决于第一侧边长度的偏差。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q273 中点的第一轴坐标 (名义值)?** 在加工面基本轴上的凸台中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 中点的第二轴坐标 (名义值)? 在加工面辅助轴上的凸台中心。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 第一个边的长度 (命令值)? 凸台长度平行于加工面的基本轴 输入：**0...99999.9999**
	Q283 第二个边的长度 (命令值)? 平行于加工面辅助轴的凸台长度 输入：**0...99999.9999**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q284 第一个边长度的最大限定尺寸? 凸台的最大允许长度 输入：**0...99999.9999**
	Q285 第一个边长度的最小限定尺寸? 凸台的最小允许长度 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	Q286 第二个边长度的最大限定尺寸? 凸台的最大允许宽度 输入：**0...99999.9999**
	Q287 第二个边长度的最小限定尺寸? 凸台的最小允许宽度 输入：**0...99999.9999**
	Q279 中点的第一轴坐标公差? 加工面基本轴上的允许位置偏差。 输入：**0...99999.9999**
	Q280 中点的第二轴坐标公差? 加工面辅助轴上的允许位置偏差。 输入：**0...99999.9999**
	Q281 测量日志 (0/1/2)? 定义数控系统是否创建测量日志： **0**：不创建测量日志 **1**：创建测量日志：数控系统在含.H文件的文件夹中保存**日志文件，文件名为TCHPR424.TXT** **2**：中断程序运行并在数控系统显示屏上显示测量日志。用**NC Start**（NC启动）按键恢复NC数控程序运行。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q309 如果超差 PGM 停止? 定义超出公差极限时，数控系统是否中断程序运行和显示出错信息： **0**：不中断程序运行；无出错信息 **1**：中断程序运行和生成出错信息 输入：**0**，**1** **Q330 监控刀具?** 定义数控系统是否监测刀具 1482 页： **0**：监测未激活 **> 0**：加工中使用的刀具名或刀具号。用操作栏选项直接使用刀具表的刀具。 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符

举例

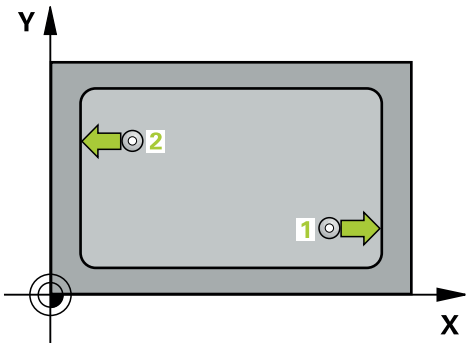
```
11 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS. ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q282=+75          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q283=+35          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q284=+75.1        ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q285=+74.9        ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q286=+35          ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q287=+34.95       ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q279=+0.1         ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.1         ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL
```

29.4.9 循环425MEASURE INSIDE WIDTH

应用

探测循环**425**测量槽（或型腔）的位置和宽度。如果在循环中定义相应公差值，数控系统比较名义值与实际值并将差值保存在Q参数中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点1位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。第一次总是沿编程轴正方向探测。

3 如果输入第二测量点的偏移量，数控系统则将测头（根据需要，在第二安全高度位置）移至下一个触点位置2并探测该点。如果名义长度较大，数控系统用快移速度将测头移至第二触点。如果未输入偏移量，数控系统在完全相反方向测量宽度。

4 最后，数控系统将测头移回第二安全高度并将实际值和偏差值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q156	测量长度的实际值
Q157	中心线的实际值
Q166	被测长度偏差

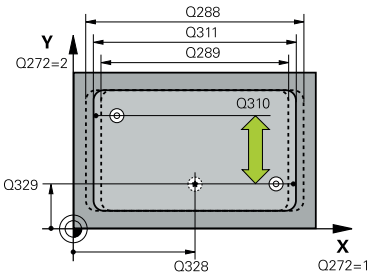
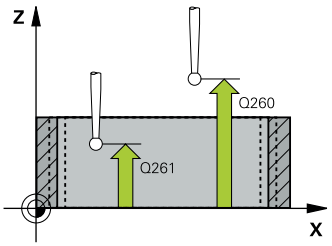
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q328 起始点的第一轴坐标?** 加工面基本轴上的探测起点。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q329 起始点的第二轴坐标? 沿加工面辅助轴的探测起点。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q310 用于第二次测量的偏置(+/-)? 第二次测量前，偏移测头的距离。如果输入0，数控系统不偏移测头。 该值提供增量效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 测量轴(1= 第一个轴 / 2=第二个轴)? 加工面上轴，沿此轴测量： **1**：基本轴 = 测量轴 **2**：辅助轴 = 测量轴 输入：**1**，**2**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q311 名义长度? 被测长度的名义值 输入：**0...99999.9999**
	Q288 最大限定尺寸? 最大允许长度 输入：**0...99999.9999**
	Q289 最小限定尺寸? 最小允许长度 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	Q281 测量日志 (0/1/2)? 定义数控系统是否创建测量日志： **0**：不创建测量日志 **1**：创建测量日志：数控系统在含.H文件的文件夹中保存**日志文件，文件名为TCHPR425.TXT** **2**：中断程序运行并在数控系统显示屏上显示测量日志。用**NC Start**（NC启动）按键恢复NC数控程序运行。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q309 如果超差 PGM 停止? 定义超出公差极限时，数控系统是否中断程序运行和显示出错信息： **0**：不中断程序运行；无出错信息 **1**：中断程序运行和生成出错信息 输入：**0**，**1**
	Q330 监控刀具? 定义数控系统是否监测刀具 1482 页： **0**：监测未激活 **> 0**：加工中使用的刀具名或刀具号。用操作栏选项直接使用刀具表的刀具。 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**累加至**SET_UP**（探测表），且只适用于沿探测轴探测预设点时。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**

举例

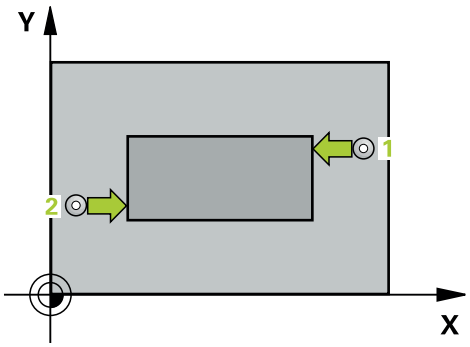
```
11 TCH PROBE 425 MEASURE INSIDE WIDTH ~
    Q328=+75          ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q329=-12.5        ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    Q310=+0           ;OFFS. 2ND MEASUREMNT ~
    Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q311=+25          ;NOMINAL LENGTH ~
    Q288=+25.05       ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+25          ;MINIMUM LIMIT ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE
```

29.4.10 循环426MEASURE RIDGE WIDTH

应用

探测循环**426**可测量凸台的位置和宽度。如果在循环中定义了相应公差值，数控系统比较名义值与实际值并将差值保存在Q参数中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统用循环中数据和探测表**SET_UP**列中的安全高度计算触点。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，测头运动到输入的测量高度位置并用探测进给速率（**F**列）探测第一触点。第一次总是沿编程轴负方向探测。

3 然后，测头在第二安全高度移到下个触点并再次探测。

4 最后，数控系统将测头移回第二安全高度并将实际值和偏差值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q156	测量长度的实际值
Q157	中心线的实际值
Q166	被测长度偏差

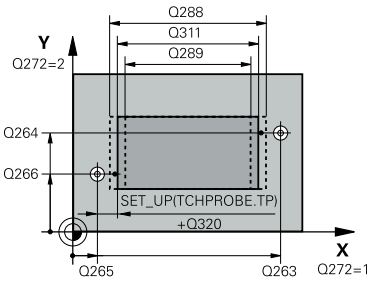
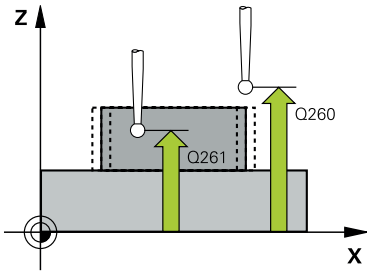
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q263 第一个测量点的第一轴坐标?** 第一触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第一个测量点的第二轴坐标? 第一触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第二个测量点的第一轴坐标? 第二触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第二个测量点的第二轴坐标? 第二触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 测量轴(1= 第一个轴 / 2=第二个轴)? 加工面上轴，沿此轴测量： **1**：基本轴 = 测量轴 **2**：辅助轴 = 测量轴 输入：**1**，**2**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q311 名义长度? 被测长度的名义值 输入：**0...99999.9999**
	Q288 最大限定尺寸? 最大允许长度 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	Q289 最小限定尺寸? 最小允许长度 输入：**0...99999.9999**
	Q281 测量日志 (0/1/2)? 定义数控系统是否创建测量日志： **0**：不创建测量日志 **1**：创建测量日志：数控系统在含相应NC数控程序的文件夹中保存**日志文件，文件名为TCHPR426.TXT。** **2**：中断程序运行并在数控系统显示屏上显示测量日志。用**NC Start**（NC启动）按键恢复NC数控程序运行。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q309 如果超差 PGM 停止? 定义超出公差极限时，数控系统是否中断程序运行和显示出错信息： **0**：不中断程序运行；无出错信息 **1**：中断程序运行和生成出错信息 输入：**0**，**1**
	Q330 监控刀具? 定义数控系统是否监测刀具 1482 页： **0**：监测未激活 **> 0**：加工中使用的刀具名或刀具号。用操作栏选项直接使用刀具表的刀具。 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符

举例

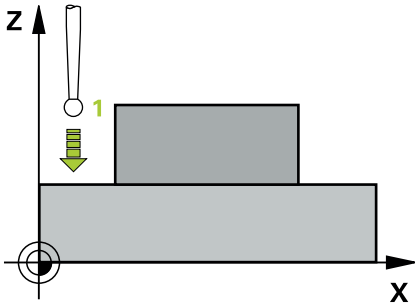
```
11 TCH PROBE 426 MEASURE RIDGE WIDTH ~
    Q263=+50          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+25          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+50          ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+85          ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+2           ;测量轴 ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q311=+45          ;NOMINAL LENGTH ~
    Q288=+45          ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+44.95       ;MINIMUM LIMIT ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL
```

29.4.11 循环427MEASURE COORDINATE

应用

探测循环**427**可测量可选轴的坐标并将其值保存在Q参数中。如果在循环中定义了相应公差值，数控系统比较名义值与实际值并将差值保存在Q参数中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到触点**1**位置。数控系统沿定义的运动方向的相反方向将测头偏移安全高度的尺寸

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 然后，数控系统将测头移到加工面上的指定触点**1**位置并沿选定轴的方向测量实际值。

3 最后，数控系统将测头移回第二安全高度并将坐标测量值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q160	坐标测量值

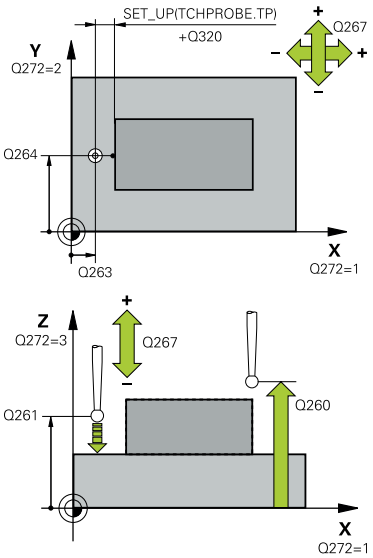
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果将当前加工面的轴定义为测量轴（**Q272** = 1或2），数控系统进行刀具半径补偿。数控系统由定义的运动方向（**Q267**）确定补偿方向。
- 如果将探测轴定义为测量轴（**Q272** = 3），数控系统补偿刀具长度。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。
- 如果参数**Q330**是指铣刀，参数**Q498**和**Q531**的信息无作用
- 如果参数Q330是指车刀，以下适用：
  - 必须定义参数**Q498**和**Q531**
  - 参数**Q498**、**Q531**中的信息，例如循环**800**的这些参数必须与该信息相符
  - 如果数控系统补偿车刀位置，将相应补偿**DZL**和**DXL**行的相应值。
  - 数控系统监测刀具破损公差，**LBREAK**列为刀具破损定义。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q263 第一个测量点的第一轴坐标?** 第一触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q264 第一个测量点的第二轴坐标?** 第一触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q320 安全高度？** 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q272 测量轴(1/2/3, 1= 参考轴)?** 被测轴： **1**：基本轴 = 测量轴 **2**：辅助轴 = 测量轴 **3**：探测轴 = 测量轴 输入：**1**，**2**，**3** **Q267 移动方向 1 (+1=+ / -1=-)?** 测头接近工件的方向： **–1**：负运动方向 **+1**：正运动方向 输入：**-1**，**+1** **Q260 第二安全高度？** 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q281 测量日志 (0/1/2)? 定义数控系统是否创建测量日志： **0**：不创建测量日志 **1**：创建测量日志：数控系统在含相应NC数控程序的文件夹中保存**日志文件，文件名为TCHPR427.TXT**。 **2**：中断程序运行并在数控系统显示屏上显示测量日志。用**NC Start**（NC启动）恢复NC数控程序运行。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q288 最大限定尺寸? 最大允许值 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q289 最小限定尺寸? 最小允许值 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q309 如果超差 PGM 停止? 定义超出公差极限时，数控系统是否中断程序运行和显示出错信息： **0**：不中断程序运行；无出错信息 **1**：中断程序运行和生成出错信息 输入：**0**，**1**
	Q330 监控刀具? 定义数控系统是否监测刀具 1482 页： **0**：监测未激活 **> 0**：加工中使用的刀具名或刀具号。用操作栏选项直接使用刀具表的刀具。 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符

帮助图形	参数
	Q498 镜像刀（0=否/1=是）？ 仅当在参数**Q330**中已输入了车刀，才适用。为正确监测车刀，数控系统需要准确的加工情况。为此，输入以下信息： **1**：镜像车刀（旋转180°），例如循环**800**和参数**反向刀具 Q498** = 1 **0**：车刀对应于车刀表（toolturn.trn）中的描述；未被修改，例如，未被循环**800**和参数**反向刀具 Q498** = 0修改 输入：**0**，**1**
	Q531 入射角？ 仅当在参数**Q330**中已输入了车刀，才适用。输入加工期间车刀与工件间的入射角（倾斜角）(例如，循环**800**的角度，**入射角？ Q531**）。 输入：**-180...+180**

举例

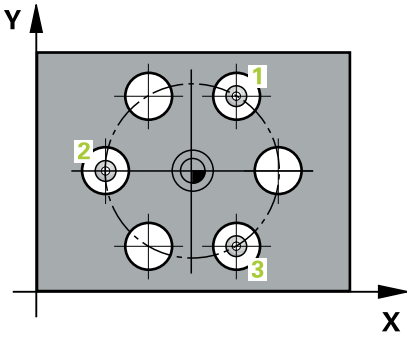
```
11 TCH PROBE 427 MEASURE COORDINATE ~
    Q263=+35          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+45          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q261=+5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q272=+3           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=-1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q288=+5.1         ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+4.95        ;MINIMUM LIMIT ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL ~
    Q498=+0           ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0           ;ANGLE OF INCIDENCE
```

29.4.12 循环430MEAS. BOLT HOLE CIRC

应用

探测循环**430**可探测三个孔，确定螺栓孔圆的圆心和直径。如果在循环中定义了相应公差值，数控系统比较名义值与实际值并将差值保存在Q参数中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头定位在编程的第一孔**1**中心点处。
更多信息: "定位规则", 1334 页
2 然后，测头移至输入的测量高度处并探测四个点，确定第一孔中心点。
3 测头返回第二安全高度，然后移至输入的第二孔**2**的圆心位置。
4 数控系统将测头移至所输入的测量高度处并探测四个点，确定第二孔中心点。
5 测头返回第二安全高度，然后移至输入的第三孔**3**的圆心位置。
6 数控系统将测头移至所输入的测量高度处并探测四个点，以确定第三孔中心点。
7 最后，数控系统将测头移回第二安全高度并将实际值和偏差值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q151	沿参考轴中心的实际值
Q152	沿辅助轴中心的实际值
Q153	螺栓孔圆直径实际值
Q161	参考轴中心位置的偏差
Q162	辅助轴中心位置的偏差
Q163	螺栓孔圆直径的偏差

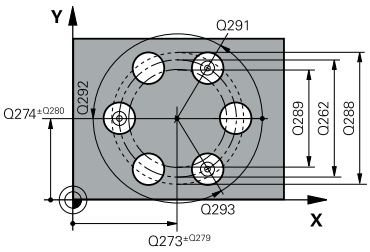
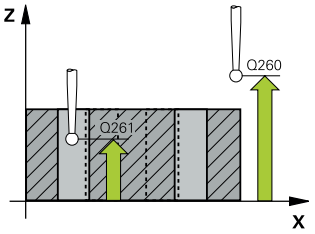
注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环**430**只监测刀具破损，无自动补偿刀具功能。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q273 中点的第一轴坐标 (名义值)?** 加工面基本轴上的螺栓孔圆的圆心（名义值）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 中点的第二轴坐标 (名义值)? 加工面辅助轴上的螺栓孔圆的圆心（名义值）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 名义直径? 输入孔的直径。 输入：**0...99999.9999**
	Q291 第一个孔的极坐标角度? 加工面上第一孔中心的极坐标角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q292 第二个孔的极坐标角度? 加工面上第二孔中心的极坐标角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	Q293 第三个孔的极坐标角度? 加工面上第三孔中心的极坐标角度。 该值有绝对式效果。 输入：**-360.000...+360.000**
	**Q261 测量轴方向的测量高度?** 球头中心的探测轴坐标，沿此探测轴进行测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q288 最大限定尺寸? 螺栓孔圆的最大允许直径 输入：**0...99999.9999**
	Q289 最小限定尺寸? 螺栓孔圆的最小允许直径 输入：**0...99999.9999**
	Q279 中点的第一轴坐标公差? 加工面基本轴上的允许位置偏差。 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	Q280 中点的第二轴坐标公差? 加工面辅助轴上的允许位置偏差。 输入：**0...99999.9999**
	Q281 测量日志 (0/1/2)? 定义数控系统是否创建测量日志： **0**：不创建测量日志 **1**：创建测量日志：数控系统在含相应NC数控程序的文件夹中保存**日志文件，文件名为TCHPR430.TXT** **2**：中断程序运行并在数控系统显示屏上显示测量日志。用**NC Start**（NC启动）按键恢复NC数控程序运行。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q309 如果超差 PGM 停止? 定义超出公差极限时，数控系统是否中断程序运行和显示出错信息： **0**：不中断程序运行；无出错信息 **1**：中断程序运行和生成出错信息 输入：**0**，**1**
	Q330 监控刀具? 定义数控系统是否监测刀具 1482 页： **0**：监测未激活 **> 0**：加工中使用的刀具名或刀具号。用操作栏选项直接使用刀具表的刀具。 输入：**0...99999.9** 或者最多不超过**255**个字符

举例

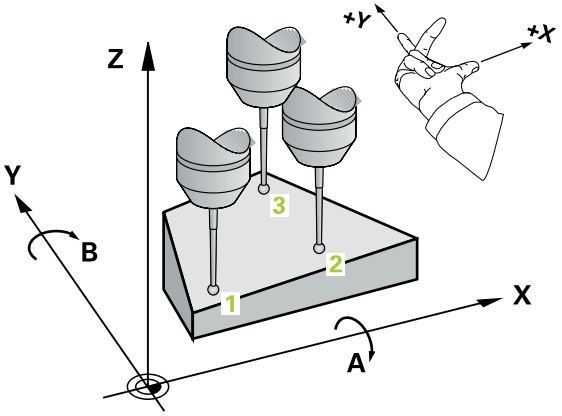
```
11 TCH PROBE 430 MEAS. BOLT HOLE CIRC ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+80          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q291=+0           ;ANGLE OF 1ST HOLE ~
    Q292=+90          ;ANGLE OF 2ND HOLE ~
    Q293=+180         ;ANGLE OF 3RD HOLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q288=+80.1        ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+79.9        ;MINIMUM LIMIT ~
    Q279=+0.15        ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.15        ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL
```

29.4.13 循环431MEASURE PLANE

应用

探测循环**431**测量三点确定一个平面的角度。将测量值保存在Q参数中。

循环顺序



1 根据定位规则，数控系统用快移速度（**FMAX**列中数据）将测头移到编程的触点**1**位置并测量平面上的第一点。数控系统将测头沿与探测方向相反的方向偏移安全高度的距离。

更多信息: "定位规则", 1334 页

2 测头移回第二安全高度，然后在加工面上移至触点位置**2**并在该平面上测量第二触点的实际值。

3 测头移回第二安全高度，然后在加工面上移至触点位置**3**并在该平面上测量第三触点的实际值。

4 最后，数控系统将测头移回第二安全高度并将角度测量值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q158	A轴投影角
Q159	B轴投影角
Q170	空间角A
Q171	空间角B
Q172	空间角C
Q173至Q175	沿测头轴的测量值（第一至第三测量点）

注意

注意

碰撞危险！

如果将角度值保存在预设表中，然后倾斜刀具编程的**PLANE空间角**，其中**SPA**=0；**SPB**=0；**SPC**=0，有多个解可使倾斜轴位于0位置。

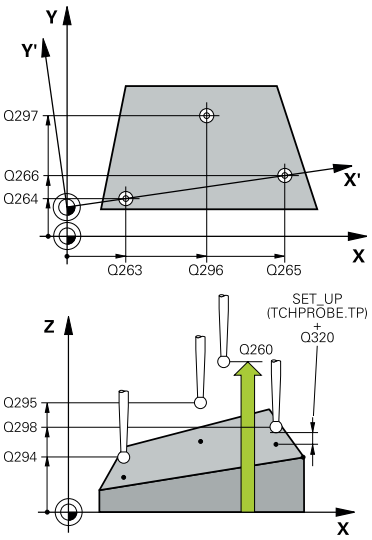
- 必须确保编程**SYM**（**SEQ**）+或者**SYM**（**SEQ**）-

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 仅当三个测量点未在一条直线上，数控系统才计算角度值。
- 数控系统将在循环起点处重置当前的基本旋转。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，以定义探测轴。
- **倾斜工件平面**功能中需要的空间角保存在参数**Q170**至**Q172**中。倾斜加工面时，也可以用前两个测量点指定基本轴的方向。
- 第三个测量点确定刀具轴方向。将第三个测量点定义在正Y轴方向上，以确保顺时针坐标系统中的刀具轴位置正确。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q263 第一个测量点的第一轴坐标?** 第一触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q264 第一个测量点的第二轴坐标?** 第一触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q294 第一个测量点的第三轴坐标?** 探测轴上的第一触点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q265 第二个测量点的第一轴坐标?** 第二触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q266 第二个测量点的第二轴坐标?** 第二触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q295 第二个测量点的第三轴坐标?** 探测轴上的第二触点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q296 第三个测量点的第一轴坐标?** 加工面基本轴上的第三触点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q297 第三个测量点的第二轴坐标?** 加工面辅助轴上的第三触点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q298 第三个测量点的第三轴坐标?** 探测轴上的第三触点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q320 安全高度？** 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q260 第二安全高度？** 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q281 测量日志 (0/1/2)?** 定义数控系统是否创建测量日志： **0**：不创建测量日志 **1**：创建测量日志：数控系统在含相应NC数控程序的文件夹中保存**日志文件，文件名为TCHPR431.TXT** **2**：中断程序运行并在数控系统显示屏上显示测量日志。用**NC Start**（NC启动）按键恢复NC数控程序运行。 输入：**0**，**1**，**2**

举例

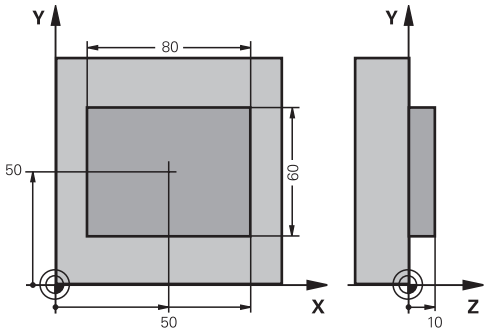
```
11 TCH PROBE 431 MEASURE PLANE ~
    Q263=+20          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+20          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q294=-10          ;1ST POINT 3RD AXIS ~
    Q265=+50          ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+80          ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q295=+0           ;2ND PNT IN 3RD AXIS ~
    Q296=+90          ;3RD PNT IN 1ST AXIS ~
    Q297=+35          ;3RD PNT IN 2ND AXIS ~
    Q298=+12          ;3RD PNT IN 3RD AXIS ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+5           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG
```

29.4.14 编程举例

举例： 测量和修复加工矩形凸台

程序执行顺序

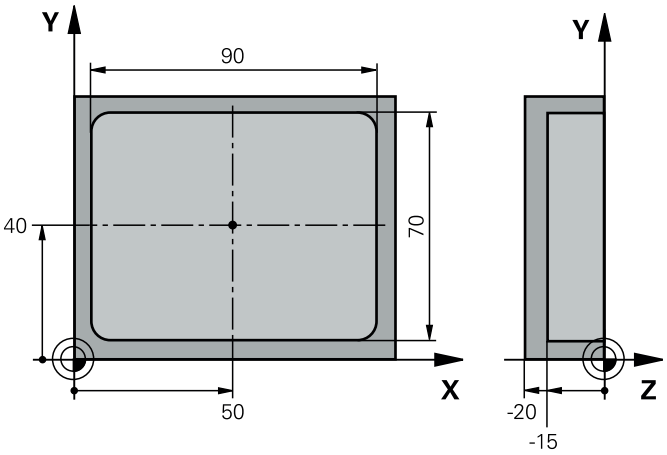
- 粗加工矩形凸台，精加工余量为0.5 mm
- 测量矩形凸台
- 精加工矩形凸台，考虑测量值



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 5 Z S6000	; 刀具调用：粗加工
2 Q1 = 81	; X轴方向上的矩形长度（粗加工尺寸）
3 Q2 = 61	; Y轴方向上的矩形长度（粗加工尺寸）
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退刀
5 CALL LBL 1	; 调用加工的子程序
6 L Z+100 R0 FMAX	; 退刀
7 TOOL CALL 600 Z	; 调用测头
8 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS. ~	
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q282=+80 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q283=+60 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT ~	
Q320=+0 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q301=+0 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q284=+0 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q285=+0 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q286=+0 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q287=+0 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q279=+0 ;TOLERANCE 1ST CENTER ~	
Q280=+0 ;TOLERANCE 2ND CENTER ~	
Q281=+0 ;MEASURING LOG ~	
Q309=+0 ;PGM STOP TOLERANCE ~	
Q330=+0 ;TOOL	
9 Q1 = Q1 - Q164	; 根据测量的偏差计算X轴的长度

10 Q2 = Q2 - Q165	; 根据测量的偏差计算Y轴的长度
11 L Z+100 R0 FMAX	; 退离测头
12 TOOL CALL 25 Z S8000	; 刀具调用：精加工
13 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退刀，程序结束
14 CALL LBL 1	; 调用加工的子程序
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	
17 LBL 1	; 矩形凸台加工循环子程序
18 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~	
Q218=+Q1 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q424=+82 ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~	
Q219=+Q2 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q425=+62 ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~	
Q220=+0 ;RADIUS / CHAMFER ~	
Q368=+0.1 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q367=+0 ;STUD POSITION ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q206=+3000 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+10 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+20 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q437=+0 ;APPROACH POSITION ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q338=+20 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE	
19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 循环调用
20 LBL 0	; 子程序结束
21 END PGM TOUCHPROBE MM	

举例： 测量矩形型腔并记录结果



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM	
1 TOOL CALL 600 Z	; 刀具调用；测头
2 L Z+100 R0 FMAX	; 退离测头
3 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE ~	
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q274=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q282=+90 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q283=+70 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT ~	
Q320=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q301=+0 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q284=+90.15 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q285=+89.95 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q286=+70.1 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q287=+69.9 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q279=+0.15 ;TOLERANCE 1ST CENTER ~	
Q280=+0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER ~	
Q281=+1 ;MEASURING LOG ~	
Q309=+0 ;PGM STOP TOLERANCE ~	
Q330=+0 ;TOOL	
4 L Z+100 R0 FMAX	; 退刀，程序结束
5 M30	
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM	

29.5 探测循环：特殊功能

29.5.1 基础知识

概要

要使用测头，机床制造商必须对数控系统进行特别准备。
海德汉只保证使用海德汉测头时探测循环正常工作。

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

数控系统提供以下特殊用途的循环：

循环		调用	更多信息
3	**MEASURING** ■ 定义OEM循环的探测循环	**DEF**定义生效	1534 页
4	**MEASURING IN 3-D** ■ 测量任意位置	**DEF**定义生效	1536 页
444	**PROBING IN 3-D** ■ 测量任意位置 ■ 确定与名义坐标的偏差	**DEF**定义生效	1538 页
441	**FAST PROBING** ■ 定义不同探测参数的探测循环	**DEF**定义生效	1543 页
1493	**EXTRUSION PROBING** ■ 定义延伸的探测循环 ■ 可编程延伸方向、长度和延伸点数	**DEF**定义生效	1545 页

29.5.2 循环3MEASURING

应用

探测循环**3**可测量工件在可选探测方向上的任何位置。与其它探测循环不同，循环**3**允许直接输入测量范围**SET UP**和进给速率**F**。确定测量值后，测头还推离可定义值**MB**。

循环顺序

1 测头用指定的进给速率沿定义的探测方向离开当前位置。在循环中，用极角定义探测方向。
2 数控系统保存位置后，探测停止。数控系统将测头触头中心的X轴、Y轴、Z轴坐标值保存在三个连续的Q参数中。数控系统不执行任何长度或半径补偿。定义循环中第一结果参数的编号。
3 最后，数控系统在探测方向的相反方向将测头退离**MB**参数中定义的距离值。

注意

探测循环**3**的实际特性由机床制造商或特定探测循环内使用该循环的软件开发商决定。

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 在其它探测循环中有效的**DIST**（到触点的最大行程）和**F**（探测进给速率）探测数据不适用于探测循环**3**。
- 注意，数控系统总是始终写入四个连续Q参数。
- 如果数控系统无法确定有效触点，NC数控程序运行但无出错信息。这时，数控系统将-1值赋值给第四个结果参数，使用户可以自己处理错误。
- 数控系统将测头退离最大退离距离**MB**，但不超过测量的起点。因此可以保证退离期间没有碰撞。

可用系统功能**FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6**设置循环操作使用X12或X13测头输入。

循环参数

帮助图形	参数
	存储计算结果的参数号? 输入Q参数号，数控系统将第一个坐标测量值（X）赋值给该参数。Y轴和Z轴坐标轴值将写入其后相邻的Q参数中。 输入：**0...1999**
	测量坐标轴? 输入轴，测头沿该轴运动并用**ENT**按键确认。 输入：**X**、**Y**或**Z**
	测量角度? 自定义的**探测轴**测量的角度，测头在沿此轴运动。用**ENT**确认。 输入：**-180...+180**
	最大测量范围? 输入测头自起点移动的最大距离。用ENT确认。 输入：**-999999999...+999999999**
	测量时的进给率 输入测量进给速率（mm/min）。 输入：**0...3000**
	最大退出距离? 测针偏离自由位置后，沿探测方向的相反方向运动的路径。数控系统将测头退至不超过起点的位置，确保无碰撞。 输入：**0...999999999**
	参考系? (0=启用/1=回参考) 定义探测方向和测量结果相对当前坐标系（**ACT**，可平移或可旋转）或相对机床坐标系（**REF**）： **0**：在当前坐标系下执行探测操作，并在**ACT**坐标系下保存测量结果 **1**：在REF机床坐标系下执行探测操作。在REF坐标系下保存测量结果。 输入：**0**，**1**

帮助图形	参数
	错误模式？（0=OFF/1=ON） 定义在循环开始时，如果测针偏离自由位置，数控系统是否输出出错信息。如果选择了模式**1**，数控系统将**-1**值保存在第4个结果参数中并继续执行循环： **0**：输出出错信息 **1**：不输出出错信息 输入：**0**，**1**

举例

```
11 TCH PROBE 3.0 MEASURING
12 TCH PROBE 3.1 Q1
13 TCH PROBE 3.2 X ANGLE:+15
14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 REFERENCE SYSTEM:0
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

29.5.3 循环4MEASURING IN 3-D

应用

探测循环**4**沿矢量定义的探测方向测量工件上的任意一个位置。与其它测量循环不同，循环**4**允许直接输入探测距离和探测进给速率。还可定义距离，采集测量值后，测头退离该距离。

循环**4**是一个辅助循环，可用任何测头（TS或TT）进行探测。数控系统不提供在任何探测方向上校准TS测头的循环。

循环顺序

1 数控系统用输入的进给速率沿定义的探测方向将测头离开当前位置。用矢量定义循环中的探测方向（X，Y和Z轴方向的差值）。

2 数控系统保存位置后，数控系统停止探测运动。数控系统将探测位置的X轴、Y轴、Z轴坐标分别保存在三个连续的Q参数中。定义循环中第一参数的编号。如果是使用TS测头，探测结果用校准的中心偏移值修正。

3 最后，数控系统沿与探测方向相反的方向退离测头。在**MB**参数中定义运动距离，测头运动到该点，不超过起点。

在预定位期间，必须确保数控系统使测头触头中心无补偿地移到定义的位置。

注意

注意

碰撞危险！

如果数控系统无法确定有效触点，第四个结果参数值将为–1。数控系统**不**中断程序运行！

- 必须确保达到全部触点。

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 数控系统将测头退离最大退离距离**MB**，但不超过测量的起点。因此可以保证退离期间没有碰撞。
- 注意，数控系统总是始终写入四个连续Q参数。

循环参数

帮助图形	参数
	存储计算结果的参数号? 输入Q参数号，数控系统将第一个坐标测量值（X）赋值给该参数。Y轴和Z轴坐标轴值将写入其后相邻的Q参数中。 输入：**0...1999**
	X 轴相对测量路径? 方向矢量的X轴分量决定测头的运动方向。 输入：**-999999999...+999999999**
	Y 轴相对测量路径? 方向矢量的Y轴分量决定测头的运动方向。 输入：**-999999999...+999999999**
	Z 轴相对测量路径? 方向矢量的Z轴分量决定测头的运动方向。 输入：**-999999999...+999999999**
	最大测量范围? 输入自起点的最大距离，测头将沿该方向矢量运动该距离。 输入：**-999999999...+999999999**
	测量时的进给率 输入测量进给速率（mm/min）。 输入：**0...3000**
	最大退出距离? 测针偏离自由位置后，沿探测方向的相反方向运动的路径。 输入：**0...999999999**
	参考系? (0=启用/1=回参考) 定义在输入坐标系统下（**ACT**）还是在机床坐标系统（**REF**）下保存测量结果： **0**：在**ACT**坐标系下保存测量结果 **1**：在**REF**坐标系下保存测量结果 输入：**0**，**1**

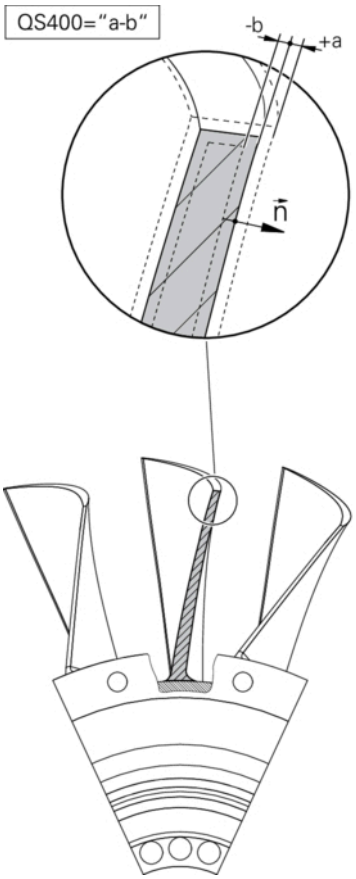
举例

```
11 TCH PROBE 4.0 MEASURING IN 3-D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REFERENCE SYSTEM:0
```

29.5.4 循环444PROBING IN 3-D

应用

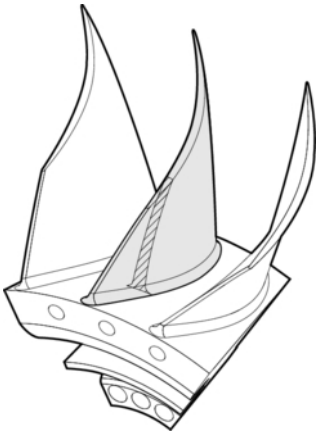
参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



循环**444**可检查工件表面上一个特定点。例如用该循环测量模型零件的自由曲面。可确定工件表面上的点与名义坐标相比是尺寸不足或过大。然后，操作人员可以执行进一步的加工步骤，例如修复加工。

循环**444**探测空间中的任何一个点，并确定与名义坐标的偏差。为此，使用**Q581**、**Q582**和**Q583**参数中定义的法向矢量。法向矢量垂直于名义坐标的假想表面。法向矢量指向远离该表面的方向，且不确定探测路径。建议用CAD或CAM系统确定法向矢量。公差范围**QS400**定义沿法向矢量方向，实际坐标与名义坐标间允许的偏差。例如，如果发现尺寸不足，这样可以定义程序是否中断运行。而且，数控系统输出日志记录，并在以下Q参数中保存偏差。

循环顺序



1 从当前位置开始，测头沿法向矢量方向运动到一个点位置，该点与名义坐标间的距离为：距离 = 球头半径 + tchprobe.tp探测表中的**SET_UP**数据（TNC:\table\tchprobe.tp） + **Q320**。预定位考虑第二安全高度。1334 页
2 然后，测头接近名义坐标。探测距离由DIST定义，不由法向矢量定义！法向矢量只适用于正确计算坐标。
3 数控系统保存位置后，测头退离并停止。数控系统在Q参数中保存触点的坐标测量值。
4 最后，数控系统在探测方向的相反方向将测头退离**MB**参数中定义的距离值。

结果参数

该数控系统在以下参数中保存探测结果：

Q参数编号	含义
Q151	基本轴上的被测位置
Q152	辅助轴的位置测量值
Q153	刀具坐标轴的位置测量值
Q161	基本轴上的偏差测量值
Q162	辅助轴的偏差测量值
Q163	刀具轴的偏差测量值
Q164	3-D偏差测量值 ■ 小于0： 尺寸不足 ■ 大于0： 尺寸过大
Q183	工件状态： ■ - 1 = 未定义 ■ 0 = 合格 ■ 1 = 修复加工 ■ 2 = 报废

日志功能

探测完成时，数控系统立即生成HTML格式的日志。日志中含基本轴、辅助轴和刀具轴的测量结果和3-D偏差。数控系统将该日志保存在*.h文件所在的相同文件夹下（只要FN16未设置路径）。

日志中含有关基本轴、辅助轴和刀具轴的以下数据：

- 实际探测方向（输入坐标系的矢量）。 矢量值对应于设置的探测路径
- 定义的名义坐标
- 如果定义了公差**QS400**：输出上限和下限尺寸以及在法向矢量方向上确定的偏差
- 确定的实际坐标
- 彩色显示的值（绿色为“合格”，橙色为“修复加工”，红色为“报废”）。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 为使正在使用的测头达到准确的结果，执行循环**444**前，需要执行3-D校准。3-D校准需要软件选装项92，**3D-ToolComp**。
- 循环**444**生成HTML格式的测量日志。
- 如果循环**8 MIRROR IMAGE**、循环**11 SCALING**或循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**在循环**444**运行前激活，将显示出错信息。
- 对于探测，将考虑激活TCPM。在TCPM已激活期间，即使**倾斜工件平面**功能的位置结果与旋转轴的当前位置不符，也可探测位置。
- 如果机床配受控主轴，需要在探测表中激活角度跟踪功能（**TRACK**（跟踪）栏）。 通常这样能提高使用3-D测头的测量精度。
- 循环**444**可引用输入坐标系的全部坐标。
- 数控系统将测量值写入返回参数，1538 页。
- 要设置工件状态（合格/修复/废品），使用Q参数**Q183**，独立于参数**Q309**（1538 页）。

关于机床参数的说明

- 根据可选机床参数**chkTiltingAxes**（204600号）的设置，数控系统在探测期间检查旋转轴的位置与倾斜角（3-D旋转）的相符性。如果不符，数控系统显示出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	Q263 第一个测量点的第一轴坐标? 第一触点在加工面基本轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第一个测量点的第二轴坐标? 第一触点在加工面辅助轴的坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 第一个测量点的第三轴坐标? 探测轴上的第一触点坐标。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q581 参考轴的表面法向？ 在这里输入基本轴的表面法向矢量。一个点的表面法向矢量通常由CAD/CAM系统输出。 输入：**-10...+10**
	Q582 辅助轴的表面法向？ 在这里输入辅助轴的表面法向矢量。一个点的表面法向矢量通常由CAD/CAM系统输出。 输入：**-10...+10**
	Q583 刀具轴的表面法向？ 在这里输入刀具轴的表面法向矢量。一个点的表面法向矢量通常由CAD/CAM系统输出。 输入：**-10...+10**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 第二安全高度？ 刀具轴上的坐标，在此位置测头与工件（卡具）不发生碰撞。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

帮助图形	参数
	QS400 公差值？ 指定该循环监测的公差带。公差定义沿表面法向上允许的偏差。这个偏差由工件的名义坐标与实际坐标之差确定。（表面法向由**Q581**至**Q583**定义，名义坐标由**Q263**、**Q264**和**Q294**定义。）根据法向矢量，公差值在整个轴上分布（参见举例）。 **举例** ■ **QS400 = “0.4-0.1”** 表示：上限尺寸 = 名义坐标 +0.4；下限尺寸 = 名义坐标–0.1。因此，可得到该循环的以下公差带：“名义坐标+0.4”至“名义坐标–0.1” ■ **QS400 = “0.4”** 表示：上限尺寸 = 名义坐标+0.4；下限尺寸 = 名义坐标。因此，循环的以下公差带结果：“名义坐标 +0.4”至“名义坐标”。 ■ **QS400 = “-0.1”** 表示：上限尺寸 = 名义坐标；下限尺寸 = 名义坐标–0.1。因此，循环的以下公差带结果：“名义坐标”至“名义坐标-0.1”。 ■ **QS400 = “ ”** 表示：无公差带。 ■ **QS400 = “0”** 表示：无公差带。 ■ **QS400 = “0.1+0.1”** 表示：无公差带。 输入：最多不超过**255**个字符
	Q309 响应公差错误？ 定义超出公差极限时，数控系统是否中断程序运行和显示出错信息： **0**：超出公差时不中断程序运行；不输出出错信息 **1**：超出公差时中断程序运行和输出出错信息 **2**：如果沿表面法向矢量的实际坐标测量值小于名义坐标值，数控系统显示出错信息并中断数控程序运行。然而，如果实际坐标测量值大于名义坐标值，不显示出错信息。 输入：**0**，**1**，**2**

举例

```
11 TCH PROBE 444 PROBING IN 3-D ~
    Q263=+0                ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+0                ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q294=+0                ;1ST POINT 3RD AXIS ~
    Q581=+1                ;NORMAL IN REF. AXIS ~
    Q582=+0                ;NORMAL IN MINOR AXIS ~
    Q583=+0                ;NORMAL IN TOOL AXIS ~
    Q320=+0                ;安全距离 ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    QS400="1-1"            ;TOLERANCE ~
    Q309=+0                ;ERROR REACTION
```

29.5.5 循环441FAST PROBING

应用

可用探测循环**441**为后续使用的全部探测循环全局地指定不同的探测参数（例如定位进给速率）。

循环**441**可设置探测循环的参数。在该循环中，不进行任何机床运动。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- **END PGM**、**M2**、**M30**重置循环**441**的全局设置。
- 循环参数**Q399**取决于机床配置。机床制造商负责设置NC数控程序中是否需要定向测头。
- 即使机床分别提供快移速度和进给速率倍率调节旋钮，也能只用进给速度调节旋钮控制进给速率，包括**Q397**=1时。

关于机床参数的说明

- 机床制造商用机床参数**maxTouchFeed**（122602号）可限制进给速率。在该机床参数中定义最大的绝对进给速率。

循环参数

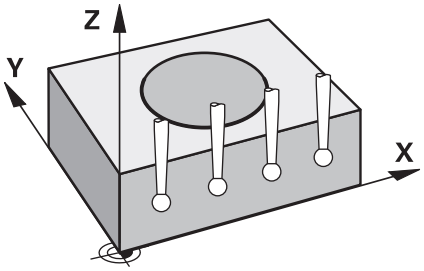
帮助图形	参数
	Q396 定位进给速率? 定义测头运动到指定位置处的进给速率。 输入：**0...99999.999**
	Q397 用机床快移速度进行预定位？ 定义测头预定位时，数控系统是否用**FMAX**进给速率（机床的快移速度）运动： **0**：用**Q396**的进给速率预定位 **1**：用机床的快移速度**FMAX**预定位 输入：**0**，**1**
	Q399 跟踪角 (0/1)? 定义每次探测操作前，数控系统是否定向测头： **0**：不定向主轴 **1**：每次探测操作前定向主轴（高精度）？ 输入：**0**，**1**
	Q400 自动中断? 定义在工件自动测量的探测循环后，数控系统是否中断程序运行并在显示屏上输出测量结果： **0**：不中断程序运行，即使在特定探测循环中，选择了在显示屏上输出测量结果 **1**：中断程序运行并在显示屏上输出测量结果。然后，用**NC Start**（NC启动）恢复NC数控程序运行。 输入：**0**，**1**

举例

```
11 TCH PROBE 441 FAST PROBING ~
    Q396=+3000          ;POSITIONING FEEDRATE ~
    Q397=+0             ;SELECT FEED RATE ~
    Q399=+1             ;ANGLE TRACKING ~
    Q400=+1             ;INTERRUPTION
```

29.5.6 循环1493EXTRUSION PROBING

应用



循环**1493**可沿直线重复特定探测循环的探测点。在该循环中定义延伸方向和延伸点数量。

重复操作是指多次操作，例如在不同高度处的多次测量，并可根据刀具的偏离程度确定偏差。在探测期间，也可用延伸功能提高精度。用多个测量点可确定工件或粗加工面上的污物。

要激活特定探测点的重复，需要在探测循环前定义循环**1493**。根据定义，该循环仅对下个循环或整个NC数控程序保持激活。数控系统将延伸功能的坐标系视为输入坐标系**I-CS**。

以下循环可执行延伸功能：

- **PROBING IN PLANE**（循环**1420**，选装项17）。 参见 1349 页
- **PROBING ON EDGE**（循环**1410**）。 参见 1355 页
- **PROBING TWO CIRCLES**（循环**1411**）。 参见 1362 页
- **INCLINED EDGE PROBING**（循环**1412**）。 参见 1369 页
- **POSITION PROBING**（循环**1400**）。 参见 1400 页
- **CIRCLE PROBING**（循环**1401**）。 参见 1404 页

结果参数

数控系统在以下Q参数中保存探测循环的结果：

Q参数编号	含义
Q970	与触点1理想线的最大偏差
Q971	与触点2理想线的最大偏差
Q972	与触点3理想线的最大偏差
Q973	直径1的最大偏差
Q974	直径2的最大偏差

QS参数

除将探测结果保存在返回参数**Q97x**之外，数控系统将各个探测结果保存在QS参数**QS97x**中。数控系统在相应QS参数中保存**一条**延伸线上的全部测量点。每个测量结果为十个字符长，各测量结果之间用空格相互分隔。因此，数控系统易于在NC数控程序中用字符串处理功能转换各个测量值并将其用于特殊的自动化数据处理操作。

QS参数中的测量结果：

QS970 = "0.12345678 -1.1234567 -2.1234567 -3.12345678"

更多信息: "字符串功能", 1193 页

日志功能

探测完成时，数控系统立即生成HTML格式的日志文件。日志文件含图形格式和表格式的3-D偏差结果。数控系统将日志文件保存在与NC数控程序相同的文件夹下。

根据选定的循环，日志文件含基本轴、辅助轴和刀具轴的以下数据（例如，圆心点和直径）：

- 实际探测方向（输入坐标系的矢量）。矢量值对应于设置的探测路径
- 定义的名义坐标
- 上限和下限尺寸及在法向矢量方向上确定的偏差
- 测量的实际坐标
- 数据的颜色编码：
  - 绿色：合格
  - 橙色：修复
  - 红色：废品
- 延伸点

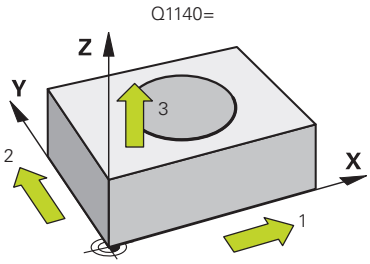
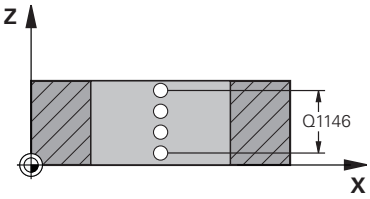
延伸点：

水平轴代表延伸方向。蓝色点是各个测量点。红色线代表尺寸的下限和上限。如果数据超出指定的公差范围，数控系统将在图形中显示红色区

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 如果**Q1145 > 0**且**Q1146 = 0**，数控系统在相同位置使用延伸点的数量。
- 如果用循环**1401 CIRCLE PROBING**或**1411 PROBING TWO CIRCLES**执行延伸，延伸方向必须为**Q1140 = +3**：否则，数控系统将输出出错信息。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q1140 伸出方向（1-3）？** **1**：在基本轴方向上延伸 **2**：在辅助轴方向上延伸 **3**：在刀具轴方向上延伸 输入：**1**，**2**，**3**
	Q1145 伸出点数？ 在延伸全长**Q1146**上循环重复使用的测量点数量。 输入：**1...99**
	**Q1146 伸出长度？** 测量点进行重复的长度。 输入：**-99...+99**
	Q1149 伸出：模态持续时间？ 循环的有效范围： **0**：延伸功能仅对下一个循环有效。 **1**：延伸功能保持有效直到NC数控程序结束。 输入：**-99...+99**

举例

```
11 TCH PROBE 1493 EXTRUSION PROBING ~
    Q1140=+3          ;EXTRUSION DIRECTION ~
    Q1145=+1          ;EXTRUSION POINTS ~
    Q1146=+0          ;EXTRUSION LENGTH ~
    Q1149=+0          ;EXTRUSION MODAL
```

29.6 探测循环：校准

29.6.1 基础知识

概要

要使用测头，机床制造商必须对数控系统进行特别准备。
海德汉只保证使用海德汉测头时探测循环正常工作。

为精确指定3-D测头的实际触发点，必须校准测头；否则数控系统无法提供精确的测量结果。

以下情况时必须校准测头：
- 初始配置
- 测针故障
- 测针更换
- 改变探测进给速率
- 不稳定，例如机床预热时
- 当前刀具轴的改变

校准完成后，数控系统立即用当前探测系统的校准值。更新的刀具数据立即生效。不需要重复刀具调用指令。

校准期间，数控系统确定测针的有效长度和触头的有效半径。要校准3D测头，将一个已知高度和已知半径的环规或量杆夹持在机床工作台上。
数控系统提供校准长度和半径的校准循环：

循环		调用	更多信息
461	**TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH** ■ 校准长度	**DEF**定义生效	1550 页
462	**CALIBRATION OF A TS IN A RING** ■ 用环规测量半径 ■ 用环规测量中心偏移	**DEF**定义生效	1552 页
463	**TS CALIBRATION ON STUD** ■ 使用量杆或校准杆测量半径 ■ 用量杆或校准杆测量中心偏移	**DEF**定义生效	1554 页
460	**CALIBRATION OF TS ON A SPHERE** ■ 用校准球测量半径 ■ 使用校准球测量中心偏移	**DEF**定义生效	1556 页

校准触发式测头

为精确指定3D测头的实际触发点，必须校准测头；否则数控系统无法提供精确的测量结果。

以下情况时必须校准测头：

- 初始配置
- 测针故障
- 测针更换
- 改变探测进给速率
- 不稳定，例如机床预热时
- 当前刀具轴的改变

校准期间，数控系统确定测针的有效长度和球头的有效半径。要校准3D测头，将一个已知高度和已知半径的环规或量杆夹持在机床工作台上。

数控系统提供的校准循环可校准长度和半径。

- 校准操作后，数控系统立即将校准值应用于当前探测系统。更新的刀具数据立即生效。不需要重复刀具调用指令。
- 必须确保刀具表中的测头号与探测表的测头号号相同。

更多信息: "探测表tchprobe.tp", 1685 页

显示校准值

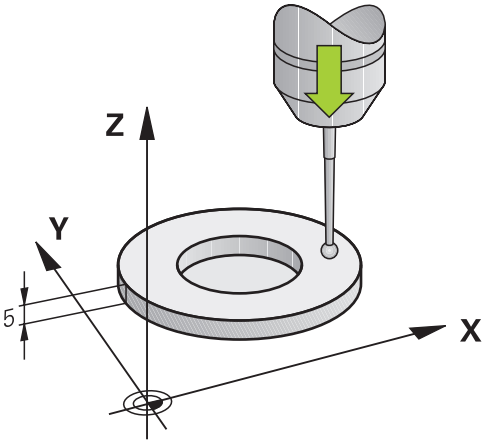
数控系统在刀具表中保存测头有效长度和有效半径。数控系统将测头中心的偏心值保存在探测表的**CAL_OF1**列（基本轴）和**CAL_OF2**列（辅助轴）中。

校准期间自动创建测量日志。日志文件名为**TCHPRAUTO.html**。该文件保存在与原文件相同的目录下。测量日志可用数控系统的浏览器显示。如果NC数控程序使用一个以上循环校准测头，**TCHPRAUTO.html**将含全部测量日志。

29.6.2 循环461TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH

应用

参见机床手册！



开始校准循环前，必须将预设点设置在主轴坐标轴上，使机床工作台的Z=0；也必须将测头预定位在环规的上方。

校准期间自动创建测量日志。日志文件名为**TCHPRAUTO.html**。该文件保存在与原文件相同的目录下。测量日志可用数控系统的浏览器显示。如果NC数控程序使用一个以上循环校准测头，**TCHPRAUTO.html**将含全部测量日志。

循环顺序

1 数控系统将测头定向到探测表**CAL_ANG**指定的角度位置（仅当定向测头时）。
2 数控系统由当前位置沿负主轴坐标轴方向并用探测进给速率（探测表的**F**列）进行探测。
3 然后，数控系统用快移速度（探测表**FMAX**列的数据）退到起点位置。

注意

海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

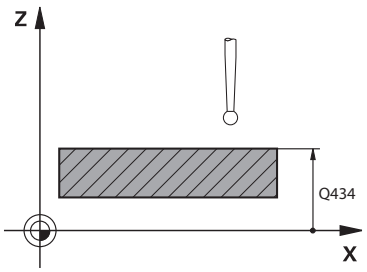
- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 测头有效长度总是相对刀具参考点。刀具参考点通常在主轴鼻端，主轴的端面位置。机床制造商也可能将刀具参考点定义在不同的位置处。
- 校准期间自动创建测量日志。 日志文件名为TCHPRAUTO.html。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，定义探测轴。

循环参数

循环参数

帮助图形	参数
	**Q434 长度的原点？** 长度的预设点（例如，环规的高度）。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

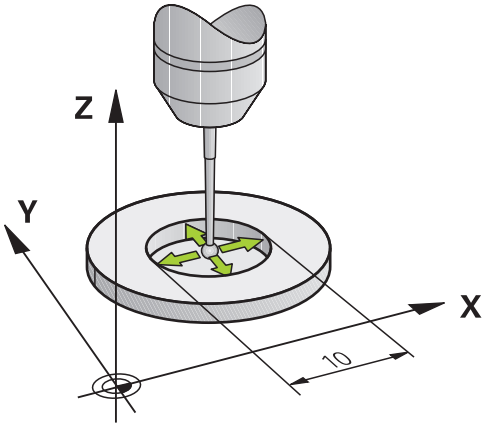
举例

```
11 TCH PROBE 461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH ~
    Q434=+5                    ;PRESET
```

29.6.3 循环462CALIBRATION OF A TS IN A RING

应用

参见机床手册！



开始校准循环前，需要将测头预定位在环规的圆心和要求的测量高度位置。

校准球头半径时，数控系统执行自动探测程序。第一次运行时，数控系统查找环规或校准杆的中点（近似测量）并将测头定位中心位置。然后，开始实际校准操作（精确测量），确定球头半径。如果探测允许反向测量，在另一次中确定中心偏移。

校准期间自动创建测量日志。日志文件名为**TCHPRAUTO.html**。该文件保存在与原文件相同的目录下。测量日志可用数控系统的浏览器显示。如果NC数控程序使用一个以上循环校准测头，**TCHPRAUTO.html**将含全部测量日志。

测头方向决定校准程序：

- 无法定向，或只能在一个方向上：数控系统执行一次近似测量和一次精确测量，然后确定有效球头半径（tool.t的R列）。
- 可双方向定向（例如用海德汉电缆测头）：数控系统执行一次近似测量和一次精确测量，转动测头180°，然后再执行四次探测程序。反向测量不仅确定半径，还确定中心偏移（探测表的**CAL_OF**）。
- 任何方向都可能（例如海德汉红外线测头）：探测操作：参见“可双方向定向”）。

注意

为能确定球头中心偏移量，数控系统需要机床制造商进行特别准备。
海德汉测头已预定义了测头是否可定向以及如何定向的工作特性。对其它测头，由机床制造商设置。
海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

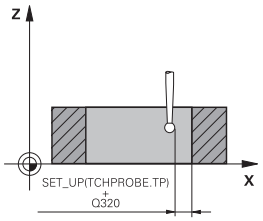
- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 偏心量只能由适当测头确定。
- 校准期间自动创建测量日志。 日志文件名为TCHPRAUTO.html。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q407 环规半径？** 输入环规半径。 输入：**0.0001...99.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q423 探测次数? 直径上测量点数。 该值有绝对式效果。 输入：**3...8**
	Q380 参考角度? (0=参考轴) 加工面基本轴与第一触点间的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**0...360**

举例

```
11 TCH PROBE 462 CALIBRATION OF A TS IN A RING ~
  Q407=+5          ;RING RADIUS ~
  Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q423=+8          ;NO. OF PROBE POINTS ~
  Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE
```

29.6.4 循环463TS CALIBRATION ON STUD

应用

参见机床手册！

开始校准循环前，需要将测头预定位在量杆中心的上方位置。将测头定位在量杆上方大约安全高度（探测表中值 + 循环中值）的位置。

校准球头半径时，数控系统执行自动探测程序。第一次执行时，数控系统查找环规或量杆的中点（近似测量）并将测头定位中心位置。然后，在实际校准操作（精确测量）中，确定球形触头半径。如果探测允许反向测量，在另一次中确定中心偏移。

校准期间自动创建测量日志。日志文件名为**TCHPRAUTO.html**。该文件保存在与原文件相同的目录下。测量日志可用数控系统的浏览器显示。如果NC数控程序使用一个以上循环校准测头，**TCHPRAUTO.html**将含全部测量日志。

测头方向决定校准程序：

- 无法定向，或只能在一个方向上：数控系统执行一次近似测量和一次精确测量，然后确定有效球头半径（tool.t的**R**列）。
- 可双方向定向（例如用海德汉电缆测头）：数控系统执行一次近似测量和一次精确测量，转动测头180°，然后再执行四次探测程序。现在，反向测量不仅确定半径，还确定中心偏移（探测表的CAL_OF）。
- 任何方向都可能（例如海德汉红外线测头）：探测操作：参见“可双方向定向”

注意：

为能确定球头中心偏移量，数控系统需要机床制造商进行特别准备。

海德汉测头已预定义了测头是否可定向以及如何定向的工作特性。对其它测头，由机床制造商设置。

海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

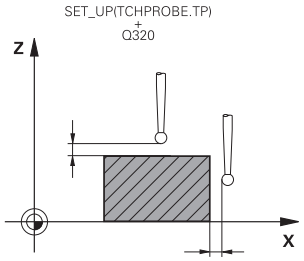
- ▶ 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- ▶ 首先重置任何坐标变换。

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 偏心量只能由适当测头确定。
- 校准期间自动创建测量日志。 日志文件名为TCHPRAUTO.html。

编程说明

- 定义循环前，必须编程一个刀具调用，定义探测轴。

循环参数

帮助图形	参数
	**Q407 塞规半径？** 环规的直径 输入：**0.0001...99.9999** **Q320 安全高度？** 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q301 移动到接近高度 (0/1)?** 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1** **Q423 探测次数?** 直径上测量点数。 该值有绝对式效果。 输入：**3...8** **Q380 参考角度? (0=参考轴)** 加工面基本轴与第一触点间的角度。 该值有绝对式效果。 输入：**0...360**

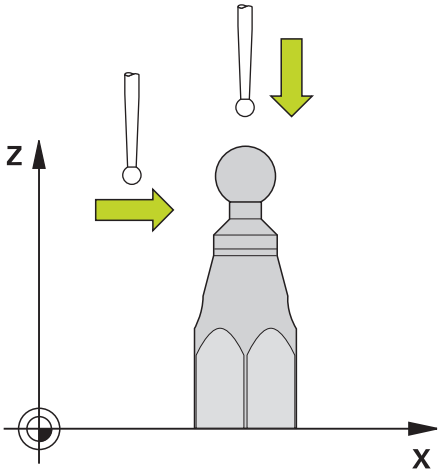
举例

```
11 TCH PROBE 463 TS CALIBRATION ON STUD ~
    Q407=+5          ;STUD RADIUS ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1          ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q423=+8          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE
```

29.6.5 循环460CALIBRATION OF TS ON A SPHERE（选装项17）

应用

参见机床手册！

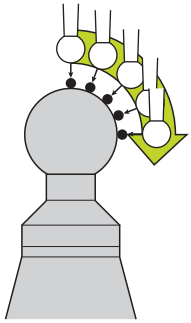


开始校准循环前，需要将测头预定位在校准球球心的上方位置。将测头定位在校准球上方大约安全高度（探测表中值 + 循环中值）的位置。

用循环**460**和准确的校准球自动校准触发式3-D测头。

也可以采集3-D校准数据。为此，需要软件选装项92，3D-ToolComp。3-D校准数据能描述任意探测方向上测头的弯曲情况。3-D校准数据保存在TNC:\system\3D-ToolComp*目录下。刀具表的**DR2TABLE**列是指3DTC表。然后，探测时，考虑3-D校准数据。如果需要循环**444**（3#D探测）达到极高精度，需要3#D校准（参见 "循环444PROBING IN 3-D ", 1538 页）。

循环顺序



参数**Q433**的设置决定执行半径和长度校准，还是只执行半径校准。

半径校准Q433=0

1 夹紧基准球。确保无碰撞
2 沿探测轴，将测头定位在基准球上方和在加工面上，大致球心的上方位置。
3 根据参考角（**Q380**），首先在平面中运动
4 然后，数控系统沿探测轴定位测头。
5 探测操作开始，数控系统开始搜索校准球的最大直径水平面。
6 确定球体最大直径水平面后，开始校准半径
7 最后，数控系统沿探测轴将测头返回到预定位的高度位置。

半径和长度校准Q433=1

1 夹紧基准球。确保无碰撞
2 沿探测轴，将测头定位在基准球上方和在加工面上，大致球心的上方位置。
3 根据参考角（**Q380**），首先在平面中运动
4 然后，数控系统沿探测轴定位测头。
5 探测操作开始，数控系统开始搜索校准球的最大直径水平面。
6 确定球体最大直径水平面后，开始校准半径
7 然后，数控系统沿探测轴将测头返回到预定位的高度位置
8 数控系统在校准球的顶点位置确定测头长度
9 循环结束时，数控系统沿探测轴将测头返回到预定位的高度位置

参数**Q455**的设置决定是否另外执行3-D校准

3-D校准Q455= 1...30

1 夹紧基准球。确保无碰撞
2 半径和长度校准后，数控系统沿探测轴退离测头。然后，数控系统将测头定位在顶点上方
3 探测中，用多步从顶点到球体最大直径水平面。与名义值的偏差，因此能确定特定弯曲特性
4 可以指定顶点与球体最大直径水平面之间的探测点数。该数字取决于输入参数**Q455**。可编程值为1至30。如果编程**Q455**=0，将不执行3-D校准
5 校准期间，确定的偏差保存在3DTC表中
6 循环结束时，数控系统沿探测轴将测头返回到预定位的高度位置

为校准长度，必须知道校准球的球心（**Q434**）相对当前原点的位置。否则，海德汉建议避免使用循环**460**校准长度！
用循环**460**校准长度的应用之一是比较两个测头

注意

海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

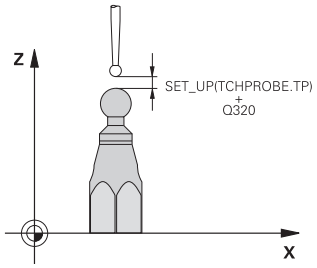
- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 校准期间自动创建测量日志。日志文件名为**TCHPRAUTO.html**。该文件保存在与原文件相同的目录下。测量日志可用数控系统的浏览器显示。如果NC数控程序使用一个以上循环校准测头，**TCHPRAUTO.html**将含全部测量日志。
- 测头有效长度总是相对刀具参考点。刀具参考点通常位于主轴鼻处（和主轴端面处）。机床制造商也可能将刀具参考点定义在不同的位置处。
- 预定位测头，使其大致在基准球中心的上方位置。
- 根据预定位的精度，确定校准球最大直径水平面将需要不同数量的触点。
- 如果编程**Q455**=0，数控系统不执行3-D校准。
- 如果编程**Q455**=1至30，数控系统进行测头的3-D校准。因此，可以确定不同角度下弯曲特性的偏差。如果用循环**444**，应首先执行3-D校准。
- 如果编程**Q455**=1至30，将在TNC:\system\3D-ToolComp*目录下保存表。
- 如果已引用了校准表（DR2TABLE项），该表将被改写。
- 如果未引用校准表（DR2TABLE项），那么根据刀具号，将创建引用和相应的表。

编程说明

- 循环定义前，必须编程刀具调用功能，定义探测轴。

循环参数

循环参数

帮助图形	参数
	**Q407 准确校准球半径?** 输入使用的校准球的准确半径。 输入：**0.0001...99.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**累加至**SET_UP**（探测表），且只适用于沿探测轴探测预设点时。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移动到接近高度 (0/1)? 指定测头在测量点间如何运动： 0：在测量点之间，在测量高度处运动 1：在测量点之间，在第二安全高度处运动 输入：**0**，**1**
	Q423 探测次数? 直径上测量点数。 该值有绝对式效果。 输入：**3...8**
	Q380 参考角度? (0=参考轴) 输入参考角（基本旋转），用于在当前工件坐标系下采集测量点。定义参考角可以大幅放大轴的测量范围。 该值有绝对式效果。 输入：**0...360**
	Q433 校准长度（0/1）? 定义在半径校准后数控系统是否校准测头长度： **0**：不校准测头长度 **1**：校准测头长度 输入：**0**，**1**
	Q434 长度的原点？ 校准球球心的坐标。仅当执行长度校准时才需要该值。 该值有绝对式效果。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

帮助图形	参数
	Q455 3-D校准点数？ 输入3D校准的触点数量。大约15个触点较合适。如果输入0，数控系统不执行3D校准。3D校准期间，确定不同角度下的测头弯曲特性，并将测量值保存在表中。3D校准需要3D-ToolComp。 输入：**0...30**

举例

```
11 TCH PROBE 460 TS CALIBRATION OF TS ON A SPHERE ~
  Q407=+12.5      ;SPHERE RADIUS ~
  Q320=+0         ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q301=+1         ;MOVE TO CLEARANCE ~
  Q423=+4         ;NO. OF PROBE POINTS ~
  Q380=+0         ;REFERENCE ANGLE ~
  Q433=+0         ;CALIBRATE LENGTH ~
  Q434=-2.5       ;PRESET ~
  Q455=+15        ;NO. POINTS 3-D CAL.
```

29.7 探测循环：运动特性自动测量

29.7.1 基础知识（选装项48）

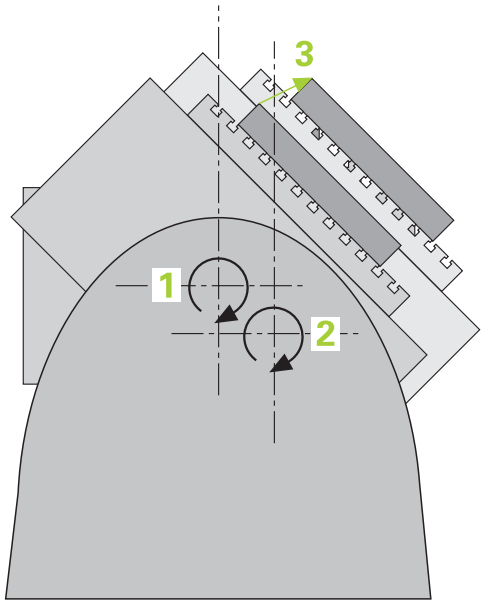
概要

要使用测头，机床制造商必须对数控系统进行特别准备。
海德汉只保证使用海德汉测头时探测循环正常工作。

数控系统提供以下循环，可自动保存、还原、检查和优化机床运动特性：

循环		调用	更多信息
450	**SAVE KINEMATICS**（选装项48） ■ 保存当前机床运动特性配置 ■ 还原原保存的运动特性配置	**DEF**定义生效	1563 页
451	**MEASURE KINEMATICS**（选装项48） ■ 自动检查机床运动特性配置 ■ 优化机床运动特性配置	**DEF**定义生效	1566 页
452	**PRESET COMPENSATION**（选装项48） ■ 自动检查机床运动特性配置 ■ 优化机床运动特性变换链	**DEF**定义生效	1578 页
453	**KINEMATICS GRID**（选装项48，选装项52） ■ 根据机床运动特性配置的旋转轴位置自动检查 ■ 优化机床运动特性配置	**DEF**定义生效	1589 页

基础知识



精度要求越来越严格，特别是5轴加工领域。即使加工时间较长，加工复杂工件时也必须达到高精度和高重复精度。

多轴加工中，部分精度不理想的原因是数控系统内保存的运动特性模型（参见图中1）与机床的实际运动特性状况（参见图中2）不同。定位旋转轴时，这些偏差造成工件精度不足（参见图中3）。因此，运动特性模型需要尽可能接近真实情况。

该数控系统的**KinematicsOpt**功能是实际满足这些复杂要求的重要组件：3-D测头探测循环在机床上全自动地测量旋转轴，旋转轴可以是工作台的也可以是主轴头的旋转轴。为此，将校准球固定在机床工作台上的任何位置处和用用户定义的分辨率进行测量。循环定义期间，只需定义每一个旋转轴需测量的部位。

该数控系统用这些测量值计算静态倾斜精度。本软件将倾斜运动导致的定位误差最小化，测量过程结束时，自动将机床几何数据保存在机床运动特性表的相应常数中。

要求

参见机床手册！
必须激活高级功能包1（选装项8）。
必须激活选装项48。
要使用这个循环，必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。

使用KinematicsOpt的要求：

机床制造商必须在配置数据中定义了**CfgKinematicsOpt**（204800号）机床参数。
- **maxModification**（204801号）定义公差极限，如果运动特性数据的变化超出该范围，数控系统将显示文字信息。
- **maxDevCalBall**（204802号）用于定义校准球的半径测量值与循环参数中输入值间的偏差情况
- **mStrobeRotAxPos**（204803号）定义M功能，机床制造商特别配置此功能并用于其定位旋转轴

- 必须校准测量所用的3D测头
- 只有刀具轴为Z轴才能执行此循环。
- 校准球的半径必须准确确定，且必须具有足够高的刚性，可将其固定在机床工作台的适当位置处
- 机床运动特性的描述必须完整和正确，输入的变换尺寸精度必须精确到大约1 mm
- 必须测量了完整机床几何（机床制造商在调试期间测量）。

海德汉推荐使用校准球**KKH 250（订购号：655475-01）**或**KKH 80（订购号：655475-03）**，这些校准球刚性高，特别适用于机床校准。如有任何疑问，请联系海德汉公司。

注意

海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

注意

碰撞危险！

运动特性的变化必然也使预设点变化。基本旋转将被自动重置为0。有碰撞危险！

- 优化后，重置预设点

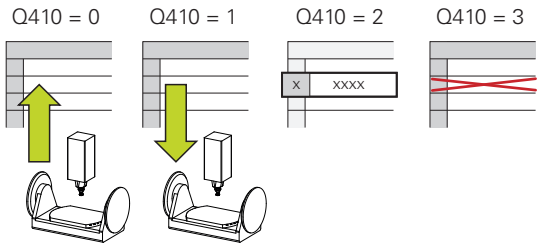
关于机床参数的说明

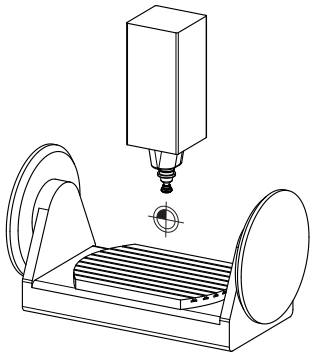
- 机床制造商用机床参数**mStrobeRotAxPos**（204803号）定义旋转轴的位置。如果机床参数中定义了M功能，开始执行KinematicsOpt循环之一（不含**450**）前，必须将旋转轴定位在0°位置（“实际（ACTUAL）”坐标系）。
- 如果KinematicsOpt循环将机床参数修改，数控系统必须重新启动。否则，部分情况下可能造成所作修改的丢失。

29.7.2 循环450SAVE KINEMATICS（选装项48）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。





探测循环**450**可保存当前机床运动特性配置或还原原保存的运动特性配置。显示和删除保存的数据共有16个存储空间。

注意

只能用循环**450**保存和还原数据，同时无任何刀座运动特性配置中含变换。

- 只能在**铣削模式功能**和**车削模式功能**加工模式下执行该循环。
- 必须在执行运动特性优化前保存当前运动特性模型。
  优点：
  - 如果对结果不满意或如果优化期间出错（例如电源失效），可以恢复原有数据。
- 对于**还原**模式，注意：
  - 数控系统只还原与运动特性配置相符的已保存数据
  - 运动特性的变化必然也使预设点变化。因此，根据需要重新定义预设点。
- 该循环不还原相同的数据。仅还原与当前值不同的数据。只有已保存补偿值，才能将其还原。

有关数据管理的说明

数控系统将已保存的数据保存在**TNC:\table\DATA450.KD**文件中。可将该文件备份到外部计算机中，例如用**TNCremo**。如果删除该文件，也将删除保存的数据。如果手动修改文件中的数据，数据记录可能损坏，造成其数据不可用。

使用注意事项：

- 如果文件**TNC:\table\DATA450.KD**不存在，运行循环**450**时，自动生成该文件。
- 开始循环**450**前，必须确保删除**TNC:\table\DATA450.KD**文件名的任何空文件。如果有空存储表（**TNC:\table\DATA450.KD**）无任何表行，运行循环**450**时将显示出错信息。如为该情况，删除空存储表并再次调用循环。
- 严禁手动修改保存的数据。
- 备份**TNC:\table\DATA450.KD**文件，以便在需要时还原该文件（例如数据介质损坏时）。

循环参数

帮助图形	参数
	Q410 模式（0/1/2/3）? 定义运动特性模型进行保存还是还原： **0**：保存当前运动特性 **1**：还原保存的运动特性 **2**：显示当前存储状态 **3**：删除数据记录 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q409/QS409 Name of data record? 数据记录标识符的名称或编号。 如果选择模式2，**Q409**无作用。在模式1和模式3中可用通配符进行搜索（还原和删除）。如果因使用通配符，数控系统找到了多个可能的数据记录，数控系统还原数据的平均值（模式1）或在确认后删除全部选定的数据记录（模式3）。搜索时可用以下通配符： **?**：一个未定义的字符 **$**：一个字母字符（字母） **#**：一个未定义的数字 *：未定义的任何长度的字符串 输入：**0...99999** 或者最多不超过**255**个字符。共提供16个可用的存储位置。

保存当前运动特性

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0              ;MODE ~
    Q409=+947            ;MEMORY DESIGNATION
```

还原数据记录

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+1              ;MODE ~
    Q409=+948            ;MEMORY DESIGNATION
```

显示全部保存的数据记录

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+2              ;MODE ~
    Q409=+949            ;MEMORY DESIGNATION
```

删除数据记录

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+3              ;MODE ~
    Q409=+950            ;MEMORY DESIGNATION
```

日志功能

运行循环**450**后，数控系统创建日志文件（**tchpr450.txt**），其中含以下信息：

- 日志创建日期和时间
- 循环运行的NC程序名
- 当前运动特性标识
- 当前刀具

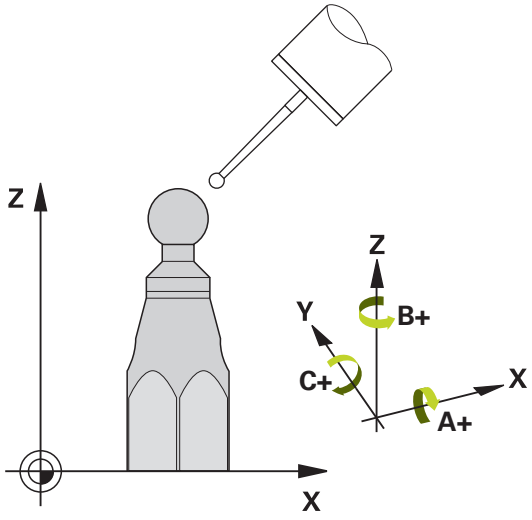
与所选模式有关的日志文件中的其它数据：

- 模式0：记录该数控系统已保存的全部轴数据和运动特性链的变换信息。
- 模式1： 记录恢复运动特性前和恢复后的全部变换信息
- 模式2：已保存的数据记录列表
- 模式3：已删除的数据记录列表

29.7.3 循环451MEASURE KINEMATICS （选装项48）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



探测循环**451**可检查并可根据需要优化机床的运动特性。用3-D TS系列测头测量海德汉校准球，该球已安装在机床工作台上。

该数控系统将确定静态倾斜精度。软件使倾斜运动导致的空间误差最小化，测量过程结束时，机床几何尺寸将自动保存在机床相应运动特性描述中。

循环顺序

1 夹持校准球和检查是否存在可能的碰撞。
2 在**手动操作模式**模式下，将预设点设置在球心位置，或如果定义了**Q431** = 1或**Q431** = 3：手动定位测头，将测头定位在探测轴上校准球的上方和加工面上球心的位置。
3 选择“程序运行”操作模式并开始校准程序。
4 数控系统用定义的分辨率连续地自动测量全部旋转轴。

编程和操作说明：
- 如果优化模式下确定的运动特性数据超出允许的极限（**maxModification** 204801号），数控系统显示警告信息。然后，必须按下**NC start**（NC启动）按键确认接受确定的数据。
- 预设置期间，只为第二次测量，监测校准球的编程半径。原因是：如果相对校准球的预定位不精确并开始预设置，将探测校准球两次。

数控系统将测量值保存在以下Q参数中：

Q参数编号	含义
Q141	A轴的标准方差测量值（如果未测量该轴，为-1）
Q142	B轴的标准方差测量值（如果未测量该轴，为-1）
Q143	C轴的标准方差测量值（如果未测量该轴，为-1）
Q144	优化的A轴标准方差（如果未优化该轴，为–1）
Q145	优化的B轴标准方差（如果未优化该轴，为–1）
Q146	优化的C轴标准方差（如果未优化该轴，为–1）
Q147	X轴方向偏移误差，手动传送相应机床参数
Q148	Y轴方向偏移误差，手动传送相应机床参数
Q149	Z轴方向偏移误差，手动传送相应机床参数

定位方向

被测旋转轴的定位方向由循环中定义的起始角和终止角确定。 基准测量自动在0°位置执行。

指定起始角和终止角，确保同一个位置不测量两次。不推荐重复测量同一点（例如测量位置+90°和-270°），但并不生成出错信息。

- 举例： 起始角 = +90°，终止角 = –90°
  - 起始角 = +90°
  - 终止角 = –90°
  - 测量点数 = 4
  - 计算的角度步距 = (-90° – +90°) / (4 – 1) = -60°
  - 测量点1 = +90°
  - 测量点2 = +30°
  - 测量点3 = -30°
  - 测量点4 = -90°
- 举例： 起始角 = +90°，终止角 = +270°
  - 起始角 = +90°
  - 终止角 = +270°
  - 测量点数 = 4
  - 计算的角度步距 = (270° – 90°) / (4 – 1) = +60°
  - 测量点1 = +90°
  - 测量点2 = +150°
  - 测量点3 = +210°
  - 测量点4 = +270°

带鼠牙盘连接轴的机床

注意

碰撞危险！

为使轴定位，必须将轴移出鼠牙盘连接部位。根据需要，该数控系统圆整计算的测量位置使其适用于鼠牙盘分度（取决于与起始角、终止角和测量点数）。

- 因此，要注意留出较大的安全距离，避免测头与校准球之间发生任何碰撞。
- 也必须确保有足够的空间，以达到安全高度（软限位开关）

注意

碰撞危险！

根据机床配置，数控系统不能自动定位旋转轴。如为该情况，需要使用机床制造商的特殊M功能使数控系统运动旋转轴。为此，机床制造商必须在机床参数**mStrobeRotAxPos**（204803号）中输入此M功能的编号。

- 参见机床制造商的文档

- 如果无选装项2，定义大于0的退离高度。
- 由起始角、终止角和测量点数计算相应轴和鼠牙盘分度的测量位置。

计算A轴测量位置举例：

起始角**Q411** = -30
终止角**Q412** = +90
测量点数**Q414** = 4
鼠牙盘分度 = 3°
计算的角度步距 = (**Q412** – **Q411**) / (**Q414** – 1)
计算的角度步长 = (90° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°
测量位置1 = **Q411** + 0 * 角度步距 = –30° --> –30°
测量位置2 = **Q411** + 1 * 角度步距 = +10° --> 9°
测量位置3 = **Q411** + 2 * 角度步距 = +50° --> 51°
测量位置4 = **Q411** + 3 * 角度步距 = +90° --> 90°

测量点数的选择

为节省时间，例如调试机床期间，可用较少的测量点数（1个或2个）进行大致优化。
然后再用一定测量点数（推荐值 = 4左右）进行精细优化。 测量点数越多，通常结果越好。 最好将测量点均匀分布在轴的整个倾斜范围上。
这是为什么需要在三个测量位置处测量0°–360°倾斜范围的原因，就是在90°，180°和270°位置。 这样定义起始角为90°和终止角为270°。
如要检查相应精度，在**检查**模式中输入较多测量点。

如果测量点定义在0°位置，可以忽略， 因为基准测量位置只能是0°。

基准球在机床工作台上位置的选择

原则上，可将基准球固定在工作台的任何可接近位置，也固定在夹具或工件处。 以下因素影响测量结果：

- 在配有回转摆动工作台的机床上，将校准球固定在尽可能远离旋转中心的位置。
- 超大行程的机床： 将基准球固定在尽可能靠近后续加工位置处。

将校准球放在机床工作台上，其位置需保证测量过程中无碰撞。

有关不同校准方式的说明

- **输入大致尺寸后，在调试期间进行大致优化。**
  - 测量点数在1至2之间
  - 旋转轴的角增量：约90°
- **精细优化整个运动范围**
  - 测量点数在3至6之间
  - 起始角和终止角覆盖旋转轴最大可能行程范围。
  - 校准球在带回转工作台轴的机床工作台上的位置应使测量圆较大，或对于摆动铣头轴，可在典型位置进行测量（例如运动行程的中间位置）。
- **优化特定旋转轴位置**
  - 测量点数在2至3之间
  - 旋转轴位于后续工件加工的角度位置，在进给轴围绕该角度倾斜情况下进行测量（**Q413/Q417/Q421**）。
  - 将基准球固定在机床工作台的后续加工位置处。
- **检查机床精度**
  - 测量点数在4至8之间
  - 起始角和终止角覆盖旋转轴最大可能行程范围。
- **确定旋转轴反向间隙**
  - 测量点数在8至12之间
  - 起始角和终止角覆盖旋转轴最大可能行程范围。

精度说明

根据需要，校准期间取消旋转轴锁定。否则，可能导致测量结果失真。更多信息，请见机床手册。

机床的几何和定位误差影响测量值，因此也影响旋转轴优化结果。 为此，必然存在一定误差。

如果没有几何误差和定位误差，循环对机床的任何测量位置在特定时间的测量值都可准确重现。 几何和定位误差越大，在不同位置进行测量的测量结果离散性也越大。

该数控系统在测量日志中记录的测量结果离散性是机床静态倾斜精度的指标。但是，在精度评估中也必须考虑测量圆半径和测量点数和测量位置因素。一个测量点不足以计算离散性。只有一点测量点时，计算结果是该测量点的空间误差。

如果同时运动多个旋转轴，其误差值将被合并。 最坏情况是这些误差相互叠加。

如果机床配受控主轴，需要在探测表中激活角度跟踪功能（**TRACK**（跟踪）栏）。 通常这样能提高使用3-D测头的测量精度。

有关不同校准方式的说明

- **输入大致尺寸后，在调试期间进行大致优化。**
  - 测量点数在1至2之间
  - 旋转轴的角增量：约90°
- **精细优化整个运动范围**
  - 测量点数在3至6之间
  - 起始角和终止角覆盖旋转轴最大可能行程范围。
  - 校准球在带回转工作台轴的机床工作台上的位置应使测量圆较大，或对于摆动铣头轴，可在典型位置进行测量（例如运动行程的中间位置）。
- **优化特定旋转轴位置**
  - 测量点数在2至3之间
  - 旋转轴位于后续工件加工的角度位置，在进给轴围绕该角度倾斜情况下进行测量（**Q413**/**Q417**/**Q421**）。
  - 将基准球固定在机床工作台的后续加工位置处。
- **检查机床精度**
  - 测量点数在4至8之间
  - 起始角和终止角覆盖旋转轴最大可能行程范围。
- **确定旋转轴反向间隙**
  - 测量点数在8至12之间
  - 起始角和终止角覆盖旋转轴最大可能行程范围。

反向间隙

反向间隙是指旋转编码器或角度编码器和工作台反向运动时的微小间隙量。如果旋转轴的反向间隙超出控制环的控制范围，例如用电机编码器测量角度，倾斜时将导致严重误差。

用输入参数**Q432**能激活反向间隙测量。输入角度，该数控系统用其作为运动角。然后，循环将对每个旋转轴执行两次测量。如果使角度值为0，该数控系统不测量任何反向间隙。

如果可选的**mStrobeRotAxPos**（204803号）机床参数中设置了旋转轴定位的M功能，或如果该轴为鼠牙盘轴，无法测量反向间隙。

编程和操作说明：

- 数控系统不自动进行反向间隙补偿。
- 如果测量的圆半径< 1 mm，数控系统不计算反向间隙。测量圆的半径越大，数控系统确定旋转轴反向间隙的精度越高（1578 页）。

注意

角度补偿只适用于选装项52 KinematicsComp。

注意

碰撞危险！

如果运行该循环，基本旋转或3-D基本旋转不工作。数控系统将根据需要删除预设表中**SPA**、**SPB**和**SPC**列中数据。循环后，需要再次设置基本旋转或3-D基本旋转；否则，可能碰撞。

- 运行该循环前，取消基本旋转。
- 优化后，再次设置预设点和基本旋转。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环开始前，必须关闭**M128**或**TCPM功能**。
- 对于循环**451**和**452**，循环**453**结束于自动模式下的当前3D#ROT功能，与旋转轴位置相符。
- 定义循环前，必须将预设点设置在校准球的球心位置并将其激活，或相应地将输入参数**Q431**设置为1或3。
- 对于沿探测轴将测头移至探测高度时的定位进给速率，数控系统用循环参数**Q253**或探测表中的**FMAX**进给速率值，取其中的较小值。在测头监测未被激活期间，数控系统只用定位进给速率**Q253**运动旋转轴。
- 数控系统忽略不可用轴的循环定义数据。
- 只有测量主轴头端或工作台端相互叠加的旋转轴才能修正机床原点（**Q406**=3）。
- 如果校准前已激活预设置（**Q431** = 1/3），则循环开始前，将测头运动至校准球球心上方的大约安全高度（**Q320** + SET_UP）的位置。
- 英制编程：数控系统只用毫米记录日志数据和测量结果。

关于机床参数的说明

- 如果可选机床参数**mStrobeRotAxPos**（204803号）不等于–1（用M功能定位旋转轴），那么仅当全部旋转轴位于0°位置时，才开始测量。
- 每次探测中，数控系统首先测量校准球的半径。如果球半径测量值与输入的球半径值相差超过可选机床参数**maxDevCalBall**（204802号）的定义值，数控系统显示出错信息并结束测量。
- 对于角度优化，机床制造商必须相应地调整配置。

循环参数

帮助图形	参数
	Q406 模式（0/1/2/3）? 定义数控系统检查或优化当前运动特性： **0**：检查当前机床运动特性。数控系统测量已定义的旋转轴运动特性，但不修改当前运动特性。数控系统在测量日志中显示测量结果。 **1**：优化当前机床运动特性：数控系统测量已定义的旋转轴运动特性。然后优化当前运动特性中的**旋转轴位置**。 **2**：优化当前机床运动特性：数控系统测量已定义的旋转轴运动特性。然后，优化**角度和位置误差**。需要用软件选装项52（KinematicsComp）补偿角度误差。 **3**：优化当前机床运动特性：数控系统测量已定义的旋转轴运动特性。然后，自动补偿机床原点。然后，优化**角度和位置误差**。需要软件选装项52，KinematicsComp。 输入：**0**，**1**，**2**，**3**
	Q407 准确校准球半径? 输入使用的校准球的准确半径。 输入：**0.0001...99.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q408 退刀高度? **0**：不允许运动到任何退刀高度；数控系统沿被测轴运动到下个测量位置。不适用于鼠牙盘连接的轴！数控系统用A轴，B轴再C轴的顺序运动到第一测量位置。 **> 0**：非倾斜工件坐标系的退刀高度，数控系统定位旋转轴前将主轴坐标轴定位在该位置。此外，数控系统也将测头在加工面上运动到原点位置。在该模式下测头监测不可用。在参数**Q253**中定义定位进给速率。 该值有绝对式效果。 输入：**0...99999.9999**

帮助图形	参数
	Q253 预定位的进给率? 定义预定位时的刀具运动速度，单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q380 参考角度? (0=参考轴) 输入参考角（基本旋转），用于在当前工件坐标系下采集测量点。定义参考角可以大幅放大轴的测量范围。 该值有绝对式效果。 输入：**0...360**
	Q411 A 轴起始角? A轴起始角，在该角度进行第一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q412 A 轴终止角? A轴终止角，在该角度进行最后一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q413 A 轴仰角? A轴入射角，在该角度测量其他旋转轴。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q414 A 轴测量点数 (0...12)? 数控系统测量A轴的测量点数量。 如果输入值 = 0，数控系统不测量相应轴。 输入：**0...12**
	Q415 B 轴起始角? B轴起始角，在该角度进行第一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q416 B 轴终止角? B轴终止角，在该角度进行最后一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q417 B 轴仰角? B轴入射角，在该角度测量其他旋转轴。 输入：**-359.999...+360.000**

帮助图形	参数
	Q418 B 轴测量点数 (0...12)? 数控系统测量B轴的测量点数量。如果输入值 = 0，数控系统不测量相应轴。 输入：**0...12**
	Q419 C 轴起始角? C轴起始角，在该角度进行第一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q420 C 轴终止角? C轴终止角，在该角度进行最后一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q421 C 轴仰角? C轴入射角，在该角度测量其他旋转轴。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q422 C 轴测量点数 (0...12)? 数控系统测量C轴的测量点数量。如果输入值 = 0，数控系统不测量相应轴。 输入：**0...12**
	Q423 探测次数? 定义数控系统在平面上测量校准球的测量点数量。如果测量点数较少，测量速度较快，如果测量点数较多，测量精度较高。 输入：**3...8**
	Q431 预设点(0/1/2/3)? 定义数控系统是否将当前预设点自动设置在球心位置： **0**：不将预设点自动设置在球心位置：循环开始前，手动设置预设点 **1**：测量前将预设点设置在球心位置（当前预设点将被改写）：循环开始前，手动预定位测头，将其定位在校准球上方 **2**：测量后，将预设点自动设置在球心位置（当前预设点将被改写）：循环开始前，手动设置预设点 **3**：测量前和测量后，将预设点设置在球心位置（当前预设点将被改写）：循环开始前，手动预定位测头，将其定位在校准球上方 输入：**0**，**1**，**2**，**3**

帮助图形	参数
	Q432 反向间隙补偿的角度范围？ 定义运动角度，数控系统用该角度测量旋转轴的反向间隙。运动角度必须远远大于旋转轴的实际反向间隙。如果输入值 = 0，数控系统不测量反向间隙。 输入：**-3...+3**

保存和检查运动特性

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0          ;MODE ~
    Q409=+5          ;MEMORY DESIGNATION
13 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+0          ;MODE ~
    Q407=+12.5       ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0          ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90         ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90         ;ENDWINKEL A-ACHSE ~
    Q413=+0          ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0          ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90         ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90         ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0          ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2          ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=-90         ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+90         ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0          ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+2          ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+0          ;PRESET ~
    Q432=+0          ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

其它模式（Q406）

测试模式Q406 = 0

- 该数控系统在定义的位置处测量旋转轴和计算倾斜变换的静态精度。
- 该数控系统记录位置优化的可能结果但不进行任何调整。

“优化旋转轴位置”模式Q406 = 1

- 该数控系统在定义的位置处测量旋转轴和计算倾斜变换的静态精度。
- 这期间，该数控系统尽可能修改运动特性模型中的旋转轴位置使其达到更高精度。
- 自动调整机床数据。

位置和角度优化模式Q406 = 2

- 该数控系统在定义的位置处测量旋转轴和计算倾斜变换的静态精度。
- 首先，该数控系统尽可能用补偿的方式优化旋转轴的角度方向（选装项52，KinematicsComp）。
- 角度优化后，该数控系统执行位置优化。不需要执行其它附加测量；该数控系统自动计算优化的位置。

> 根据机床运动特性，为正确确定角度，海德汉建议在倾斜角为0°时立即测量。

“优化机床原点、位置和角度”模式（Q406 = 3）

- 数控系统在定义的位置处测量旋转轴和计算倾斜变换的静态精度。
- 数控系统自动尽可能地优化原点（选装项52，KinematicsComp）。为用机床原点补偿旋转轴的角度位置，需补偿的旋转轴必须相对被测旋转轴更加接近床身。
- 然后，数控系统尽可能地用补偿方式优化旋转轴的角度方向（选装项52，KinematicsComp）
- 角度优化后，数控系统执行位置优化。不需要执行其它附加测量；数控系统自动计算优化的位置。

> 为正确确定角度，海德汉建议在倾斜角为0°时立即进行一次测量。

用前面的自动预设置和旋转轴反向间隙的测量，优化旋转轴位置

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+0                 ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90                ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+0                 ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+4                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270               ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+3                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+1                 ;PRESET ~
    Q432=+0.5               ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

日志功能

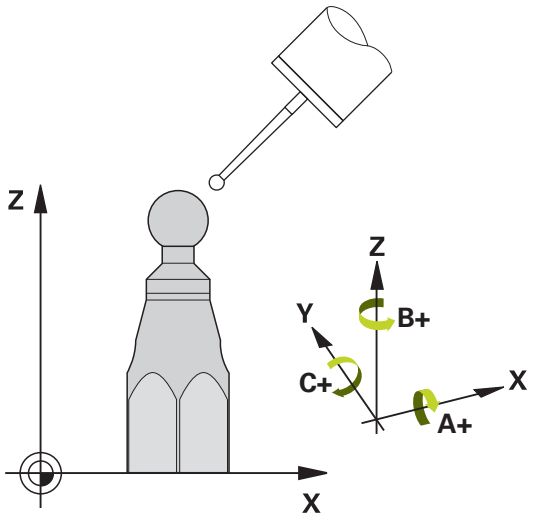
运行循环451后，该数控系统创建日志（**TCHPR451.html**）并将其保存在也含相关NC程序的文件夹下。本日志提供以下数据：

- 日志创建日期和时间
- 运行循环的NC程序路径
- 使用的模式（0=检查/1=优化位置/2=优化角度）
- 当前运动特性号
- 输入的基准球半径
- 每个被测旋转轴：
  - 起始角
  - 终止角
  - 仰角
  - 测量点数
  - 离散性（标准方差）
  - 最大误差
  - 角度误差
  - 平均反向间隙
  - 平均定位误差
  - 测量圆半径
  - 所有轴的补偿值（预设点平移）
  - 需检查的旋转轴优化前的位置（相对运动特性变换链的起点，通常是主轴尖）
  - 需检查的旋转轴优化后的位置（相对运动特性变换链的起点，通常是主轴尖）

29.7.4 循环452PRESET COMPENSATION（选装项48）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。



探测循环**452**优化机床的运动特性变换链(参见 "循环451MEASURE KINEMATICS（选装项48）", 1566 页)。然后，数控系统修正运动特性模型中的工件坐标系，使当前预设点在优化后位于校准球的球心位置。

循环顺序

将校准球放在机床工作台上，其位置需保证测量过程中无碰撞。

例如，这个循环可调整不同可换铣头使工件预设点适用于所有铣头。

1 夹紧校准球
2 用循环**451**测量整个基准铣头和用循环**451**将预设点设置在球心位置。
3 插入第二个铣头
4 用循环**452**测量到可换铣头的换头点。
5 用循环**452**调整其它可换铣头至基准铣头

如果可以，加工期间使基准球夹紧在工作台上保持不动，这样可以补偿机床漂移。这同样适用于无旋转轴的机床。

1 夹持校准球和检查是否存在可能的碰撞。
2 将预设点设置在基准球位置。
3 将预设点设置在工件上，和开始工件加工。
4 定期用循环**452**补偿预设点。数控系统测量相应轴的漂移和在运动特性描述中进行补偿。

Q参数编号	含义
Q141	A轴的标准方差测量值（如果未测量该轴，为-1）
Q142	B轴的标准方差测量值（如果未测量该轴，为-1）
Q143	C轴的标准方差测量值（如果未测量该轴，为-1）
Q144	优化的A轴标准方差（如果未测量该轴，为–1）
Q145	优化的B轴标准方差（如果未测量该轴，为–1）
Q146	优化的C轴标准方差（如果未测量该轴，为–1）
Q147	X轴方向偏移误差，手动传送相应机床参数
Q148	Y轴方向偏移误差，手动传送相应机床参数
Q149	Z轴方向偏移误差，手动传送相应机床参数

注意

为进行预设点补偿，必须特别准备运动特性。更多信息，请见机床手册。

注意

碰撞危险！

如果运行该循环，基本旋转或3-D基本旋转不工作。数控系统将根据需要删除预设表中**SPA**、**SPB**和**SPC**列中数据。循环后，需要再次设置基本旋转或3-D基本旋转；否则，可能碰撞。

- 运行该循环前，取消基本旋转。
- 优化后，再次设置预设点和基本旋转。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环开始前，必须关闭**M128**或**TCPM功能**。
- 对于循环**451**和**452**，循环**453**结束于自动模式下的当前3D#ROT功能，与旋转轴位置相符。
- 确保加工面倾斜的全部功能都被重置。
- 定义循环前，必须将预设点设置在校准球的球心位置并将其激活。
- 对于无独立位置编码器的旋转轴，选择的测量点应使旋转轴到限位开关的运动距离达到1°的角度。数控系统用此行程尺寸进行内部反向间隙补偿。
- 对于沿探测轴将测头移至探测高度时的定位进给速率，数控系统用循环参数**Q253**或探测表中的**FMAX**进给速率值，取其中的较小值。测头监测未被激活期间，数控系统只用定位进给速率**Q253**运动旋转轴。
- 英制编程：数控系统只用毫米记录日志数据和测量结果。

- 如果测量期间中断循环运行，运动特性数据将不能保持原有状态。用循环**450**优化前，保存当前运动特性配置，以便在故障时，可还原最近保存的当前运动特性配置。

关于机床参数的说明

- 机床制造商用机床参数**maxModification**（204801号）定义变换变化的允许极限值。如果确定的运动特性数据超出允许的极限值，数控系统显示警告信息。然后，必须按下**NC Start**（NC启动）按键确认接受确定的数据。
- 机床制造商用机床参数**maxDevCalBall**（204802号）定义校准球半径的最大偏差。每次探测中，数控系统首先测量校准球的半径。如果球半径测量值与输入的球半径值相差超过机床参数**maxDevCalBall**（204802号）的定义值，数控系统显示出错信息并结束测量。

循环参数

帮助图形	参数
	Q407 准确校准球半径? 输入使用的校准球的准确半径。 输入：**0.0001...99.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q408 退刀高度? **0**：不允许运动到任何退刀高度；数控系统沿被测轴运动到下个测量位置。不适用于鼠牙盘连接的轴！数控系统用A轴，B轴再C轴的顺序运动到第一测量位置。 **> 0**：非倾斜工件坐标系的退刀高度，数控系统定位旋转轴前将主轴坐标轴定位在该位置。此外，数控系统也将测头在加工面上运动到原点位置。在该模式下测头监测不可用。在参数**Q253**中定义定位进给速率。 该值有绝对式效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q253 预定位的进给率? 定义预定位时的刀具运动速度，单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**
	Q380 参考角度? (0=参考轴) 输入参考角（基本旋转），用于在当前工件坐标系下采集测量点。定义参考角可以大幅放大轴的测量范围。 该值有绝对式效果。 输入：**0...360**
	Q411 A 轴起始角? A轴起始角，在该角度进行第一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q412 A 轴终止角? A轴终止角，在该角度进行最后一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q413 A 轴仰角? A轴入射角，在该角度测量其他旋转轴。 输入：**-359.9999...+359.9999**

帮助图形	参数
	Q414 A 轴测量点数 (0...12)? 数控系统测量A轴的测量点数量。 如果输入值 = 0，数控系统不测量相应轴。 输入：**0...12**
	Q415 B 轴起始角? B轴起始角，在该角度进行第一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q416 B 轴终止角? B轴终止角，在该角度进行最后一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q417 B 轴仰角? B轴入射角，在该角度测量其他旋转轴。 输入：**-359.999...+360.000**
	Q418 B 轴测量点数 (0...12)? 数控系统测量B轴的测量点数量。如果输入值 = 0，数控系统不测量相应轴。 输入：**0...12**
	Q419 C 轴起始角? C轴起始角，在该角度进行第一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q420 C 轴终止角? C轴终止角，在该角度进行最后一次测量。 该值有绝对式效果。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q421 C 轴仰角? C轴入射角，在该角度测量其他旋转轴。 输入：**-359.9999...+359.9999**
	Q422 C 轴测量点数 (0...12)? 数控系统测量C轴的测量点数量。如果输入值 = 0，数控系统不测量相应轴。 输入：**0...12**
	Q423 探测次数? 定义数控系统在平面上测量校准球的测量点数量。如果测量点数较少，测量速度较快，如果测量点数较多，测量精度较高。 输入：**3...8**

帮助图形	参数
	Q432 反向间隙补偿的角度范围？ 定义运动角度，数控系统用该角度测量旋转轴的反向间隙。运动角度必须远远大于旋转轴的实际反向间隙。如果输入值 = 0，数控系统不测量反向间隙。 输入：**-3...+3**

校准程序

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0          ;MODE ~
    Q409=+5          ;MEMORY DESIGNATION
13 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5       ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0          ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90         ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90         ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+0          ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0          ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90         ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90         ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0          ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2          ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=-90         ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+90         ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0          ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+2          ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0          ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

可换铣头的调整

换铣头功能与各个机床的具体情况有关。 参见机床手册。

- 加载第二个可换铣头。
- 插入测头
- 用循环**452**测量可换铣头
- 只测量实际有变化的轴（本例中：只测量A轴；用**Q422**隐藏C轴）
- 整个操作过程中，预设点和校准球的位置不能改变。
- 用同样方法调整所有其它可换铣头

调整可换铣头

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5          ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0             ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0             ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+2000          ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45            ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90            ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90            ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45            ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4             ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90            ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90            ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0             ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2             ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90            ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270           ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0             ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+0             ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4             ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0             ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

该操作的目标是在旋转轴（铣头更换）改变后，保持工件预设点不变。
在下例中，介绍带A轴和C轴的叉式铣头的调整、A轴改变，而C轴继续是基本配置的一部分。

- 插入用作基准铣头的可换铣头。
- 夹紧基准球。
- 插入测头
- 用循环**451**测量完整运动特性，包括参考铣头
- 测量基准铣头后，设置预设点（用循环**451**中的**Q431** = 2或3）

测量基准铣头

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1              ;MODE ~
    Q407=+12.5           ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0              ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+2000           ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45             ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90             ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90             ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45             ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4              ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90             ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90             ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0              ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2              ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90             ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270            ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0              ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3              ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4              ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+3              ;PRESET ~
    Q432=+0              ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

漂移补偿

这个过程也适用于无旋转轴的机床。

加工期间，多个机床部件可能由于环境条件变化产生漂移。如果漂移在整个行程范围内保持足够稳定和如果加工期间校准球可在机床工作台上，循环**452**可以测量和补偿漂移。

- 夹紧基准球。
- 插入测头
- 开始加工前，用循环**451**测量整个运动特性
- 测量运动特性后，设置预设点（用循环**451**中的**Q432** = 2或3）
- 然后，将预设点设置在工件上并开始加工。

漂移补偿的基准测量

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~
    Q339=+1                 ;DATUM NUMBER
13 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45                ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=+90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+270               ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45                ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270               ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+3                 ;PRESET ~
    Q432=+0                 ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

- 定期测量轴的漂移。
- 插入测头
- 将预设点设置在基准球位置。
- 用循环**452**测量运动特性。
- 整个操作过程中，预设点和校准球的位置不能改变。

漂移补偿

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
13 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5          ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0             ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0             ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+9999          ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45            ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90            ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90            ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45            ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4             ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90            ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90            ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0             ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2             ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90            ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270           ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0             ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3             ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+3             ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0             ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

日志功能

运行循环**452**后，数控系统创建日志文件（**TCHPR452.html**），其中含以下信息：

- 日志创建日期和时间
- 运行循环的NC程序路径
- 当前运动特性号
- 输入的基准球半径
- 每个被测旋转轴：
  - 起始角
  - 终止角
  - 仰角
  - 测量点数
  - 离散性（标准方差）
  - 最大误差
  - 角度误差
  - 平均反向间隙
  - 平均定位误差
  - 测量圆半径
  - 所有轴的补偿值（预设点平移）
  - 旋转轴的测量不确定性
  - 检查旋转轴预设点补偿前的位置（相对运动特性变换链的起点，通常是主轴尖）
  - 检查旋转轴预设点补偿后的位置（相对运动特性变换链的起点，通常是主轴尖）

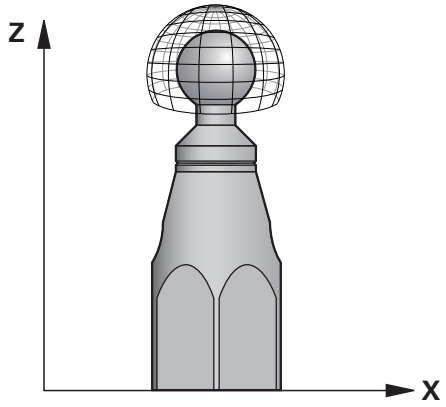
日志数据说明

1578 页

29.7.5 循环453（运动特性网格）（选装项48），（选装项52）

应用

参见机床手册！
需要KinematicsOpt（软件选装项48）。
需要KinematicsComp（软件选装项52）。
这个功能必须由机床制造商实施和调试。
要使用该循环，机床制造商需要首先创建和配置补偿表（*kco）并输入其它设置。



即使机床优化了定位误差（例如用循环**451**），旋转轴倾斜期间，刀具中心点（**TCP**）仍可能存在残余误差。对于摆动铣头的机床，这类误差特别明显。例如，铣头旋转轴的部件误差（例如轴承误差）导致该误差。

循环**453 KINEMATICS GRID**可检测这些误差并根据倾斜轴位置补偿。需要选装项48（**KinematicsOpt**）和选装项52（**KinematicsComp**）。用该循环和3-D TS系列触发式测头测量海德汉校准球，校准球安装在机床工作台上。然后，该循环将该测头自动运动到校准球周围的网格线的位置处。机床制造商定义这些倾斜轴位置。安排的位置可多达三维。（每一维是一个旋转轴）。探测该球后，可用多维表补偿该误差。机床制造商定义该补偿表（*.kco）并指定其保存位置。

使用循环**453**时，在加工区内的不同位置执行该循环。用于立即检查循环**453**的补偿效果是否对机床精度产生有利影响。只有在多个位置以相同的补偿值达到理想的改善情况时，这样的补偿才适用于相应的机床。如果不是该情况，需要寻找旋转轴外的误差源。

在旋转轴定位误差优化的情况下，用循环**453**执行测量。为此，可先用循环**451**等方法。

海德汉推荐使用校准球**KKH 250**（ID号655475-01）或**KKH 100**（ID号655475-02），这些校准球刚性较高，特别适用于机床校准。如有任何疑问，请联系海德汉公司。

然后，数控系统优化机床精度。为此，在补偿表（*kco）中自动保存测量确定的补偿值。（适用于模式**Q406**=1。）

循环顺序

1 夹持校准球和检查是否存在可能的碰撞。
2 在手动操作模式下，如果定义了**Q431**=1或**Q431**=3，将预设点设置在球心位置：手动定位测头，使其沿探测轴位于校准球的上方位置并位于加工面的球心位置。
3 选择“程序运行”操作模式之一并开始NC数控程序。
4 按照**Q406**中的设置执行该循环（–1=删除模式 / 0=测试模式 / 1=补偿模式）

预设置期间，只为第二次测量，监测校准球的编程半径。原因是：如果相对校准球的预定位不精确并开始预设置，将探测校准球两次。

其它模式（Q406）

删除模式Q406 = -1

- 该轴未动
- 数控系统将全部数据写入补偿表（*kco），并将其设置为“0”。结果是当前所选的运动特性无任何其它有效补偿。

测试模式Q406 = 0

- 数控系统探测基准球。
- 结果保存在html格式的日志中，日志文件保存在当前NC数控程序所在的目录下

补偿模式Q406 = 1

- 数控系统探测基准球。
- 数控系统将偏差值写入补偿表（*.kco）。更新该表，补偿设置值立即生效。
- 结果保存在html格式的日志中，日志文件保存在当前NC数控程序所在的目录下

基准球在机床工作台上位置的选择

原则上，可将校准球固定在工作台的任何可接近位置，也可固定在夹具或工件处。建议将校准球尽可能夹持在靠近后续加工所在的位置。

将校准球放在机床工作台上，其位置需保证测量过程中无碰撞。

注意

需要KinematicsOpt（软件选装项48）。 需要KinematicsComp（软件选装项52）。
这个功能必须由机床制造商实施和调试。
机床制造商定义补偿表（*.kco）的保存位置。

注意

碰撞危险！

如果运行该循环，基本旋转或3-D基本旋转不工作。数控系统将根据需要删除预设表中**SPA**、**SPB**和**SPC**列中数据。循环后，需要再次设置基本旋转或3-D基本旋转；否则，可能碰撞。

- 运行该循环前，取消基本旋转。
- 优化后，再次设置预设点和基本旋转。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 循环开始前，必须关闭**M128**或**TCPM功能**。
- 对于循环**451**和**452**，循环**453**结束于自动模式下的当前3D#ROT功能，与旋转轴位置相符。
- 定义循环前，必须将预设点设置在校准球的球心位置并将其激活，或相应地将输入参数**Q431**设置为1或3。
- 对于沿探测轴将测头移至探测高度时的定位进给速率，数控系统用循环参数**Q253**或探测表中的**FMAX**进给速率值，取其中的较小值。在测头监测未被激活期间，数控系统只用定位进给速率**Q253**运动旋转轴。
- 英制编程：数控系统只用毫米记录日志数据和测量结果。
- 如果校准前激活了预设点设置（**Q431** = 1/3），循环开始前，将测头运动安全高度（**Q320** + **SET_UP**），大约达到校准球球心上方。

- 如果机床配受控主轴，需要在探测表中激活角度跟踪功能（**TRACK**（跟踪）栏）。 通常这样能提高使用3-D测头的测量精度。

关于机床参数的说明

- 机床制造商用机床参数**mStrobeRotAxPos**（204803号）定义变换的最大允许变化。如果此值不等于–1（用M功能定位旋转轴），仅当旋转轴位于0°位置时，才开始测量。
- 机床制造商用机床参数**maxDevCalBall**（204802号）定义校准球半径的最大偏差。每次探测中，数控系统首先测量校准球的半径。如果球半径测量值与输入的球半径值相差超过机床参数**maxDevCalBall**（204802号）的定义值，数控系统显示出错信息并结束测量。

循环参数

帮助图形	参数
	Q406 模式（-1/0/+1） 定义数控系统是否将0值写入补偿表（*.kco）数据中，检查当前现有偏差或执行补偿。创建日志文件（*.html）。 **–1**：删除补偿表（*.kco）中数据。在补偿表（*.kco）中，将TCP定位误差的补偿值设置为0。数控系统不进行任何探测。无任何结果输出到日志（*.html）文件中。 **0**：检查TCP定位误差。数控系统根据旋转轴位置测量TCP定位误差，但不将测量值写入补偿表（*.kco）。数控系统在日志（*.html）文件中显示标准偏差和最大偏差。 **1**：补偿TCP定位误差。数控系统根据旋转轴位置测量TCP定位误差和将偏差值写入补偿表（*.kco）。然后，该补偿立即生效。数控系统在日志（*.html）文件中显示标准偏差和最大偏差。 输入：**-1**，**0**，**+1**
	Q407 准确校准球半径? 输入使用的校准球的准确半径。 输入：**0.0001...99.9999**
	Q320 安全高度？ 触点与球头间的附加距离。**Q320**是在探测表中**SET_UP**列的基础上的补充。 该值提供增量效果。 输入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q408 退刀高度? **0**：不允许运动到任何退刀高度；数控系统沿被测轴运动到下个测量位置。不适用于鼠牙盘连接的轴！数控系统用A轴，B轴再C轴的顺序运动到第一测量位置。 **> 0**：非倾斜工件坐标系的退刀高度，数控系统定位旋转轴前将主轴坐标轴定位在该位置。此外，数控系统也将测头在加工面上运动到原点位置。在该模式下测头监测不可用。在参数**Q253**中定义定位进给速率。 该值有绝对式效果。 输入：**0...99999.9999**
	Q253 预定位的进给率? 定义预定位时的刀具运动速度，单位mm/min。 输入：**0...99999.9999** 或**FMAX**，**FAUTO**，**PREDEF**

帮助图形	参数
	Q380 参考角度? (0=参考轴) 输入参考角（基本旋转），用于在当前工件坐标系下采集测量点。定义参考角可以大幅放大轴的测量范围。 该值有绝对式效果。 输入：**0...360**
	Q423 探测次数? 定义数控系统在平面上测量校准球的测量点数量。如果测量点数较少，测量速度较快，如果测量点数较多，测量精度较高。 输入：**3...8**
	Q431 预设点(0/1/2/3)? 定义数控系统是否将当前预设点自动设置在球心位置： **0**：不将预设点自动设置在球心位置：循环开始前，手动设置预设点 **1**：测量前将预设点设置在球心位置（当前预设点将被改写）：循环开始前，手动预定位测头，将其定位在校准球上方 **2**：测量后，将预设点自动设置在球心位置（当前预设点将被改写）：循环开始前，手动设置预设点 **3**：测量前和测量后，将预设点设置在球心位置（当前预设点将被改写）：循环开始前，手动预定位测头，将其定位在校准球上方 输入：**0**，**1**，**2**，**3**

用循环453探测

```
11 TCH PROBE 453 KINEMATICS GRID ~
  Q406=+0          ;MODE ~
  Q407=+12.5       ;SPHERE RADIUS ~
  Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q408=+0          ;RETR. HEIGHT ~
  Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
  Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE ~
  Q423=+4          ;NO. OF PROBE POINTS ~
  Q431=+0          ;PRESET
```

日志功能

运行循环**453**后，数控系统创建日志（**TCHPR453.html**）并将其保存在当前NC数控程序所在的文件夹下。它提供以下信息：

- 该表格的创建日期和时间
- 运行循环的NC程序路径
- 当前已激活刀具的编号和名称
- 模式
- 测量数据： 标准偏差和最大偏差
- 偏差最大位置处有关位置的信息，单位度（°）
- 测量点数

29.8 探测循环：自动刀具测量

29.8.1 基础知识

概要

参见机床手册！
机床可能不提供部分循环和功能。
需要选装项17。
要使用测头，机床制造商必须对数控系统进行特别准备。
海德汉只保证使用海德汉测头时探测循环正常工作。

注意

碰撞危险！

运行探测循环**400**至**499**时，不允许激活任何坐标变换循环。

- 在探测循环前，不允许激活以下循环：**循环7 DATUM SHIFT**、循环8 **MIRROR IMAGE**、**循环**10**ROTATION**、循环**11 SCALING**和循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 首先重置任何坐标变换。

结合数控系统的刀具测量循环，刀具测头可自动测量刀具：刀具长度和半径补偿值保存在刀具表中，并在探测循环结束时可考虑这些补偿值。提供以下刀具测量类型：

- 静止刀具的测量
- 旋转刀具的测量
- 测量各刀刃

循环		调用	更多信息
480 **30**	**CALIBRATE TT** ■ 校准刀具测头	**DEF**定义生效	1597 页
481 **31**	**CAL. TOOL LENGTH** ■ 测量刀具长度	**DEF**定义生效	1599 页
482 **32**	**CAL. TOOL RADIUS** ■ 测量刀具半径	**DEF**定义生效	1601 页
483 **33**	**MEASURE TOOL** ■ 测量刀具长度和半径	**DEF**定义生效	1604 页
484	**CALIBRATE IR TT** ■ 校准刀具测头（例如，红外线测头）	**DEF**定义生效	1607 页
485	**MEASURE LATHE TOOL**（选装项50） ■ 车刀的测量	**DEF**定义生效	1610 页

循环30至33和循环480至483的差异

特性和操作顺序必须绝对相同。循环**30**至**33**与循环**480**至**483**只有以下不同之处：

- 除测量状态的可选参数外，循环**481**至**483**使用固定参数**Q199**。

设置机床参数

用可选的**hideMeasureTT**（128901号）机床参数可隐藏探测循环**480**、**481**、**482**、**483**、**484**。

编程和操作说明：

- 开始使用探测循环前，检查**ProbeSettings** > **CfgTT**（122700号）和**CfgTTRoundStylus**（114200号）或**CfgTTRectStylus**（114300号）中定义的全部机床参数。
- 测量静止刀具时，数控系统用**probingFeed**机床参数（122709号）中定义的探测进给速率。

测量旋转刀具时，该数控系统自动计算主轴转速和探测进给速率。

主轴转速计算公式为：

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0.0063)，其中

n:	主轴转速 [rpm]
maxPeriphSpeedMeas：	最大允许切削速度，单位为m/min
r：	当前刀具半径[mm]

探测进给速率的计算公式为：
v = 测量公差 • n，其中

v：	探测进给速率[mm/min]
测量公差	测量公差[mm]，取决于**maxPeriphSpeedMeas**
n:	轴速 [rpm]

probingFeedCalc（122710号）确定探测进给速率的计算：

probingFeedCalc（122710号） = **ConstantTolerance**：

测量公差保持不变，与刀具半径无关。如果刀具较大，探测进给速率被降为零。设置的最高允许旋转速度**maxPeriphSpeedMeas**（122712号）和允许公差**measureTolerance1**（122715号）越小，生效的时间越短。

probingFeedCalc（122710号） = **VariableTolerance**：

测量公差按刀具半径大小调整。以确保探测半径较大的刀具时，有足够的进给速率。该数控系统根据下表调整测量公差：

刀具半径	测量公差
至30 mm	**measureTolerance1**
30至60 mm	2 • **measureTolerance1**
60至90 mm	3 • **measureTolerance1**
90至120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc（122710号） = **ConstantFeed**：

测量进给速率保持不变；但是测量误差与刀具半径的增加线性地增大：

测量公差 = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm)，其中

r： 当前刀具半径[mm]

measureTolerance1： 最大允许测量误差

刀具表中的铣削和车削刀具表项

缩写	输入	对话
CUT	刀刃数（最多20个）	**刀齿数?**
LTOL	检测刀具磨损量的刀具长度L的允许偏差。如果超出输入值，数控系统锁定刀具（状态**L**）。输入范围：0至0.9999 mm	**磨损允差: 长度?**
RTOL	检测磨损量的刀具半径R的允许偏差。如果超出输入值，数控系统锁定刀具（状态**L**）。输入范围：0至0.9999 mm	**磨损允差: 半径?**
DIRECT.	测量旋转刀具的刀具切削方向	**切削方向（M3 = -）?**
R-OFFS	刀具长度测量： 测针中心与刀具中心间的刀具偏移量。 默认设置： 无输入值（偏移量 = 刀具半径）	**刀具偏置: 半径?**
L-OFFS	半径测量：除**offsetToolAxis**外，测针上沿与刀具底沿间的刀具偏移。默认值：0	**刀具偏置: 长度?**
LBREAK	刀具破损检查的刀具长度L的允许偏差。如果超出输入值，数控系统锁定刀具（状态**L**）。输入范围：0至0.9999 mm	**折断允差: 长度?**
RBREAK	检测刀具破损的刀具半径R的允许偏差。如果超出输入值，数控系统锁定刀具（状态**L**）。输入范围：0至0.9999 mm	**折段允差: 半径?**

常见刀具类型输入举例

刀具类型	CUT	R-OFFS	L-OFFS
钻头	无作用	0：无需偏移，因为测量刀尖	
端铣刀	4：4个切削刃	R：需要偏移，因为刀具直径大于TT的触盘直径	0：半径测量期间不需要附加偏移。使用**offsetToolAxis**（1227C号）的偏移。
球头铣刀，直径为10 mm	4：4个切削刃	0：不需要偏移，因为要测量球头极点。	5：在10 mm直径处，将刀具半径定义为偏移。如果不是该情况，将测量更低位置的球头铣刀直径。因此，将不修正刀具直径。

29.8.2 循环30或480CALIBRATE TT

应用

参见机床手册！

可用探测循环**30**或**480**（1594 页）校准TT测头。校准过程自动运行。数控系统在完成校准循环的前半程后，旋转主轴180度，数控系统自动测量校准刀的中心偏移量。

可用探测循环**30**或**480** 校准TT测头。

测头

用球头或方形触盘的测头

方形触盘

对于方形触盘，机床制造商可在可选机床参数**detectStylusRot**（114315号）和**tippingTolerance**（114319号）中保存是否确定了偏移角和倾斜角。确定偏移角，以便在刀具测量时进行补偿。如果超出该倾斜角，数控系统显示报警信息。**TT**的状态栏显示确定的数据。

更多信息: "TT选项卡", 151 页

夹持刀具测头时，必须确保方形触盘的各边尽可能平形于机床轴。偏移角应小于1°和倾斜角应小于0.3°。

校准刀具

校准刀必须是精密的圆柱体，例如圆柱销。校准值结果保存在数控系统存储器中并用于后续刀具测量。

循环顺序

1 夹持校准刀。校准刀必须是精密的圆柱体，例如圆柱销
2 手动将校准刀定位在加工面上TT中心的上方。
3 在刀具轴上将校准刀定位在TT上方约15 mm与安全高度的合计值处
4 刀具首先沿刀具轴运动。刀具首先运动到第二安全高度位置，即安全高度 + 15 mm。
5 沿刀具坐标轴的校准操作开始
6 然后在加工面上校准
7 数控系统将校准刀定位在TT半径 + 安全高度 + 11 mm位置处的加工面上
8 然后，数控系统沿刀具轴向下运动刀具，开始校准操作
9 探测中，数控系统沿正方形路径运动
10 数控系统保存校准值并在后续刀具测量中考虑校准值
11 然后，数控系统沿刀具坐标轴将测针退到安全高度位置并将测针移到TT的中心位置。

注意

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 校准测头前，必须将校准刀的准确长度和半径输入在刀具表“TOOL.T”中。

关于机床参数的说明

- 用机床参数**CfgTTRoundStylus**（114200号）或**CfgTTRectStylus**（114300号）定义校准循环的功能。参见机床手册。
  - 用机床参数**centerPos**定义TT测头在机床加工区内的位置。
- 如果改变TT测头在工作台上的位置及/或**centerPos**机床参数，需要重新校准TT测头。
- 机床制造商用机床参数**probingCapability**（122723号）定义循环的功能。该参数允许在主轴静止时测量刀具长度，同时不测量刀具半径和各刀齿。

循环参数

帮助图形	参数
	Q260 第二安全高度？ 输入主轴坐标轴位置，在此位置无与工件或夹具碰撞的危险。第二安全高度为相对当前工件预设点。如果输入较小的第二安全高度值，刀尖低于触盘的顶面，数控系统自动定位校准刀使其高于触盘顶面（**safetyDistToolAx**（114203号）的安全区）。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

新版格式举例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 CALIBRATE TT ~
    Q260=+100                ;CLEARANCE HEIGHT
```

老版格式举例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 30.0 CALIBRATE TT
13 TCH PROBE 30.1 HEIGHT:+90
```

29.8.3 循环31或481CAL. TOOL LENGTH

应用

参见机床手册！

如果需要测量刀具长度，编程探测循环**31**或 **482**（1594 页）。输入参数允许选择以下三种方法之一测量刀具长度：

- 如果刀具直径大于TT测量面的直径，可以在旋转时测量刀具。
- 如果刀具直径小于TT测量面的直径或如果测量钻头或球头铣刀的长度，刀具静止时可以测量刀具。
- 如果刀具直径大于TT测量面直径，刀具静止时可测量刀具的各刀刃。

刀具旋转过程中测量刀具的循环

数控系统通过将被测刀具定位在相对测头中心的偏心位置，以确定旋转刀的最长刀齿，然后向TT测量面运动直到接触该测量面。偏移值编程在刀具表的“刀具偏移”下：半径（**R-OFFS**）。

测量静止刀具的循环（例如钻头）

该数控系统将被测刀具定位在测量面中心的上方位置。然后再将非旋转刀移向TT的测量面直到接触到。对于该测量，在刀具表中的刀具偏移下输入0：半径（**R-OFFS**）。

测量各刀刃的循环

数控系预定位刀具，使其定位在测头顶端的一侧。在**offsetToolAxis**（122707号）中定义刀尖到测头上沿间的距离。将附加偏移输入在“刀具”偏移中：刀具表中的长度（**L-OFFS**）。刀具旋转中，数控系统在径向方向探测刀具，确定各刀齿测量的起始角。然后可改变相应主轴定向角，测量各刀齿长度。要激活该功能，在循环**31**中设置参数**PROBING THE TEETH** = 1。

注意

注意

碰撞危险！

如果将**stopOnCheck**（122717号）设置为**FALSE**，数控系统不评估结果参数**Q199**和如果超出破损公差，NC数控程序不停止运行。有碰撞危险！

- ▶ 将**stopOnCheck**（122717号）设置为**TRUE**
- ▶ 然后，必须采取措施确保在超出破损公差时，停止NC数控程序运行

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 第一次测量刀具前，在刀具表“TOOL.T”中输入以下刀具数据：近似半径、近似长度、刀齿数和切削方向。
- 可以分别测量刀具的各刀齿，可达**20**个刀齿。
- 循环**31**和**481**不支持测头、车刀或修整刀。

测量砂轮

- 该循环考虑**TOOLGRIND.GRD**表中的基本数据和补偿数据，以及**TOOL.T**刀具表中的磨损数据和补偿数据（**LBREAK**和**LTOL**）。

Q340：**0**和**1**

- 该循环将根据是否定义了初始修整操作（**INIT_D**），修改补偿数据或基本数据。该循环将在**TOOLGRIND.GRD**表的正确位置自动输入数据。

注意砂轮设置的以下顺序，参见 "砂轮的刀具数据（选装项156）", 240 页。

循环参数

帮助图形	参数
	Q340 刀具测量模式（0-2）？ 定义是否在刀具表中输入测量数据和如何输入。 **0**：将刀具长度测量值写入刀具表TOOL.T的L列和将刀具补偿设置为DL=0。如果TOOL.T已有数据，表中数据将被改写。 **1**：将刀具长度测量值与TOOL.T刀具表中的刀具长度进行比较。数控系统用保存的数据计算偏差值并输入在TOOL.T刀具表的差值DL列中。Q参数**Q115**也提供偏差值。如果差值大于被刀具磨损或破损允许的刀具长度公差，数控系统将锁定刀具（TOOL.T刀具表中的状态为L）。 **2**：将刀具长度测量值与TOOL.T刀具表中的刀具长度进行比较。数控系统计算与保存的数据间的偏差并将其写入Q参数**Q115**中。刀具表的L列或DL列内无数据。 输入：**0**，**1**，**2** 注意砂轮的工作特性， 1599 页
	Q260 第二安全高度？ 输入主轴坐标轴位置，在此位置无与工件或夹具碰撞的危险。第二安全高度为相对当前工件预设点。如果输入较小的第二安全高度，刀尖低于触盘的顶面，数控系统自动将刀具定位在高于触盘顶面（**safetyDistStylus**的安全区）的位置。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 测量刀齿? 0=no 否/1=yes 是 定义数控系统是否测量各刀齿（最多20个刀齿） 输入：**0**，**1**

新版格式举例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 CAL. TOOL LENGTH ~
    Q340=+1          ;CHECK ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q341=+1          ;PROBING THE TEETH
```

循环**31**含其它参数：

帮助图形	参数
	存储计算结果的参数号? 数控系统保存测量状态的参数号： **0.0**：刀具在公差内 **1.0**：刀具磨损（超出**LTOL**） **2.0**：刀具破损（超出**LBREAK**）。如果不想在NC数控程序中使用测量结果，用**NO ENT**按键回答对话提示 输入：**0...1999**

第一次测量旋转刀；老版格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 CAL. TOOL LENGTH
13 TCH PROBE 31.1 CHECK:0
14 TCH PROBE 31.2 HEIGHT::+120
15 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH:0
```

检查刀具和测量各刀刃并将状态保存在Q5中；老版格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 CAL. TOOL LENGTH
13 TCH PROBE 31.1 CHECK:1 Q5
14 TCH PROBE 31.2 HEIGHT:+120
15 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH:1
```

29.8.4 循环32或482CAL. TOOL RADIUS

应用

参见机床手册！

如果需要测量刀具半径，编程探测循环**32**或 **482**（1594 页）。输入参数允许选择以下两种方法之一，用其测量刀具半径：

- 刀具旋转时，测量刀具
- 刀具旋转时，测量刀具并测量各刀刃

数控系统将被测刀具预定位在测头顶端一侧。在**offsetToolAxis**（122707号）中定义铣刀面到测头顶沿间的距离。刀具旋转时，数控系统在径向方向上探测刀具。如果编程后续测量各刀刃的程序，数控系统将借助主轴定向测量各刀刃的半径。

注意

注意

碰撞危险！

如果将**stopOnCheck**（122717号）设置为**FALSE**，数控系统不评估结果参数**Q199**和如果超出破损公差，NC数控程序不停止运行。有碰撞危险！

- 将**stopOnCheck**（122717号）设置为**TRUE**
- 然后，必须采取措施确保在超出破损公差时，停止NC数控程序运行

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 第一次测量刀具前，在刀具表“TOOL.T”中输入以下刀具数据：近似半径、近似长度、刀齿数和切削方向。
- 循环**32**和**482**不支持测头、车刀或修整刀。

测量砂轮

- 该循环考虑**TOOLGRIND.GRD**表中的基本数据和补偿数据，以及**TOOL.T**刀具表中的磨损数据和补偿数据（**RBREAK**和**RTOL**）。

Q340：**0**和**1**

- 该循环将根据是否定义了初始修整操作（**INIT_D**），修改补偿数据或基本数据。该循环将在**TOOLGRIND.GRD**表的正确位置自动输入数据。

注意砂轮设置的以下顺序，参见 "砂轮的刀具数据（选装项156）", 240 页。

关于机床参数的说明

- 机床制造商用机床参数**probingCapability**（122723号）定义循环的功能。该参数允许在主轴静止时测量刀具长度，同时不测量刀具半径和各刀齿。
- 主轴静止时，测量金刚石表面的圆柱形刀具。为此，在刀具表中将刀齿（**CUT**）数定义为0并调整机床参数**CfgTT**。参见机床手册。

循环参数

帮助图形	参数
	Q340 刀具测量模式（0-2）？ 定义是否在刀具表中输入测量数据和如何输入。 **0**：将刀具半径测量值写入刀具表TOOL.T的R列并将刀具补偿设置为DR = 0。如果TOOL.T已有数据，表中数据将被改写。 **1**：刀具半径测量值与TOOL.T刀具表中的刀具半径R进行比较。然后，数控系统计算与保存的数据间的偏差并在TOOL.T刀具表中将其输入为差值DR。参数**Q116**也提供该偏差值。如果差值大于刀具磨损或破损检测允许的刀具半径公差，数控系统将锁定刀具（TOOL.T刀具表中状态为L）。 **2**：刀具半径测量值与TOOL.T刀具表中的刀具半径进行比较。数控系统计算与保存值的偏差并将其输入在Q参数**Q116**中。刀具表的R列或DR列内无数据。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q260 第二安全高度？ 输入主轴坐标轴位置，在此位置无与工件或夹具碰撞的危险。第二安全高度为相对当前工件预设点。如果输入较小的第二安全高度，刀尖低于触盘的顶面，数控系统自动将刀具定位在高于触盘顶面（**safetyDistStylus**的安全区）的位置。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 测量刀齿? 0=no 否/1=yes 是 定义数控系统是否测量各刀齿（最多20个刀齿） 输入：**0**，**1**

新版格式举例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 CAL. TOOL RADIUS ~
    Q340=+1          ;CHECK ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q341=+1          ;PROBING THE TEETH
```

循环**32**含其它参数：

帮助图形	参数
	存储计算结果的参数号? 数控系统保存测量状态的参数号： **0.0**：刀具在公差内 **1.0**：刀具磨损（超出**RTOL**） **2.0**：刀具破损（超出**RBREAK**）。如果不想在NC数控程序中使用测量结果，用**NO ENT**按键回答对话提示 输入：**0...1999**

第一次测量旋转刀；老版格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 CAL. TOOL RADIUS
13 TCH PROBE 32.1 CHECK:0
14 TCH PROBE 32.2 HEIGHT:+120
15 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH:0
```

检查刀具和测量各刀刃并将状态保存在Q5中；老版格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 CAL. TOOL RADIUS
13 TCH PROBE 32.1 CHECK:1 Q5
14 TCH PROBE 32.2 HEIGHT:+120
15 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH:1
```

29.8.5 循环33或483MEASURE TOOL

应用

参见机床手册！

要测量刀具长度和半径，编程探测循环**33**或 **483** （1594 页）。该循环特别适用于第一次测量刀具，相比长度和半径分别测量，该循环可节省时间。输入参数允许选择以下两种方法之一进行刀具测量：

- 刀具旋转时，测量刀具
- 刀具旋转时，测量刀具并测量各刀刃

在刀具旋转时测量刀具：

数控系统以固定编程顺序测量刀具。如果可能，首先测量刀具长度，然后测量刀具半径。

测量刀具的各刀齿：

数控系统以固定编程顺序测量刀具。先测量刀具半径，再测量长度。测量顺序与探测循环**31**和**32**以及 **481**和**482**的顺序相同。

注意

注意

碰撞危险！

如果将**stopOnCheck**（122717号）设置为**FALSE**，数控系统不评估结果参数**Q199**和如果超出破损公差，NC数控程序不停止运行。有碰撞危险！

- 将**stopOnCheck**（122717号）设置为**TRUE**
- 然后，必须采取措施确保在超出破损公差时，停止NC数控程序运行

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 第一次测量刀具前，在刀具表“TOOL.T”中输入以下刀具数据：近似半径、近似长度、刀齿数和切削方向。
- 循环**33**和**483**不支持测头、车刀或修整刀。

测量砂轮

- 该循环考虑**TOOLGRIND.GRD**表的基本数据和补偿数据，以及刀具表**TOOL.T**中的磨损数据和补偿数据（**LBREAK**，**RBREAK**，**LTOL**和**RTOL**）。

Q340：**0**和**1**

- 该循环将根据是否定义了初始修整操作（**INIT_D**），修改补偿数据或基本数据。该循环将在**TOOLGRIND.GRD**表的正确位置自动输入数据。

注意砂轮设置的以下顺序，参见 "砂轮的刀具数据（选装项156）", 240 页。

关于机床参数的说明

- 机床制造商用机床参数**probingCapability**（122723号）定义循环的功能。该参数允许在主轴静止时测量刀具长度，同时不测量刀具半径和各刀齿。
- 主轴静止时，测量金刚石表面的圆柱形刀具。为此，在刀具表中将刀齿（**CUT**）数定义为0并调整机床参数**CfgTT**。参见机床手册。

循环参数

帮助图形	参数
	Q340 刀具测量模式（0-2）？ 定义是否在刀具表中输入测量数据和如何输入。 **0**：将刀具长度测量值和刀具半径测量值写入刀具表TOOL.T的L列和R列中，将刀具补偿值设置为DL = 0和DR = 0。如果TOOL.T已有数据，表中数据将被改写。 **1**：刀具长度测量值和刀具半径测量值与TOOL.T的刀具长度L和刀具半径R进行比较。数控系统计算与保存的数据间偏差并在TOOL.T刀具表中将其输入为差值DL和DR。Q参数**Q115**和**Q116**也提供该偏差值。如果差值大于刀具磨损或破损检测允许的刀具长度或刀具半径公差，数控系统将锁定刀具（TOOL.T刀具表中的状态为L）。 **2**：刀具长度测量值和刀具半径测量值与TOOL.T的刀具长度L和刀具半径R进行比较。数控系统计算保存的数据间的偏差并将其写入Q参数**Q115**或**Q116**。刀具表的L、R列或DL、DR列内无数据。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q260 第二安全高度？ 输入主轴坐标轴位置，在此位置无与工件或夹具碰撞的危险。第二安全高度为相对当前工件预设点。如果输入较小的第二安全高度，刀尖低于触盘的顶面，数控系统自动将刀具定位在高于触盘顶面（**safetyDistStylus**的安全区）的位置。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 测量刀齿? 0=no 否/1=yes 是 定义数控系统是否测量各刀齿（最多20个刀齿） 输入：**0**，**1**

新版格式举例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 483 MEASURE TOOL ~
    Q340=+1          ;CHECK ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q341=+1          ;PROBING THE TEETH
```

循环**33**含其它参数：

帮助图形	参数
	存储计算结果的参数号? 数控系统保存测量状态的参数号： **0.0**：刀具在公差内 **1.0**：刀具磨损（超出**LTOL**及/或**RTOL**） **2.0**：刀具破损（超出**LBREAK**及/或**RBREAK**）。如果不想在NC数控程序中使用测量结果，用**NO ENT**按键回答对话提示。 输入：**0...1999**

第一次测量旋转刀；老版格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 MEASURE TOOL
13 TCH PROBE 33.1 CHECK:0
14 TCH PROBE 33.2 HEIGHT:+120
15 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH:0
```

检查刀具和测量各刀刃并将状态保存在Q5中；老版格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 MEASURE TOOL
13 TCH PROBE 33.1 CHECK:1 Q5
14 TCH PROBE 33.2 HEIGHT:+120
15 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH:1
```

29.8.6 循环484CALIBRATE IR TT

应用

循环**484**可校准刀具测头（例如，红外无线TT 460刀具测头）。可在手动或非手动操作下执行校准。

- **手动操作**：如果定义**Q536** = 0，校准开始前，数控系统将停止操作。然后，需要手动定位校准刀，使其位于刀具测头中心的上方。
- **非手动操作**：如果定义**Q536** = 1，数控系统自动执行循环。可能需要先编程定位运动。这取决于参数**Q523（定位TT）**值。

循环顺序

参见机床手册！
机床制造商定义该循环的功能。

要校准刀具测头，编程探测循环**484**。在输入参数**Q536**中，指定用手动或非手动操作运行该循环。

测头

用球头或方形触盘的测头

方形触盘：

对于方形触盘，机床制造商可在可选机床参数**detectStylusRot**（114315号）和**tippingTolerance**（114319号）中保存是否确定了偏移角和倾斜角。确定偏移角，以便在刀具测量时进行补偿。如果超出该倾斜角，数控系统显示报警信息。**TT**的状态栏显示确定的数据。

更多信息: "TT选项卡", 151 页

夹持刀具测头时，必须确保方形触盘的各边尽可能平形于机床轴。偏移角应小于1°和倾斜角应小于0.3°。

校准刀具：

校准刀必须是精密的圆柱体，例如圆柱销。在“TOOL.T”刀具表中，输入准确的校准刀长度和半径。校准后，数控系统保存校准值并用于后续刀具测量。校准刀直径应大于15 mm和应伸出夹头约50 mm。

Q536 = 0：校准前手动操作

操作步骤为：

- 插入校准刀
- 启动校准循环

> 数控系统中断校准循环并在中显示对话。

- 手动定位校准刀，使其位于刀具测头中心的上方。

必须确保校准刀位于触盘测量面的上方。

- 按下**NC start**（NC启动）按键，恢复循环顺序

> 如果编程了**Q523** = **2**，数控系统将校准的位置写入机床参数**centerPos**（114200号）中

Q536 = 1：校准前非手动操作

操作步骤为：

- 插入校准刀
- 循环开始前，将校准刀定位在刀具测头中心的上方。

- 必须确保校准刀位于触盘测量面的上方。
- 为进行非手动校准操作，不需要将校准刀定位在刀具测头中心的上方。该循环用机床参数调整位置并自动将刀具移到该位置。

- 启动校准循环

> 校准循环连续运行。

> 如果编程了**Q523** = **2**，数控系统将校准的位置写入机床参数**centerPos**（114200号）中。

注意

注意

碰撞危险！

为避免碰撞，用**Q536**=1调用该循环前，必须预定位刀具！完成校准循环的前半程后，旋转主轴180度，该数控系统测量校准刀的中心偏移量。

- ▶ 指定循环开始前停止还是不停止自动运行该循环。

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 校准刀直径应大于15 mm和应伸出夹头约50 mm。使用这些尺寸的圆柱销时，每1 N的探测力将导致的变形只有0.1 µm。如果使用直径过小的校准刀及/或伸出夹头的距离不足，误差可能较大。
- 校准测头前，必须将校准刀的准确长度和半径输入在刀具表“TOOL.T”中。
- 如果TT在工作台上的位置有变化，需要重新校准。

关于机床参数的说明

- 机床制造商用机床参数**probingCapability**（122723号）定义循环的功能。该参数允许在主轴静止时测量刀具长度，同时不测量刀具半径和各刀齿。

循环参数

帮助图形	参数
	Q536 执行前停止（0=停止）？ 定义数控系统在校准前是否停止操作，或是否不停止自动执行循环。 **0**：校准操作前停止操作。数控系统提示手动将校准刀定位在刀具测头的上方。将刀具移到刀具测头上方的大致位置，按下**NC Start**（NC启动）按键继续校准操作或按下**取消**按钮取消校准操作。 **1**：校准操作前不停止操作。数控系统根据**Q523**参数值开始校准操作。运行循环**484**前，必须将刀具定位在刀具测头上方。 输入：**0**，**1**
	Q523 刀具测头位置（0-2）？ 刀具测头的位置： **0**：校准刀的当前位置。刀具测头的位置低于校准刀的当前位置。如果**Q536 = 0**，循环执行期间，手动将校准刀定位在刀具测头中心的上方。如果**Q536 = 1**，需要在循环开始前，将校准刀具定位在刀具测头中心的上方。 **1**：设置的刀具测头位置。数控系统调整机床参数**centerPos**（114201号）确定的位置。不需要预定位刀具。校准刀自动接近位置。 **2**：校准刀的当前位置。参见**Q523 = 0**。**0**。校准后，数控系统另外将确定的位置（如适用）写入机床参数**centerPos**（114201号）中。 输入：**0**，**1**，**2**

举例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 484 CALIBRATE IR TT ~
    Q536=+0                 ;STOP BEFORE RUNNING ~
    Q523=+0                 ;TT POSITION
```

29.8.7 循环485MEASURE LATHE TOOL（选装项50）

应用

参见机床手册！
要使用这个循环，必须由机床制造商对机床和数控系统进行专门设置。

循环**485 MEASURE LATHE TOOL**用海德汉刀具测头测量车刀。数控系统以固定编程顺序测量刀具。

循环顺序

1 数控系统将车刀定位在第二安全高度
2 根据**TO**和**ORI**的设置进行车刀定向
3 数控系统沿基本轴将刀具移到测量位置；在基本轴和辅助轴上进行插补行程运动
4 然后，将车刀移到刀具轴的测量位置
5 测量刀具。根据**Q340**的定义，可修改刀具尺寸或将刀具锁定
6 将测量结果传输给结果参数**Q199**
7 执行测量后，数控系统沿刀具轴将刀具定位在第二安全高度

结果参数Q199：

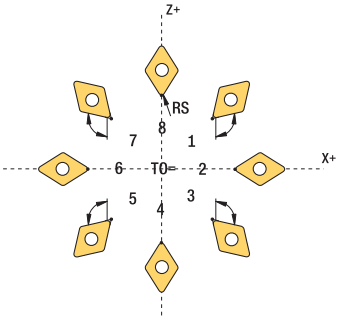
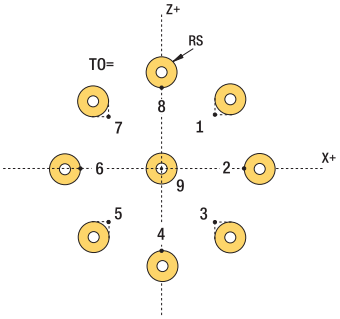
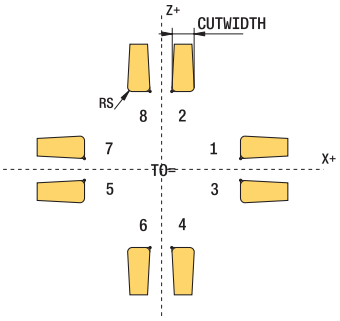
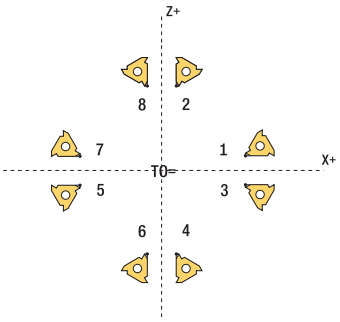
结果	含义
0	刀具尺寸在公差**LTOL** / **RTOL**内 刀具未被锁定
1	刀具尺寸在公差**LTOL** / **RTOL**外 刀具被锁定
2	刀具尺寸在公差**LBREAK** / **RBREAK**外 刀具被锁定

该循环用toolturn.trn表的以下表项：

缩写	表项	对话
ZL	刀具长度1（**Z**轴方向）	**刀具长度 1?**
XL	刀具长度2（**X**轴方向）	**刀具长度 2?**
DZL	刀具长度1的差值（**Z**轴方向）累加到**ZL**上	**刀具长度正差值 1?**
DXL	刀具长度2的差值（**X**轴方向）累加到**XL**上	**刀具长度正差值 2?**
RS	切削刃半径：如果用半径补偿**RL**或**RR**编程轮廓，数控系统在车削循环中考虑切削刃半径，并执行半径补偿	**切削刃半径?**
TO	刀具方向：数控系统用刀具方向确定刀尖位置，根据选定的刀具类型，确定其它信息，例如刀具角度方向、刀具参考点位置等。部分情况下，需要此信息，例如计算刀具半径补偿、铣刀半径补偿和切入角等	**刀具定向?**
ORI	主轴定向角：可转位刀片到基本轴的角度	**主轴定向角?**
TYPE	车刀类型：粗加工刀**ROUGH**，精加工刀**FINISH**，螺纹加工刀**THREAD**，槽加工刀**RECESS**，圆钮刀**BUTTON**，车槽刀**RECTURN**	**车刀类型**

1612 页

刀具方向（TO）特性支持以下车刀类型（TYPE）

TYPE	支持的TO 可能有限制	不支持的TO	
粗加工（ROUGH）， 精加工（FINISH）	■ 1 ■ 7 ■ 2，仅**XL** ■ 3，仅**XL** ■ 5，仅**XL** ■ 6，仅**XL** ■ 8，仅**ZL**	■ 4 ■ 9	
圆钮（BUTTON）	■ 1 ■ 7 ■ 2，仅**XL** ■ 3，仅**XL** ■ 5，仅**XL** ■ 6，仅**XL** ■ 8，仅**ZL**	■ 4 ■ 9	
开槽（RECESS）， 开槽车刀（RECTURN）	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3，仅**XL** ■ 5，仅**XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	
螺纹（THREAD）	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3，仅**XL** ■ 5，仅**XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	

注意

注意

碰撞危险！

如果将**stopOnCheck**（122717号）设置为**FALSE**，数控系统不评估结果参数**Q199**和如果超出破损公差，NC数控程序不停止运行。有碰撞危险！

- 将**stopOnCheck**（122717号）设置为**TRUE**
- 然后，必须采取措施确保在超出破损公差时，停止NC数控程序运行

注意

碰撞危险！

如果刀具数据**ZL** / **DZL**和**XL** / **DXL**与实际刀具数据偏差超过±2 mm，有碰撞危险。

- 输入更接近±2 mm的近似刀具数据
- 谨慎地运行该循环

- 只能在**铣削模式功能**的加工操作模式下执行该循环。
- 启动循环前，必须在刀具轴**Z**轴运行**刀具调用**指令。
- 如果定义的**YL**和**DYL**值超出±5 mm，刀具将无法达到刀具测头。
- 该循环不支持**SPB-INSERT**（角度偏移）。在**SPB-INSERT**中必须输入0值，否则数控系统将生成出错信息。

关于机床参数的说明

- 该循环取决于可选机床参数**CfgTTRectStylus**（114300号）。参见机床手册。

循环参数

帮助图形	参数
	Q340 刀具测量模式（0-2）？ 测量值的使用： **0**：将测量值输入到**ZL**和**XL**中。如果刀具表中已有输入值，将被覆盖。**DZL**和**DXL**将被重置为**0**。将不改变TL **1**：测量值**ZL**和**XL**与刀具表中数据进行比较。这些值将不改变。然后，数控系统计算**ZL**和**XL**偏差值，并将这些值输入到**DZL**和**DXL**中。如果差值大于允许的磨损或破损公差，数控系统锁定刀具（**TL** = 刀具锁定）。此外，可将偏差值输入在Q参数**Q115**和**Q116**中 **2**：测量值**ZL**和**XL**及**DZL**和**DXL**与刀具表中数据进行比较，但不修改表中数据。如果数据大于允许的磨损或破损公差，数控系统锁定刀具（**TL** = 刀具锁定）。 输入：**0**，**1**，**2**
	Q260 第二安全高度？ 输入主轴坐标轴位置，在此位置无与工件或夹具碰撞的危险。第二安全高度为相对当前工件预设点。如果输入较小的第二安全高度，刀尖低于触盘的顶面，数控系统自动将刀具定位在高于触盘顶面（**safetyDistStylus**的安全区）的位置。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

举例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 485 MEASURE LATHE TOOL ~
    Q340=+1              ;CHECK ~
    Q260=+100            ;CLEARANCE HEIGHT
```

30

MDI应用

应用

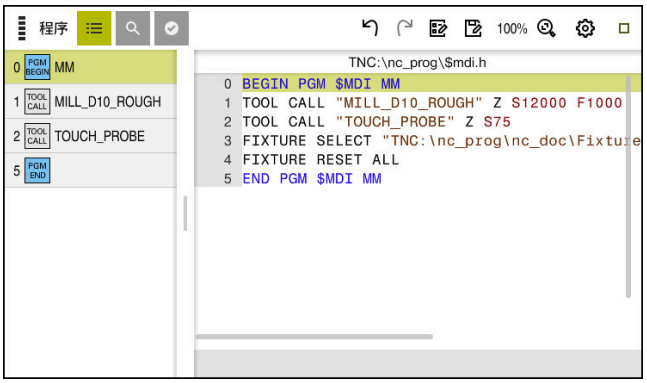
MDI应用可执行个别NC数控程序段，而非执行NC数控程序（例如，**PLANE重置**）。按下**NC Start**（NC启动）按键时，数控系统将单独运行NC数控程序段。
也可一步一步创建NC数控程序。数控系统记忆模态有效的程序信息。

相关主题

- 创建NC数控程序
  更多信息: "编程基础知识", 174 页
- 运行NC数控程序
  更多信息: "程序运行", 1631 页

功能说明

如果程序使用毫米尺寸单位，默认情况下数控系统将使用NC数控程序 **$mdi.h**。如果程序使用英寸尺寸单位，数控系统将使用NC数控程序 **$mdi_inch.h**。



MDI应用中的**程序**工作区

MDI应用提供以下工作区：

- **GPS**（选装项44）
  更多信息: "全局程序参数设置（GPS，选装项44）", 1042 页
- **帮助**
- **位置**
  更多信息: "位置工作区", 133 页
- **程序**
  更多信息: "程序工作区", 178 页
- **仿真**
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页
- **状态**
  更多信息: "状态工作区", 141 页
- **键盘**
  更多信息: "控制栏的软键盘", 1266 页

按钮

在**MDI**应用中，功能栏提供以下按钮：

按钮	含义
Klartext对话式编程	如果此开关激活，正在使用对话式编程功能。如果此开关未激活，用文本编辑器编程。 **更多信息:** "编辑NC数控程序", 186 页
插入 NC功能	数控系统打开**插入NC功能**窗口。 **更多信息:** "插入NC数控功能", 186 页
Q信息	数控系统打开**Q参数列表**窗口，可在此窗口中查看和编辑当前值和变量的描述。 **更多信息:** "Q参数列表窗口", 1166 页
GOTO 程序段号	标记待运行的NC数控程序段，不考虑任何前面的NC数控程序段 **更多信息:** "GOTO功能", 1269 页
/ 跳过程序段关闭/开启	用**/**字符标记NC数控程序段。 只要**跳过程序段**开关激活，程序运行期间将忽略被**/**字符标记的NC数控程序段。 **更多信息:** "隐藏NC数控程序段", 1271 页
跳过程序段	如果此开关激活，数控系统忽略含**/**字符标记的NC数控程序段。 **更多信息:** "隐藏NC数控程序段", 1271 页
; 备注关闭/开启	将**;**字符插入NC数控程序段或从中删除。如果NC数控程序段的起始字符为**;**，则该程序段是注释程序段。 **更多信息:** "添加注释", 1270 页
FMAX	激活进给速率限制并定义其数据。 **更多信息:** "进给速率限制F MAX快速移动", 1635 页
编辑	数控系统打开上下文菜单。 **更多信息:** "上下文菜单", 1278 页
内部停止	如果由于出错或停止，NC数控程序中断了运行，数控系统激活此按钮。 用此按钮中止程序运行。 **更多信息:** "中断，停止或取消程序运行", 1636 页
重置 程序	如果选择**内部停止**，数控系统激活此按钮。 数控系统将光标移回到程序的起点位置，并重置任何模态有效的程序信息及程序运行时间。

模态有效的程序信息

在**MDI**应用中，只能在**Single block**操作模式下运行NC数控程序段。数控系统运行NC数控程序段后，将程序运行视为中断。

更多信息: "中断，停止或取消程序运行", 1636 页

用绿色显示已连续运行的全部NC数控程序段的程序段号。

数控系统用此状态保存以下数据：

- 最后调用的刀具
- 当前坐标变换（例如原点平移，旋转，镜像）
- 最后定义的圆心坐标

注意

注意

碰撞危险！

部分手动操作可导致数控系统失去模态有效的程序信息（也即上下文基准）。失去上下文基准可导致意外和不希望的运动。后续加工操作中可能发生碰撞！

- 严禁执行以下操作：
  - 光标运动到另一个NC数控程序段
  - 跳转指令**GOTO**跳转到另一个NC数控程序段
  - 编辑NC数控程序段
  - 用窗口**Q参数列表**修改变量值**Q参数列表**
  - 切换操作模式
- 重复需要的NC数控程序段，还原上下文基准

- 在**MDI**应用中，可一步一步创建NC数控程序并执行。然后，可用**另存为**和其它文件名保存当前内容。
- 以下功能不适用于**MDI**应用：
  - 用**程序调用**、**选择程序**或**调用选定程序**功能调用NC数控程序
  - 在**仿真**工作区中进行测试运行
  - **手动 运动**和**接近 位置**，而程序运行中断
  - **程序段扫描**功能

31

托盘加工和任务列表

31.1 基础知识

参见机床手册！
托盘表的管理功能与机床有关。以下为标准功能说明。

托盘表（**.p**）主要用于带托盘交换系统的加工中心。托盘表调用不同的托盘（PAL），或调用夹具（FIX）和相应的NC数控程序（PGM）。托盘表激活全部已定义的预设点和原点表。

如果没有托盘交换系统，只需要按下**NC Start**（NC启动）按键，便可用托盘表顺序运行不同预设点的NC数控程序。 此类用法也被称为调用的任务列表。

基于刀具的加工可用托盘表和任务列表。数控系统将减少换刀次数，因此，可缩短加工时间。

更多信息: "基于刀具加工", 1628 页

31.1.1 托盘计数器

可在数控系统上定义托盘计数器。可定义被加工件的可变件数，例如可自动换件的托盘加工期间。

为此，在托盘表的**TARGET**表列中定义一个值。数控系统重复执行此托盘的NC数控程序直到达到该名义值为止。

默认情况下，每执行一次NC数控程序，实际值增加1个。例如，如果NC数控程序生产一件以上工件，在托盘表的**COUNT**表列中定义一个值。

更多信息: "托盘表", 1708 页

数控系统在**任务列表**工作区显示定义的默认值和当前实际值。

更多信息: "关于托盘表", 1621 页

31.2 任务列表工作区

31.2.1 基础知识

应用

在**任务列表**工作区中，可编辑托盘表并执行。

相关主题

- 托盘表的内容
  更多信息: "托盘表", 1708 页
- 托盘的**表单**工作区
  更多信息: "托盘的表单工作区", 1626 页
- 基于刀具加工
  更多信息: "基于刀具加工", 1628 页

功能说明

在**任务列表**工作区中，数控系统显示托盘表的各个表行及状态。

更多信息: "关于托盘表", 1621 页

如果激活**编辑**切换开关，在操作栏显示**插入 行**按钮，可插入新表行。

更多信息: "插入 行窗口", 1622 页

在**程序编辑**或**程序运行**操作模式下打开托盘表时，数控系统将自动显示**任务列表**工作区。不能关闭此工作区。

关于托盘表

打开托盘表时，以下信息将显示在**任务列表**工作区：

列	含义
无列名	托盘、夹具或NC数控程序的状态 在**程序运行**操作模式下：执行光标 **更多信息:** "托盘、夹具或NC数控程序的状态", 1621 页
程序	关于托盘计数器： ■ **PAL**类型的表行：托盘计数器的当前实际值（**COUNT**）和定义的名义值（**TARGET**）。 ■ 对于**PGM**类型的表行：该值表示执行NC数控程序后，实际值应如何增加。 **更多信息:** "托盘计数器", 1620 页 加工方式： ■ 基于工件加工 ■ 基于刀具加工 **更多信息:** "加工方式", 1621 页
Sts	加工状态 **更多信息:** "加工状态", 1622 页

托盘、夹具或NC数控程序的状态

数控系统用以下图标显示状态：

图标	含义
	**Pallet**、**Clamping**或**Program**被锁定
	**Pallet**或**Clamping**未被激活用于加工
	该行正在**运行程序, 单段方式**或**运行程序, 自动方式**操作模式下进行加工，无法编辑
	在这行，手动中断程序

加工方式

数控系统用以下图标显示加工方式：

图标	含义
无图标	基于工件加工
	基于刀具加工 ■ 开始 ■ 结束

加工状态

程序运行期间，数控系统更新加工状态。

数控系统用以下图标显示加工状态：

图标	含义
	工件毛坯，需要加工
	部分加工，需要继续加工
	加工完成，无需继续加工
	跳过加工

插入 行窗口



插入 行窗口及选定的**程序**

插入 行窗口提供以下设置：

设置	含义
插入点	■ **之前**：在当前光标位置前插入新表行 ■ **之后**：在当前光标位置后插入新表行
程序选择	■ **输入**：输入NC数控程序的路径 ■ **对话**：用选择窗口选择NC数控程序
行类型	对应于托盘表的**TYPE**表列 插入**Pallet**、**Clamping**或**Program**

在**表单**工作区中编辑表行的内容和设置。

更多信息: "托盘的表单工作区", 1626 页

程序运行操作模式

可打开**程序**工作区以及**任务列表**工作区。选择NC数控程序的表行后，数控系统在**程序**工作区显示程序内容。

数控系统用执行光标指示表行，此表行被标记为正在运行或当前正在运行。

用**转到 光标**按钮将执行光标移到当前选择的托盘表表行。

更多信息: "任何NC数控程序段处的程序中启动", 1623 页

任何NC数控程序段处的程序中启动

为在NC数控程序段处的程序中启动，执行程序段扫描功能：

- 在**程序运行**操作模式下打开托盘表
- 打开**程序**工作区
- 选择含所需NC数控程序的表行

转到光标

- 选择**转到 光标**
> 数控系统用执行光标标记表行。
> 数控系统在**程序**工作区显示NC数控程序的内容。
- 选择所需NC数控程序段

程序段扫描

- 选择**程序段扫描**
> 数控系统打开**程序段扫描**窗口，在此窗口中显示NC数控程序段的数据。



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
> 数控系统启动程序段扫描。

注意

- 在**程序运行**操作模式下打开托盘表后，无需在**程序编辑**操作模式下编辑此托盘表。
- 机床制造商用机床参数**stopAt**（202101号）定义数控系统在执行托盘表期间何时停止程序运行。
- 机床制造商用机床参数**editTableWhileRun**（202102号）定义是否可在程序运行期间编辑托盘表。
- 机床制造商用可选机床参数**resumePallet**（200603号）定义数控系统在输出出错信息后是否继续执行程序。

31.2.2 加工批次管理器（选装项154）

应用

Batch Process Manager用于制定机床的生产任务单计划。

加工批次管理器软件选装项允许数控系统在**任务列表**工作区显示附加信息：

- 需要在机床上进行手动操作的时间
- NC程序的运行时间
- 刀具的可用性
- NC程序是否无任何差错

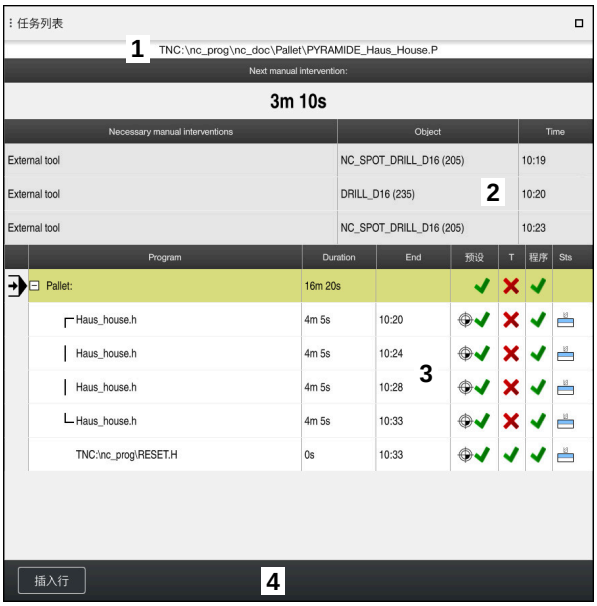
相关主题

- **任务列表**工作区
  更多信息: "任务列表工作区", 1620 页
- 在**表单**工作区编辑托盘表
  更多信息: "托盘的表单工作区", 1626 页
- 托盘表的内容
  更多信息: "托盘表", 1708 页

要求

- 托盘管理（软件选装项22）
- 加工批次管理器（软件选装项154）
  加工批次管理器增强了托盘管理功能。加工批次管理器提供**任务列表**工作区中的全部功能。
- 刀具使用时间测试已激活
  必须激活刀具使用时间测试功能并启动该功能，确保获得全面信息！
  更多信息: "通道设置", 1755 页

功能说明



任务列表工作区及**Batch Process Manager**（选装项154）

加工批次管理器已激活，**任务列表**工作区提供以下显示区：

1 文件信息栏
在文件信息栏，数控系统显示托盘表的路径。

2 有关必要手动操作的信息
- 到下次手动操作的时间
- 操作类型
- 受影响的对象
- 手动操作的时间

3 有关托盘表和状态的信息
更多信息: "关于托盘表", 1625 页

4 操作栏
如果**编辑**开关已激活，可添加新表行。
如果**编辑**开关未激活，可在**程序运行**操作模式下用动态碰撞监测（DCM）功能（选装项40）功能检查托盘表的全部NC数控程序。

关于托盘表

打开托盘表时，**任务列表**工作区显示以下信息：

列	含义
无列名	托盘、夹具或NC数控程序的状态 在**程序运行**操作模式下：执行光标 **更多信息:** "托盘、夹具或NC数控程序的状态", 1621 页
Program	托盘、夹具或NC数控程序的名称 关于托盘计数器： ■ **PAL**类型的表行：托盘计数器的当前实际值（**COUNT**）和定义的名义值（**TARGET**）。 ■ 对于**PGM**类型的表行：该值表示执行NC数控程序后，实际值应如何增加。 **更多信息:** "托盘计数器", 1620 页 加工方式： ■ 基于工件加工 ■ 基于刀具加工 **更多信息:** "加工方式", 1621 页
Duration	NC数控程序的持续时间 仅限**程序编辑**操作模式
End	NC数控程序将被执行完成时的预期时间点 在**程序编辑**操作模式下，此表列显示持续时间，非时间点
预设	工件预设点的状态： ■ 工件预设点已定义 ■ 检查输入 **更多信息:** "工件预设点、刀具和NC数控程序的状态", 1626 页
T	所用刀具的状态： ■ 测试完成 ■ 测试尚未完成 ■ 测试失败 此表列仅在**程序运行**操作模式下填写 **更多信息:** "工件预设点、刀具和NC数控程序的状态", 1626 页
Pgm	NC数控程序的状态： ■ 测试完成 ■ 测试尚未完成 ■ 测试失败 **更多信息:** "工件预设点、刀具和NC数控程序的状态", 1626 页
Sts	加工状态 **更多信息:** "加工状态", 1622 页

工件预设点、刀具和NC数控程序的状态
数控系统用以下图标显示状态：

图标	含义
	测试完成
	测试完成 在**动态碰撞监测（DCM）**，选装项40）已激活情况下的程序仿真
	测试失败（例如超出刀具寿命，存在碰撞危险）
	测试尚未完成
	不正确的程序结构（例如，托盘中无任何子程序）
	工件预设点已定义
	检查输入 将工件预设点分配给托盘或分配给全部NC数控子程序。

注意
如果编辑任务列表，将碰撞检查完成状态重置为检查完成。

31.3 托盘的表单工作区

应用
在**表单**工作区，数控系统显示选定表行的托盘表内容。

相关主题
- **任务列表**工作区
  更多信息: "任务列表工作区", 1620 页
- 托盘表的内容
  更多信息: "托盘表", 1708 页
- 基于刀具加工
  更多信息: "基于刀具加工", 1628 页

功能说明



表单工作区及托盘表内容

托盘表可含以下类型的表行：

- **Pallet**
- **Clamping**
- **Program**

在**表单**工作区，数控系统显示托盘表内容。数控系统显示与相应类型选定表行相关的内容。

可在**表单**工作区或在**表**操作模式下编辑设置。数控系统同步内容。

默认情况下，表列的名称代表表单中的设置选项。

表单中提供的开关对应于以下表列：

- **Locked**开关对应于表列**LOCK**
- **Machinable**开关对应于表列**LOCATION**

如果数控系统在输入框旁显示图标，选择内容的选择窗口可用

在**程序编辑**或**程序运行**操作模式下，可为托盘表选择**表单**工作区。

31.4 基于刀具加工

应用

基于刀具的加工允许在一台机床上加工多个工件，包括在无托盘交换系统的机床上，基于刀具的加工能缩短换刀时间。 因此，即使无托盘交换系统，也能用托盘管理功能。

相关主题

- 托盘表的内容
  更多信息: "托盘表", 1708 页
- 在托盘表中程序中启动的程序段扫描
  更多信息: "托盘表中的程序段扫描", 1645 页

要求

- 托盘管理（软件选装项22）
- 基于刀具加工的换刀宏程序
- **METHOD**表列及**TO**或**TCO**数据
- 相同刀具的NC数控程序
  正在使用的刀具必须至少是相同刀具。
- **W-STATUS**表列及**BLANK**或**INCOMPLETE**数据
- NC数控程序不允许含以下功能：
  - **TCPM功能**或**M128**（选装项9）
    更多信息: "用TCPM功能（选装项9）补偿倾斜的刀具角", 946 页
  - **M144**（选装项9）
    更多信息: "用M144在计算中考虑刀具偏移（选装项9）", 1153 页
  - **M101**
    更多信息: "M101自动插入备用刀", 1157 页
  - **M118**
    更多信息: "用M118激活手轮叠加定位", 1140 页
  - 修改托盘预设点
    更多信息: "托盘预设表", 1630 页

功能说明

托盘表的以下表列适用于基于刀具的加工：

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X**至**SP-W**
  可为这些轴输入安全位置。如果机床制造商在NC宏内进行处理，数控系统仅接近这些位置。

更多信息: "托盘表", 1708 页

在**托盘**工作区，可用上下文菜单为每一个NC数控程序激活基于刀具的加工或取消激活。也能使数控系统更新**METHOD**表列。

更多信息: "上下文菜单", 1278 页

基于刀具的加工顺序

1 输入项TO或CTO告诉数控系统基于刀具的加工在这些托盘表的表行后有效
2 该数控系统执行带输入项TO的NC程序直到达到“刀具调用”
3 W-STATUS从BLANK（毛坯）变为INCOMPLETE（未完成）和数控系统在CTID字段中输入数据
4 该数控系统执行带输入项CTO的全部其它NC程序直到达到“刀具调用”
5 如为下列情况之一，数控系统用下一把刀具执行后续加工步骤：
   - 刀具表中的下个表行含输入项PAL
   - 刀具表中的下个表行含输入项TO或WPO
   - 表中有部分表行无输入项ENDED（已结束）或EMPTY（空）
6 数控系统在每一次加工操作时更新CTID字段的信息
7 如果组的全部表行都含输入项ENDED（已结束），数控系统处理托盘表的下面几行

程序中启动的程序段扫描

也能在中断后返回托盘表。数控系统可显示表行和中断处的NC程序段。

数控系统在托盘表的**CTID**表列中保存程序中启动信息。

托盘表中的程序段扫描是基于刀具的功能。

程序段扫描后，如果在以下行中定义了基于刀具的加工方法TO和CTO，该数控系统恢复基于刀具加工。

更多信息: "托盘表", 1708 页

以下功能需要特别注意，尤其是程序中启动：

- 用辅助功能修改机床状态（例如M13）
- 写入配置（例如（写入运动特性）
- 行程范围切换
- 循环**32**
- 循环**800**
- 倾斜加工面

注意

注意

碰撞危险！

部分托盘表和NC程序不适用于基于刀具的加工。对于基于刀具的加工，数控系统不连续执行NC程序，而是将其分为多次刀具调用。NC程序的划分使未被重置的功能可适用于整个程序（机床状态）。可能导致加工期间的碰撞危险！

- ▶ 必须考虑说明中的限制
- ▶ 调整托盘表和NC程序使其与基于刀具的加工相符
  - 在每个NC程序中，每把刀具后需要重新编写程序信息（例如**M3**或**M4**）。
  - 在每一个NC数控程序中的每把刀具前，重置特殊功能和辅助功能（例如**Tilt the working plane**或**M138**）
- ▶ 在**运行程序, 单段方式**操作模式下，小心地测试托盘表和相应的NC程序

- 如果要再次启动加工，将W-STATUS改为BLANK（毛坯）或删除原有输入。

注意 在程序中启动

- CTID字段中信息保持两周的时间。之后，程序中启动将无法再次执行。
- 严禁修改或删除CTID字段中的信息。
- 软件更新后，CTID字段中的数据失效。
- 数控系统保存程序中启动的预设点编号。如果修改该预设点，也平移加工。
- 在基于刀具的加工中，编辑NC程序后，程序中启动将无法执行。

31.5 托盘预设表

应用

用托盘预设点可以方便地进行补偿，例如补偿各个托盘之间机械尺寸的不同。
机床制造商定义托盘表预设点。

相关主题

- 托盘表的内容
  更多信息: "托盘表", 1708 页
- 工件预设点管理
  更多信息: "预设点管理", 876 页

功能说明

如果托盘预设点已激活，工件预设点基于此点。
在托盘表的**PALPRES**表列，可为托盘输入相应的托盘预设点。
也能将坐标系完全对正于托盘，例如将托盘预设点定位于方箱夹具的中心。
如果托盘预设点已激活，数控系统不显示图标。可检查当前托盘预设点和**设置**应用中定义的数据。
更多信息: "手动操作模式下的探测功能", 1307 页

注意

注意

碰撞危险！

尽管基本旋转以当前托盘预设点为基础，数控系统的状态栏不显示图标。全部后续轴运动期间可能碰撞！

- 检查机床行程运动
- 托盘预设点仅与托盘一起使用

如果托盘预设点改变，需要重置工件预设点。
更多信息: "手动设置预设点", 878 页

32

程序运行

32.1 程序运行操作模式

32.1.1 基础知识

应用

在**程序运行**操作模式下，数控系统执行NC数控程序加工工件，执行时可一次执行一个程序段，也可以自动执行全部程序段。

也可在此操作模式下执行托盘表。

相关主题

- 在**MDI**应用中执行个别NC数控程序段
  更多信息: "MDI应用", 1615 页
- 创建NC数控程序
  更多信息: "编程基础知识", 174 页
- 托盘表
  更多信息: "托盘加工和任务列表", 1619 页

注意

小心：操作文件危险！

如果直接从网络驱动盘或U盘执行NC数控程序，无法控制NC数控程序是否被修改或操作。此外，网络速度可降低NC数控程序的执行速度。可导致机床意外运动或碰撞。

- ▶ 将NC数控程序和全部被调用文件复制到**TNC:**驱动盘中

功能说明

以下信息也适用于托盘表和任务列表。

选择新NC数控程序或NC数控程序已完成执行时，光标在程序起点位置。

如果要在不同NC数控程序段处开始加工，首先需要用**程序段扫描**功能选择需要的NC数控程序段。

更多信息: "程序中启动的程序段扫描", 1639 页

默认情况下，按下**NC Start**（NC启动）按键后，数控系统用自动方式运行NC数控程序。在此模式下，数控系统连续运行NC数控程序直到程序终点，或运行到手动中断或编程中断位置。

在**Single block**模式下，按下**NC Start**（NC启动）按键执行一个NC数控程序段。

数控系统在状态概要中显示加工操作的状态及**数控系统工作中**图标。

更多信息: "控制栏上的状态概要", 139 页

程序运行操作模式提供以下工作区：

- **GPS**（选装项44）
  更多信息: "全局程序参数设置（GPS，选装项44）", 1042 页
- **位置**
  更多信息: "位置工作区", 133 页
- **程序**
  更多信息: "程序工作区", 178 页
- **仿真**
  更多信息: "仿真工作区", 1289 页
- **状态**
  更多信息: "状态工作区", 141 页
- **过程监测**
  更多信息: "过程监测工作区（选装项168）", 1063 页

打开托盘表时，数控系统显示**任务列表**工作区。不能改变此工作区。

更多信息: "任务列表工作区", 1620 页

图标和按钮

程序运行操作模式含以下图标和按钮：

图标或按钮	含义
	**打开文件** 用**打开文件**功能，可打开一个文件，例如NC数控程序。 如果打开文件，数控系统关闭已打开的文件。
	执行光标 执行光标显示当前正在运行的NC数控程序段，或标记为正在运行。
Single block	如果此开关激活，那么用**NC Start**（NC启动）按键分别运行每一个NC数控程序段。 如果选择“单程序段”模式，控制栏中的操作模式图标改变。
Q信息	数控系统打开**Q参数列表**窗口，可在此窗口中查看和编辑当前值和变量的描述。 **更多信息:** "Q参数列表窗口", 1166 页
补偿表	数控系统打开选择菜单并提供以下表： ■ **D** ■ **T-CS** ■ **WPL-CS** **更多信息:** "程序运行期间补偿", 1648 页
FMAX	激活进给速率限制并定义其数据。 **更多信息:** "进给速率限制F MAX快速移动", 1635 页
转到 光标	数控系统标记当前选定的表行进行执行。 仅当托盘表打开才生效（选装项22） **更多信息:** "任务列表工作区", 1620 页
跳过程序段	如果此开关激活，数控系统忽略含**/**字符标记的NC数控程序段。 **更多信息:** "隐藏NC数控程序段", 1271 页
在M1暂停	如果此开关激活，数控系统在下一个含**M1**的NC数控程序段暂停程序的运行。 **更多信息:** "辅助功能概要", 1129 页
GOTO 程序段号	标记待运行的NC数控程序段，不考虑任何前面的NC数控程序段 **更多信息:** "GOTO功能", 1269 页
手动 运动	程序运行中断期间，可手动运动机床轴。 如果**手动 运动**激活，控制栏中的操作模式图标改变。 **更多信息:** "中断期间手动运动", 1638 页
编辑	如果此开关激活，可编辑托盘表。 仅当托盘表打开才生效 **更多信息:** "任务列表工作区", 1620 页
3D旋转	程序运行中断期间，可在倾斜加工面上手动移动轴（选装项8）。 **更多信息:** "中断期间手动运动", 1638 页
接近 位置	中断运行期间，手动运动机床轴后，返回轮廓 **更多信息:** "返回轮廓", 1646 页

图标或按钮	含义
程序段扫描	**程序段扫描**功能可在任何需要的NC数控程序段处启动程序运行。 数控系统数学地考虑此NC数控程序段前的NC数控程序部分；例如，主轴是否被**M3**启动。 **更多信息:** "程序中启动的程序段扫描", 1639 页
在编辑器中打开	数控系统在**程序编辑**操作模式下打开NC数控程序。 仅当NC数控程序已打开才有效 **更多信息:** "编程基础知识", 174 页
内部停止	如果由于出错或停止，NC数控程序中断了运行，数控系统激活此按钮。 用此按钮中止程序运行。
重置 程序	如果选择**内部停止**，数控系统激活此按钮。 数控系统将光标移回到程序的起点位置，并重置任何模态有效的程序信息及程序运行时间。

进给速率限制F MAX快速移动

F MAX快速移动按钮可在全部操作模式下降低进给速率。低速功能适用于全部快移运动和进给运动。输入值在整个上电期间保持有效。

MDI应用和**程序编辑**操作模式提供**FMAX**按钮。

选择功能栏的**FMAX**按钮时，数控系统将打开**进给速率 + FMAX**窗口。

如果进给速率限制功能已激活，数控系统彩色高亮**FMAX**按钮并显示定义值。

在**进给速率 + FMAX**窗口中输入0值，取消激活进给速率限制。

中断，停止或取消程序运行

有多种方法可以停止程序运行：

- 中断程序运行，例如用辅助功能**M0**
- 中断程序运行，例如用**NC stop**（NC停止）软键
- 内部停止**NC停止内部停止**
- 结束程序运行，例如用辅助功能**M2**或**M30**

发生严重错误时，数控系统自动中止程序运行（例如用主轴静止是调用循环时）。

更多信息: "信息栏的信息菜单", 1286 页

如果用**Single block**操作模式或在**MDI**应用中运行NC数控程序，数控系统执行每一个NC数控程序段后，切换为中断状态。

数控系统用**数控系统工作中**图标显示当前程序运行状态。

更多信息: "控制栏上的状态概要", 139 页

在中断或取消状态下，可执行部分操作，例如，以下功能：

- 选择操作模式
- 轴的手动运动
- 检查Q参数并根据需要用**Q信息**功能进行修改
- 修改用**M1**可选程序中断的设置
- 修改用**/**编程的NC数控程序段跳过的设置

注意

碰撞危险！

部分手动操作可导致数控系统失去模态有效的程序信息（也即上下文基准）。失去上下文基准可导致意外和不希望的运动。后续加工操作中可能发生碰撞！

- ▶ 严禁执行以下操作：
  - 光标运动到另一个NC数控程序段
  - 跳转指令**GOTO**跳转到另一个NC数控程序段
  - 编辑NC数控程序段
  - 用窗口**Q参数列表**修改变量值**Q参数列表**
  - 切换操作模式
- ▶ 重复需要的NC数控程序段，还原上下文基准

编程的中断

可在NC程序中直接定义中断。数控系统在含以下输入信息的NC程序段处中断程序运行：

- 编程的停止**STOP**（停止）（带和不带辅助功能）
- 编程的停止**M0**
- 条件停止**M1**

参见机床手册！
辅助功能**M6**也能导致程序运行的暂停。机床制造商设置辅助功能的作用范围。

恢复程序运行

用**NC Stop**（NC停止）按键或编程的中断停止程序运行后，可按下**NC Start**（NC启动）按键恢复程序运行。

用**内部停止**功能取消程序运行后，必须在NC数控程序起点处或用**程序段扫描**功能启动程序运行。

在子程序或程序块重复中程序运行中断后，需要用**程序段扫描**功能进行程序中启动。

更多信息: "程序中启动的程序段扫描", 1639 页

模态有效的程序信息

数控系统在程序中断期间保存以下数据：

- 最后调用的刀具
- 当前坐标变换（例如原点平移，旋转，镜像）
- 最后定义的圆心坐标

数控系统用保存的数据，将刀具返回到轮廓（**接近 位置**按钮）。

更多信息: "返回轮廓", 1646 页



保存的数据保持有效直到被重置（例如选择一个程序）。

注意

注意

碰撞危险！

程序取消、手动操作或忘记重置NC数控功能或变换可导致数控系统执行意外或非预期的运动。这可导致工件损坏或碰撞。

- 撤销NC数控程序中的全部已编程的NC数控功能和变换
- 执行NC数控程序前，运行仿真功能
- 执行NC数控程序前，检查状态栏和附加状态栏有关NC数控功能和变换的信息，例如当前基本旋转
- 在**Single block**模式下，认真核查NC数控程序

注意

碰撞危险！

对于81762x-16版NC数控软件，TNC7不支持ISO编程。执行程序期间，由于不支持此功能，可能碰撞。

- 只允许使用Klartext对话式NC数控程序。

- 在**程序运行**操作模式下，数控系统用状态**M**标记当前文件，例如选定的NC数控程序或表。如果在其它操作模式中打开一个文件，数控系统在应用栏选项卡上显示状态。
- 移动轴时，数控系统检查是否达到所定义的旋转速度。数控系统不检查定位程序段中**FMAX**，此值用作进给速率。
- 在程序运行期间，用倍率调节旋钮调整进给速率和主轴转速。
- 如果在程序运行操作中改变了工件参考点，必须重新选择NC数控程序段进行恢复运行。

  更多信息: "程序中启动的程序段扫描", 1639 页
- 海德汉建议在每一次刀具调用后，用**M3**或**M4**启动主轴旋转。目的是避免程序运行期间的问题，例如中断后重新启动时。
- **GPS**工作区中的设置影响程序运行，例如手轮叠加定位（选装项44）。

  更多信息: "全局程序参数设置（GPS，选装项44）", 1042 页

定义

缩写	定义
GPS（global program settings）	全局程序参数设置
ACC（active chatter control）	有效振颤控制

32.1.2 中断期间手动运动

应用

程序运行中断期间，可手动运动机床轴。

用**倾斜加工面（3D旋转）**窗口分配轴运动的参考坐标系（选装项8）。

相关主题

- 机床轴的手动运动
  更多信息: "移动机床轴", 167 页
- 加工面的手动倾斜（选装项8）
  更多信息: "倾斜加工面（选装项8）", 902 页

功能说明

选择**手动 运动**时，可用数控系统的轴向键运动轴。
更多信息: "用轴向键移动轴", 167 页
在**倾斜加工面（3D旋转）**窗口中，可选择以下功能：

图标	功能	含义
	M-CS机床	在机床坐标系**M-CS**下运动 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页
	**W-CS工件**	在工件坐标系**W-CS**下运动 **更多信息:** "工件坐标系W-CS", 868 页
	**WPL-CS加工面**	在加工面坐标系**WPL-CS**下运动 **更多信息:** "加工面坐标系WPL-CS", 870 页
	**T-CS刀具**	在刀具坐标系**T-CS**下运动 **更多信息:** "加工面坐标系WPL-CS", 870 页

选择这些功能之一时，数控系统在**位置**工作区显示相关图标。数控系统还在**3D旋转**按钮上显示当前坐标系。
如果**手动 运动**激活，控制栏中的操作模式图标改变。

注意

注意

碰撞危险！

程序中断期间，可手动移动轴（例如加工面倾斜时，手动退离孔）。如果**3-D旋转**设置不正确，可能发生碰撞！

- 最好使用**T-CS**功能
- 用低进给速率

- 在部分机床上，当**手动 运动**已激活时，可能必须按下**NC Start**（NC启动）按键才能激活轴向键。
  参见机床手册！

32.1.3 程序中启动的程序段扫描

应用

用**程序段 扫描**功能，可在任何所需的NC数控程序段位置启动NC数控程序。数控系统在计算中考虑该NC数控程序段前的工件加工情况。 例如，数控系统在开机前启动主轴转动。

相关主题

- 创建NC数控程序
  更多信息: "编程基础知识", 174 页
- 托盘表和任务列表
  更多信息: "托盘加工和任务列表", 1619 页

要求

- 这个功能必须由机床制造商激活。
  必须激活**程序段扫描**功能和必须由机床制造商配置。

功能说明

如果在以下情况下NC程序被中断，该数控系统保存中断点：

- **内部停止**按钮
- 急停
- 断电

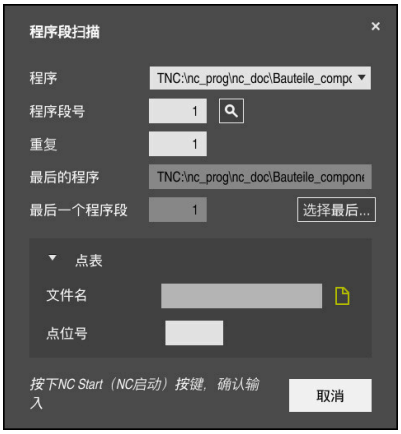
如果数控系统在重新启动中找到保存的中断点，输出该信息。可以直接执行程序段扫描功能，扫描到中断点位置。 第一次切换到**程序运行**操作模式时，数控系统显示提示信息。

程序段扫描提供以下选项：

- 主程序中的程序段扫描，根据需要进行重复
  更多信息: "执行单层程序段扫描", 1642 页
- 多级程序段扫描在子程序中和探测循环中
  更多信息: "执行多层程序段扫描", 1643 页
- 点位表中的程序段扫描
  更多信息: "点位表中的程序段扫描", 1644 页
- 托盘程序中的程序段扫描
  更多信息: "托盘表中的程序段扫描", 1645 页

在程序段扫描的起点位置，数控系统重置全部数据，如同选择新NC数控程序一样。
程序段扫描期间，可激活**Single block**操作模式或取消激活。

程序段扫描窗口



程序段扫描窗口及保存的中断点和打开的**点表**显示区

程序段扫描窗口提供以下数据：

行	含义
托盘号	托盘表中的行号
程序	当前NC数控程序的路径
程序段号	NC数控程序段编号，应在此位置启动程序运行 用**搜索**图标，选择NC数控程序中的NC数控程序段。
重复	如果需要的NC数控程序段在程序块重复内，程序中启动的重复次数。
最后的托盘号	中断时的当时托盘号 用**选择最后一个**按钮选择中断点。
最后的程序	NC数控程序的路径，运行中断时此程序正在运行 用**选择最后一个**按钮选择中断点。
最后一个程序段	NC数控程序段的编号，运行中断时此程序正在运行 用**选择最后一个**按钮选择中断点。
Point file	点位表的路径 在**点表**显示区
点位号	点位表中的表行 在**点表**显示区

执行单层程序段扫描

用单层程序段扫描在NC数控程序中启动：



- 选择**程序运行**操作模式

- 选择**程序段扫描**
- 数控系统打开**程序段扫描**窗口。**程序**、**程序段号**和**重复**字段含当前值。
- 根据需要输入**程序**
- 输入**程序段号**
- 根据需要输入**重复**



- 根据需要，用**选择最后一个**在保存的中断点启动



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 数控系统开始程序段扫描和计算直到达到输入的NC数控程序段。
- 如果改变了机床状态，数控系统显示**恢复机床状态**窗口。



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 数控系统恢复机床状态（例如，**刀具调用**或M功能）。
- 如果改变了轴位置，数控系统显示**返回轮廓轴的轴序：**窗口。



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 用显示的定位规则，数控系统移到要求的位置。

> 也能用自选顺序分别定位轴。
> **更多信息:** "用自选的顺序定位轴", 1647 页



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 该数控系统恢复执行NC程序。

执行多层程序段扫描

例如，如果在子程序中启动，该子程序被主程序调用多次，那么用多级程序段扫描。为此，首先进入需要的子程序调用，然后继续程序段扫描。对于被调用的NC数控程序，使用相同的操作步骤。

用多层程序段扫描功能在NC数控程序中启动：



- 选择**程序运行**操作模式

- 选择**程序段扫描**
- 数控系统打开**程序段扫描**窗口。**程序**、**程序段号**和**重复**字段含当前值。
- 执行程序段扫描直到达到第一个起点：

  更多信息: "执行单层程序段扫描", 1642 页



- 根据需要，激活**Single block**开关



- 按下**NC Start**（NC启动）按键，根据需要执行各个NC数控程序段



- 选择**继续程序段扫描**
- 定义程序中启动的NC数控程序段



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 数控系统开始程序段扫描和计算直到达到输入的NC数控程序段。
- 如果改变了机床状态，数控系统显示**恢复机床状态**窗口。



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 数控系统恢复机床状态（例如，**刀具调用**或M功能）。
- 如果改变了轴位置，数控系统显示**返回轮廓轴的轴序：**窗口。



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 用显示的定位规则，数控系统移到要求的位置。

> 也能用自选顺序分别定位轴。
>
> **更多信息:** "用自选的顺序定位轴", 1647 页



- 根据需要，再次选择**继续程序段扫描**
- 重复此操作步骤



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 该数控系统恢复执行NC程序。

点位表中的程序段扫描

在点位表中启动：



- 选择**程序运行**操作模式

程序段扫描

- 选择**程序段扫描**
- 数控系统打开**程序段扫描**窗口。**程序**、**程序段号**和**重复**字段含当前值。
- 选择**点表**
- 数控系统打开**点表**显示区。
- **Point file**：输入点位表的路径
- **点位号**：为程序中启动选择点位表行号



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 数控系统开始程序段扫描和计算直到达到输入的NC数控程序段。
- 如果改变了机床状态，数控系统显示**恢复机床状态**窗口。



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 数控系统恢复机床状态（例如，**刀具调用**或M功能）。
- 如果改变了轴位置，数控系统显示**返回轮廓轴的轴序：**窗口。



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 用显示的定位规则，数控系统移到要求的位置。



也能用自选顺序分别定位轴。
更多信息: "用自选的顺序定位轴", 1647 页



如果要用程序段扫描功能在阵列点中启动，那么，用相同的操作步骤。
在**点位号**框中定义程序中启动所需要的点位。阵列点中的第一点的编号为0。
更多信息: "阵列定义的循环", 344 页

托盘表中的程序段扫描

在托盘表中启动：



- 选择**程序运行**操作模式

- 选择**程序段扫描**
- 数控系统打开**程序段扫描**窗口。
- **托盘号**：输入托盘表的行号
- 根据需要输入**程序**
- 输入**程序段号**
- 根据需要输入**重复**



- 根据需要，用**选择最后一个**在保存的中断点启动



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 数控系统开始程序段扫描和计算直到达到输入的NC数控程序段。
- 如果改变了机床状态，数控系统显示**恢复机床状态**窗口。



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 数控系统恢复机床状态（例如，**刀具调用**或M功能）。
- 如果改变了轴位置，数控系统显示**返回轮廓轴的轴序：**窗口。



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- 用显示的定位规则，数控系统移到要求的位置。

> 也能用自选顺序分别定位轴。
> **更多信息:** "用自选的顺序定位轴", 1647 页

> 如果托盘表的程序运行已被取消，数控系统建议将最近执行的NC数控程序中最新选择的NC数控程序段为中断点。

注意

注意

碰撞危险！

如果用**GOTO**功能在程序中选择NC数控程序段并执行NC数控程序，数控系统忽略全部以前编程的NC数控功能，例如变换。这就是说，后续进行行程运动中可能碰撞！

- 仅在编程和测试NC数控程序时使用**GOTO**功能
- 执行NC数控程序时，才使用**程序段扫描**

注意

碰撞危险！

程序段扫描功能跳过编程的探测循环。因此，结果参数值中含空值，或可能不正确的值。如果后续加工操作使用这些结果参数，存在碰撞危险！

- 多层使用**程序段扫描**功能

- 该数控系统仅在弹出窗口中显示操作所需的对话。
- 必须在基于工件的加工中进行**程序段扫描**，甚至包括已选择基于刀具的加工方式时。程序段扫描后，数控系统用选定的加工方式再次继续加工。
  更多信息: "基于刀具加工", 1628 页
- 即使内部停止后，数控系统在**状态**工作区的**LBL**选项卡上显示重复次数。
  更多信息: "LBL选项卡", 145 页
- **程序段扫描**功能不允许与以下功能一起使用：
  - 程序段扫描期间，探测循环 **0**、**1**、**3**和**4**
- 海德汉建议在每一次刀具调用后，用**M3**或**M4**启动主轴旋转。目的是避免程序运行期间的问题，例如中断后重新启动时。

32.1.4 返回轮廓

应用

用**恢复 位置**功能可使数控系统在以下情况时将刀具移到工件轮廓上：

- 对于非**内部 停止**功能的程序中断，程序中断运行期间机床轴运动后返回轮廓
- 程序段扫描后返回轮廓（例如，用**内部停止**后）**内部 停止**
- 取决于机床，如果程序中断期间控制回路开路后轴位置发生改变的话

相关主题

- 程序运行中断期间手动运动
  更多信息: "中断期间手动运动", 1638 页
- **程序段扫描**功能
  更多信息: "程序中启动的程序段扫描", 1639 页

功能说明

如果选择了**手动 运动**按钮，此按钮将变为**接近 位置**。

选择**接近 位置**时，数控系统将打开**返回轮廓轴的轴序：**窗口。

返回轮廓轴的轴序：窗口



返回轮廓轴的轴序：窗口

在**返回轮廓轴的轴序：**窗口中，数控系统显示全部轴，这些轴未在程序执行的正确位置处。

数控系统为行程运动顺序提供定位规则建议。如果刀具位于刀具轴上的起点下方，数控系统偏移刀具为第一次运动方向。 也能用自选顺序运动这些轴。

更多信息: "用自选的顺序定位轴", 1647 页

如果这些需要返回轮廓的轴中含手动轴，那么，数控系统不提供定位规则建议。一旦正确定位了手动轴，数控系统将为余下轴提供定位规则建议。

更多信息: "定位手动轴", 1647 页

用自选的顺序定位轴

用自选的顺序定位轴：

接近位置

- ▶ 选择**接近 位置**
- > 数控系统显示**返回轮廓轴的轴序：**窗口和需定位的轴。
- ▶ 选择需要的轴（例如，**X**）
- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统移动需定位的轴。
- > 轴达到正确位置后，数控系统在**目标**下方显示对号。
- ▶ 定位余下轴
- > 全部轴 都达到其位置时，数控系统关闭此窗口。

定位手动轴

定位手动轴：

接近位置

- ▶ 选择**接近 位置**
- > 数控系统显示**返回轮廓轴的轴序：**窗口和需定位的轴。
- ▶ 选择手动轴（例如**W**）
- ▶ 将手动轴定位在窗口中数据处
- > 配编码器的手动轴达到位置时，数控系统自动清除此数据。
- ▶ 选择**轴在位**
- > 数控系统保存位置。

定义

手动轴

手动轴为无动力轴，需要机床操作员定位。

32.2 程序运行期间补偿

应用

程序运行期间，打开选定的补偿表和当前原点表，编辑其数据。

相关主题

- 使用补偿表
  更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页
- 在NC数控程序中编辑补偿表
  更多信息: "访问表值 ", 1660 页
- 补偿表的内容和创建
  更多信息: "补偿表*.tco", 1713 页
  更多信息: "补偿表*.wco", 1715 页
- 原点表的内容和创建
  更多信息: "原点表", 882 页
- 在NC数控程序中激活原点表
  更多信息: "原点表", 1703 页

功能说明

数控系统在**表**操作模式下打开选定的表。
改变的数据不生效直到再次激活补偿或原点。

32.2.1 在程序运行操作模式下打开表

在**程序运行**操作模式下打开补偿表：

- ▶ 选择**补偿表**
- > 数控系统显示选择菜单。
- ▶ 选择所需的表
  - **D**：原点表
  - **T-CS**：补偿表***.tco**
  - **WPL-CS**：补偿表***.wco**
- > 数控系统在**表**操作模式下打开选定的表。

注意

注意

碰撞危险！

数控系统不考虑原点表或补偿表的变化直到这些数据被保存。需要在NC数控程序中再次激活原点数据或补偿数据，数控系统将用原有数据继续。

- ▶ 必须确保立即确认表的任何修改（例如，按下**ENT**按键）
- ▶ 在NC数控程序中再次激活原点数据或补偿数据
- ▶ 修改表数据后，小心地测试NC数控程序

- 在**程序运行**操作模式下打开表时，数控系统将在表选项卡上显示状态**M**。此状态表示此表正在进行程序运行。
- 剪贴板可将位置显示区的轴位传入原点表中。
  更多信息: "控制栏上的状态概要", 139 页

32.3 退刀应用

应用

退刀应用可在断电后将刀具离开工件（例如，将结合在工件中的丝锥退刀）。
加工面倾斜时，也能退刀或将倾斜刀退刀。

要求

- 此应用必须由机床制造商激活。
  机床制造商用机床参数**retractionMode**（124101号）定义在系统启动时是否显示**退刀**切换开关。

功能说明

退刀应用提供以下工作区：

- **退刀**
  更多信息: "退刀工作区", 1650 页
- **位置**
  更多信息: "位置工作区", 133 页
- **状态**
  更多信息: "状态工作区", 141 页

退刀应用在功能栏提供以下按钮：

按钮	含义
退刀	用轴向键或电子手轮退刀
结束退刀	关闭**退刀**应用 数控系统打开**结束退刀？**窗口并提示操作员回答确认请求。
起始值	将**A**、**B**、**C**和**螺纹螺距**框中信息重置为初始值

如果启动时有以下条件，用**退刀**开关选择**退刀**应用：

- 电源掉电
- 继电器无控制电压
- **移至参考点**应用

如果在断电前激活了进给速率限制，进给速率限制将仍保持有效。选择**退刀**按钮，数控系统将显示弹出窗口：此窗口可取消进给速率限制。
更多信息: "进给速率限制F MAX快速移动", 1635 页

退刀工作区

退刀工作区提供以下内容：

行	含义
运动模式	退刀的运动模式： ■ **机床轴**：在机床坐标系**M-CS**下运动 ■ **倾斜系统**：在加工面坐标系**WPL-CS**下运动（选装项8） ■ **刀具轴**：在刀具坐标系**T-CS**下运动（选装项8） ■ **Thread**：在刀具坐标系**T-CS**下运动且刀具进行补偿运动 **更多信息:** "参考坐标系", 862 页
运动特性	当前机床运动特性的名称
A轴，**B**轴，**C**轴	旋转轴的当前位置 **倾斜系统**运动模式的有效性
螺纹螺距	刀具管理表**PITCH**表列的螺距 **Thread**运动模式的有效性
旋转方向	螺纹车刀的旋转方向： ■ **右旋螺纹** ■ **左旋螺纹** **Thread**运动模式的有效性
手轮叠加运动的坐标系	手轮叠加定位生效的坐标系 **刀具轴**运动模式的有效性

数控系统自动选择运动方式及相应的参数。如果事先未正确选择运动模式或参数，无法手动重置。

注意

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果加工期间断电，可导致机床轴非受控地“滑行”或制动。此外，如果断电前刀具在使用中，数控系统重新启动后，机床轴不能执行参考点回零。对于未执行参考点回零的机床轴，数控系统用最后保存的机床轴位置值作为当前位置，该位置来自实际位置。因此，后续运动与断电前的运动无关。如果在该运动中刀具仍在使用，刀具和工件将受力损坏！

- 用低进给速率
- 请注意，未执行参考点回零的轴不能使用运动行程监测功能

举例

在倾斜加工面上执行螺纹切削循环时断电。必须退出丝锥：

- ▶ 开启数控系统和机床电源
- > 该数控系统启动操作系统。这个过程可能需要数分钟时间。
- > 数控系统在**启动/登录**工作区显示**电源中断**对话框



- ▶ 激活**退刀**开关



- ▶ 按下**OK**
- > 数控系统编译PLC程序。



- ▶ 开启机床数控系统电源
- > 数控系统检查急停电路的工作情况
- > 数控系统打开**退刀**应用并显示**还原位置值？**窗口。
- ▶ 比较显示的位置值与当前位置值



- ▶ 选择**OK**
- > 数控系统关闭**还原位置值？**窗口
- ▶ 根据需要，选择**Thread**运动模式
- ▶ 根据需要，输入螺距
- ▶ 根据需要，输入旋转方向

- ▶ 选择**退刀**
- ▶ 用轴向键或手轮退刀

- ▶ 选择**结束退刀**
- > 数控系统打开**结束退刀？**窗口并提示操作员回答确认请求。



- ▶ 如果正确退刀，选择**是**
- > 数控系统关闭**结束退刀？**窗口和**退刀**应用。

33

表

33.1 表操作模式

应用

在**表**操作模式下，可打开不同表并根据需要编辑表。

功能说明

如果选择**添加**，数控系统显示**快速选择**和**打开文件**工作区。
在**快速选择**工作区，可直接打开部分表。
更多信息: "快速选择工作区", 992 页
在**打开文件**工作区，可打开现有表或创建新表。
更多信息: "打开文件工作区", 991 页
可同时打开多个表。数控系统在各自工作区中显示各表。
如果选择一个表进行程序运行或仿真，数控系统在应用选项卡上显示状态**M**或**S**。
可在每一个应用中打开**工作台**和**表单**工作区。
更多信息: "工作台工作区", 1655 页
更多信息: "表的表单工作区", 1659 页
用上下文菜单可选择不同的功能（例如，**复制**）。
更多信息: "上下文菜单", 1278 页

按钮

表操作模式在功能栏提供以下按钮：

按钮	含义
激活 预设点	激活被选定的预设表表行为预设点。 **更多信息:** "预设表", 1697 页
撤消	撤销最后一次修改
重复	重复最后一次撤销的修改
GOTO 记录	数控系统打开**GOTO跳转指令**窗口。 数控系统跳转到定义的行号。
编辑	如果开关已激活，可编辑表。
插入刀具	数控系统打开**插入刀具**窗口，允许在此窗口中将新刀具加入到刀具管理表中。 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页 选择**添加**复选框，数控系统将刀具插入表中最后表行之下。
插入行	数控系统在表尾插入表行。
重置 行	数控系统重置表行中的全部数据。
删除刀具	数控系统删除刀具管理表中选定的刀具 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页
删除 行	数控系统删除当前选定的表行。
T INSPECT	数控系统检测刀具。
T OUT	数控系统卸载刀具。
T IN	数控系统加载刀具。

33.1.1 编辑表的内容

编辑表的内容：

- 选择需要的表项

编辑

- 激活**编辑**
- 数控系统激活数据进行编辑。

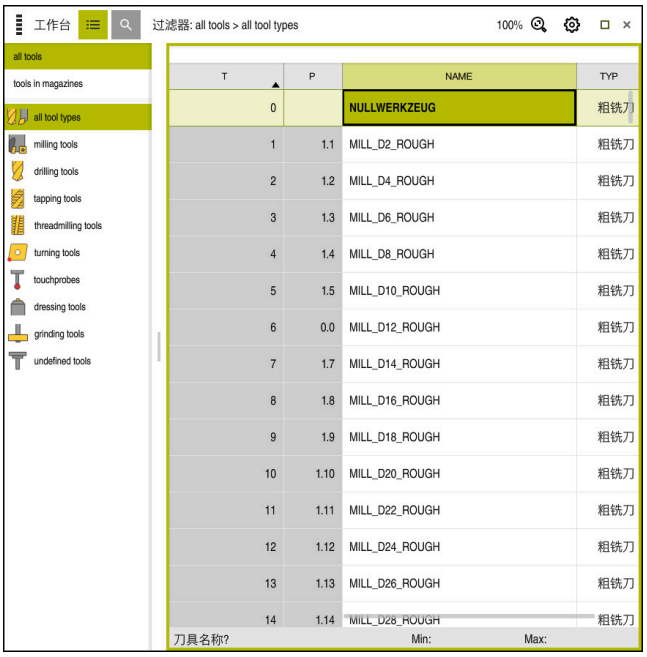
> 如果**编辑**开关已激活，可在**工作台**工作区和**表单**工作区编辑内容。

33.2 工作台工作区

应用

在**工作台**工作区，数控系统显示表内容。数控系统在部分表的左侧显示筛选列和搜索功能。

功能说明



工作台工作区

在**表**操作模式下，默认情况下每一个应用都将**工作台**工作区打开。
数控系统在表的标题上方显示表名和文件路径。
选择表的列名时，数控系统排序此表列的内容。
如果此表允许，也可在此工作区中编辑表内容。

图标和快捷键

工作台工作区提供以下图标和快捷键：

图标或快捷键	功能
	打开筛选器 **更多信息:** "工作台工作区中的筛选器", 1656 页
	打开搜索功能 **更多信息:** "工作台工作区中的搜索表列", 1657 页
100%	表的字符大小 选择百分制时，数控系统显示图标，增大和减小字符大小。
	将表的字符大小设置为100%
	打开**表**窗口中的设置 **更多信息:** "工作台工作区中的设置", 1657 页
CTRL+A	标记全部表行
CTRL+BLANK	标记当前表行或结束标记功能
SHIFT+↑	还标记上方表行
SHIFT+↓	还标记下方表行

工作台工作区中的筛选器

可筛选刀具表和**刀位表**。

筛选刀具管理

刀具管理可用以下筛选选项：

- **全部刀具**
- **刀库刀具**

根据选定的筛选条件（全部刀具或刀库刀具），还能用此显示区中的刀具类型筛选：

- **全部类型**
- **铣刀**
- **钻头**
- **丝锥**
- **螺纹刀具**
- **车刀**
- **测头**
- **修整刀**
- **砂轮**
- **未定义的刀具**

筛选刀位表

刀位表可用以下筛选选项：

- **全部刀库**
- **主刀库**
- **主轴**

根据选定的筛选条件（全部刀库、主刀库或主轴），还可在此显示区用刀位筛选：

- **全部刀位**
- **空刀位**
- **分配的刀位**

工作台工作区中的搜索表列

可搜索**刀具管理**和**刀位表**表。

可在搜索功能中定义多个搜索条件。

每一个条件含以下信息：

- 表列，例如**T**或**名称**
  用**搜索**选择菜单选择表列。
- 操作符，例如**包含**或**等于（=）**
  用**操作员**选择菜单选择操作符。
- 搜索**搜索**输入框中的关键词

工作台工作区中的设置

在**表**窗口中，可影响**工作台**工作区中显示的内容。

表窗口含以下显示区：

- **常规**
- **列序**

常规显示区

常规显示区中选定的设置为模态有效。

如果**同步表与表单**开关已激活，光标将同步移动。例如，如果在**工作台**工作区中选择了不同的表列，数控系统将在**表单**工作区中同步移动光标。

列序显示区



表窗口

在**列序**显示区，定义各表的视图。

用默认值开关是指用默认顺序显示全部表列。

冻结的列数开关可定义在屏幕左边界将冻结的表列数量。进一步浏览到表的右侧时，这些表列将保持可见。

数控系统上下垂直列表显示全部表列。用此开关选择各表列的显示或隐藏。

数控系统在选定的被冻结表列数的下方显示一条线。数控系统将冻结此线上方的表列。

选择表列时，数控系统将显示上箭头和下箭头。用这些箭头调整表列顺序。

33.3 表的表单工作区

应用

在**表单**工作区，数控系统显示选定表行的全部内容。根据其表，可编辑表单中数据。

功能说明



收藏视图中的**表单**工作区

数控系统显示各表列的以下信息：

- 根据需要，表列的图标
- 表列名
- 根据需要，尺寸单位
- 表列描述
- 当前值

如果输入无效，数控系统将在输入框前显示图标。点击此图标时，数控系统将显示错误原因（例如，**字符数过多**）。

数控系统在**表单**工作区中分组显示特定表的内容。在**全部**视图中，数控系统显示全部组。用**收藏**功能选择各个组，配置自定义视图。用图柄排列组。

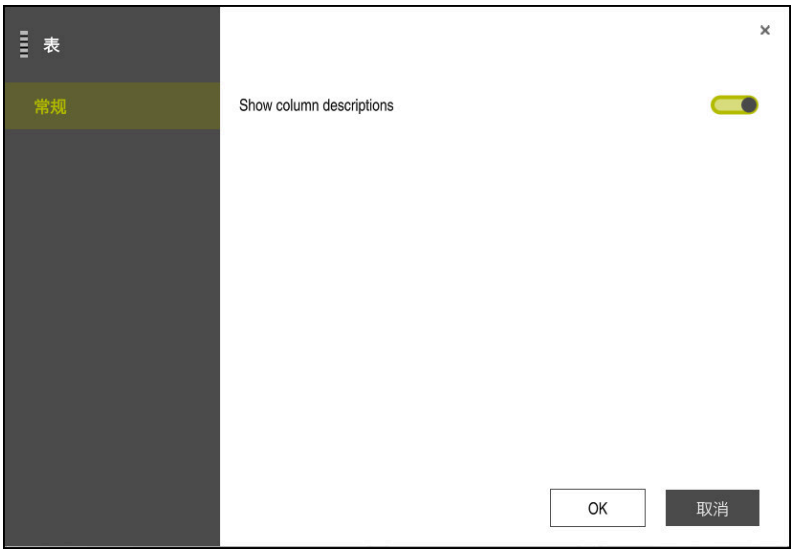
图标

工作台工作区提供以下图标：

图标或快捷键	功能
	打开**表**窗口中的设置 **更多信息:** "表单工作区中的设置", 1660 页
	收藏

表单工作区中的设置

在**表**窗口中，可选数控系统是否显示表列描述。选定的设置模态有效。



33.4 访问表值

33.4.1 基础知识

用**TABDATA**功能可以访问表值。

这些功能有许多用途，例如，在NC数控程序中自动编辑补偿值。

访问以下表：

- 刀具表***.t**（只读访问）
- 补偿表***.tco**（读写访问）
- 补偿表***.wco**（读写访问）

对于每一种情况，都访问当前表。只读访问始终可用，但写入访问只允许在程序运行期间使用。仿真或程序段扫描期间，写入访问没有任何作用。

数控系统提供以下功能，访问表中数据：

语法	功能	更多信息
TABDATA READ	读取表中单元格的数据	1661 页
TABDATA WRITE	将数据写入表中单元格	1661 页
TABDATA ADD	将数据添加至表的数据	1662 页

如果NC数控程序的尺寸单位与表中的尺寸单位不同，数控系统将数据从**毫米值**转换成**英寸值**，反之亦然。

相关主题

- 有关变量的基础知识
  更多信息: "基础知识", 1164 页
- 刀具表
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
- 补偿表
  更多信息: "补偿表", 1713 页
- 读取自定义表的数据
  更多信息: "FN 28: TABREAD读取自定义表", 1189 页
- 将数据写入自定义表
  更多信息: "FN 27: TABWRITE写入自定义表", 1188 页

33.4.2 TABDATA READ读取表中数据

应用

TABDATA读取功能用于读取表中数据并将其保存为Q参数。

例如，用**TABDATA读取**功能可预先检查要使用的刀具数据，避免在程序运行期间生成出错信息。

功能说明

根据要传输的表列类型，可用**Q**、**QL**、**QR**或**QS**保存表值。数控系统自动将表值转换到NC数控程序中使用的尺寸单位。

输入

```
11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS
   COLUMN "DR" KEY "5"
```
; 将数据保存在第5行，**DR**表列，从补偿表到**Q1**

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
TABDATA	访问表中数据的指令符
READ	读取表值
Q/QL/QR或**QS**	变量类型和编号，数控系统用其保存数据
TOOL、**CORR-TCS**或**CORR-WPL**	从刀具表或补偿表读取数据***.tco**或***.wco**
COLUMN	列名 固定名或可变名
KEY	行号 固定名或可变名

33.4.3 TABDATA WRITE写人表中数据

应用

TABDATA写入功能用于将Q参数值写入表中。

例如，在探测循环后，可用**TABDATA写入**功能将必要的刀具补偿值写入补偿表中。

功能说明

根据要写入的表列类型，可用**Q**、**QL**、**QR**或**QS**作为传输参数。

输入

```
11 TABDATA WRITE CORR-TCS
   COLUMN "DR" KEY "3" = Q1
```
; 将**Q1**中数据写入补偿表的第5行，**DR**表列

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
TABDATA	访问表中数据的指令符
WRITE	写入表中数据
CORR-TCS或**CORR-WPL**	将数据写入补偿表***.tco**或***.wco**
COLUMN	列名 固定名或可变名
KEY	行号 固定名或可变名
Q/QL/QR或**QS**	变量类型和编号，用其保存写入的数据

33.4.4 TABDATA ADD添加表中数据

应用

TABDATA添加功能用于将Q参数值添加到表中的数据。
例如，在重复测量后，可用**TABDATA添加**功能更新刀具补偿值。

功能说明

根据要添加的表列类型，可用**Q**、**QL**、**QR**作为传输参数。
要写入补偿表，需要激活该表。
更多信息: "用选择修正表功能选择补偿表", 963 页

输入

```
11 TABDATA ADD CORR-TCS
   COLUMN "DR" KEY "3" = Q1
```
; 将**Q1**的数据添加到补偿表的第5行，**DR**表列

NC数控功能包括以下指令元素：

指令元素	含义
TABDATA	访问表中数据的指令符
ADD	将数据添加至表中数据
CORR-TCS或**CORR-WPL**	将数据写入补偿表***.tco**或***.wco**
COLUMN	列名 固定名或可变名
KEY	行号 固定名或可变名
Q/QL/QR	变量类型和编号，用其保存添加的数据

33.5 刀具表

33.5.1 概要

本章介绍数控系统的刀具表。

- 刀具表**tool.t**
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页
- 车刀表**toolturn.trn**（选装项50）
  更多信息: "车刀表toolturn.trn（选装项50）", 1672 页
- 砂轮表**toolgrind.grd**（选装项156）
  更多信息: "砂轮表toolgrind.grd（选装项156）", 1675 页
- 修整刀表**tooldress.drs**（选装项156）
  更多信息: "修整刀表tooldress.drs（选装项156）", 1682 页
- 探测表**tchprobe.tp**
  更多信息: "探测表tchprobe.tp", 1685 页

除测头外，只能在刀具管理表中编辑刀具。
更多信息: "刀具管理 ", 246 页

33.5.2 刀具表tool.t

应用

刀具表**tool.t**含钻削刀具和铣削刀具特有的数据。刀具表也含全部刀具数据，这些数据与加工技术无关，例如刀具使用寿命**CUR_TIME**。

相关主题

- 编辑刀具管理表中的刀具数据
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 铣削和钻削刀具需要的刀具数据
  更多信息: "铣削和钻削刀具的刀具数据", 236 页

功能说明

刀具表的文件名是**tool.t**且必须将此表保存在**TNC:\table**文件夹下。
tool.t刀具表提供以下参数：

参数	含义
T	**刀号?** 刀具表的行号 刀具号可明确地标识每一把刀具，例如调用刀具。 **更多信息:** "刀具调用功能调用刀具", 254 页 在点号后定义索引。 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**0.0...32767.9**

参数	含义
NAME	**刀具名称?** 刀具名可标识刀具，例如调用刀具。 **更多信息:** "刀具调用功能调用刀具", 254 页 在点号后定义索引。 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**文字长度32**
L 	**刀具长度?** 刀具长度，相对刀座预设点 **更多信息:** "刀座参考点", 225 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
R 	**刀具半径?** 刀具半径，相对刀座参考点 **更多信息:** "刀座参考点", 225 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
R2 	**刀具半径 2?** 准确定义刀具的圆角半径，进行三维半径补偿、图形显示和碰撞监测，例如球头铣刀或圆环铣刀。 **更多信息:** "3D刀具补偿（选装项9）", 967 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
DL 	**刀具过长?** 刀具长度差值，与探测循环配合使用的补偿值。测量工件后，数控系统自动输入修正值。 **更多信息:** "可编程的探测循环", 1327 页 添加到**L**参数中 输入：**-999.9999...+999.9999**
DR 	**刀具半径过大?** 刀具半径差值，与探测循环配合使用的补偿值。测量工件后，数控系统自动输入修正值。 **更多信息:** "可编程的探测循环", 1327 页 添加到**R**参数中 输入：**-999.9999...+999.9999**
DR2 	**刀具半径2 过大 ?** 刀具半径2差值，与探测循环配合使用的补偿值。测量工件后，数控系统自动输入补偿值。 **更多信息:** "可编程的探测循环", 1327 页 添加到**R2**参数中 输入：**-999.9999...+999.9999**

参数	含义
TL 	**刀具锁定?** 刀具被激活可加工或被锁定： ■ 无输入值：激活 ■ **L**：锁定 超过最大刀具使用寿命**TIME1**，最大刀具使用寿命2 **TIME2**或超过自动刀具测量参数之一后，数控系统锁定该刀具。 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 用选择窗口选择 输入：无值，**L**
RT	**替换刀具?** 备用刀编号 如果数控系统在刀具调用中调用刀具且该刀具不可用或被锁定，数控系统插入备用刀。 如果**M101**已激活和当前刀具使用寿命**CUR_TIME**超过**TIME2**参数值，数控系统锁定该刀具并将备用刀插入在适当位置。 **更多信息:** "M101自动插入备用刀", 1157 页 如果备用刀不可用或被锁定，数控系统插入备用刀的备用刀。 在点号后定义索引。 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 如果将该值定义为0，数控系统将不用备用刀。 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 用选择窗口选择 输入：**0.0...32767.9**
TIME1 	**最长刀具寿命?** 以分钟为单位的刀具最大使用寿命 如果当前刀具使用寿命**CUR_TIME**超过**TIME1**参数值，数控系统将该刀具锁定并在下次调用该刀具时显示出错信息。 工作特性取决于机床。 参见机床手册！ 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**0...99999**
TIME2 	**调用刀具的最长寿命?** 以分钟为单位的刀具最大使用寿命2 数控系统在以下情况时插入备用刀： ■ 当前刀具使用寿命**CUR_TIME**超过**TIME2**参数值，数控系统锁定该刀具。调用刀具时，数控系统不再插入该刀具。如果定义了备用刀**RT**并在刀库中可用，数控系统插入该备用刀。如果该备用刀不可用，数控系统将显示出错信息。 ■ 如果**M101**已激活和当前刀具使用寿命**CUR_TIME**超过**TIME2**参数值，数控系统锁定该刀具并将备用刀**RT**插入在适当位置。 **更多信息:** "M101自动插入备用刀", 1157 页 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**0...99999**

参数	含义
CUR_TIME 	**当前刀具的寿命?** 当前刀具使用寿命等于刀具切削工件的时间。数控系统自动计算该时间并用分钟单位输入当前刀具使用寿命。 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**0...99999.99**
TYPE	**刀具 类型?** 根据选定的刀具类型，数控系统在刀具管理的**表单**工作区中显示适当的刀具参数。 **更多信息:** "刀具类型", 232 页 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 用选择窗口选择 输 入：**MILL**，**MILL_R**，**MILL_F**，**BALL**，**TORUS**，**DRILL**，**TAP**，**CENT**，**TURN**，**TCH** **BOR**，**BCKBOR**，**GF**，**GSF**，**EP**，**WSP**，**BGF**，**ZBGF**，**GRIND**和**DRESS**
DOC	**刀具描述** 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**文字长度32**
PLC	**PLC 状态?** 提供给PLC的刀具信息 参见机床手册！ 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**%00000000...%11111111**
LCUTS 	**在刀具轴方向上的刀齿长?** 准确定义刀具的切削刃长度，以进行图形仿真，循环内自动计算和碰撞监测。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
LU 	**Usable length of the tool?** 准确定义刀具的刀具可用长度，以进行图形仿真，循环内自动计算和碰撞监测，例如端铣刀的刀颈。 输入：**0.0000...999.9999**
RN 	**Neck radius of the tool?** 准确定义刀具的刀颈半径，以进行图形仿真和碰撞监测，例如端铣刀或三面刃铣刀的刀颈。 仅当可用长度**LU**大于**LCUTS**切削刃长度，刀具可含刀颈半径**RN**。 输入：**0.0000...999.9999**
ANGLE 	**最大的切入角度?** 循环中往复切入加工时刀具的最大切入角。 输入：**-360.00...+360.00**

参数	含义
CUT 	**刀齿数?** 刀具的刀齿数量，刀具自动测量或切削数据计算。 **更多信息:** "探测循环：自动刀具测量", 1594 页 **更多信息:** "切削数据计算器", 1283 页 该参数适用于以下刀具，与加工技术无关： ■ 铣削和钻削刀具 ■ 车削刀具（选装项50） 输入：**0...99**
TMAT 	**刀具材质?** 刀具材质表**TMAT.tab**中的刀具材质，计算切削数据。 **更多信息:** "刀具材质表TMAT.tab", 1706 页 用选择窗口选择 输入：**文字长度32**
CUTDATA 	**切削数据表？** **更多信息:** "切削数据计算器", 1283 页 选择切削数据表，其文件扩展名为***.cut**或***.cutd**，计算切削数据。 **更多信息:** "切削数据表*.cut", 1707 页 用选择窗口选择 输入：**文字宽度20**
LTOL 	**磨损允差: 长度?** 磨损检测中允许的刀具长度偏差，为自动测量刀具。 **更多信息:** "探测循环：自动刀具测量", 1594 页 如果超出输入值，数控系统在表列**TL**中锁定该刀具。 该参数适用于以下刀具，与加工技术无关： ■ 铣削和钻削刀具 ■ 车削刀具（选装项50） 输入：**0...9.9999**
RTOL 	**磨损允差: 半径?** 磨损检测中允许的刀具半径偏差，为自动测量刀具。 **更多信息:** "探测循环：自动刀具测量", 1594 页 如果超出输入值，数控系统在表列**TL**中锁定该刀具。 该参数适用于以下刀具，与加工技术无关： ■ 铣削和钻削刀具 ■ 车削刀具（选装项50） 输入：**0...9.9999**
R2TOL	**磨损公差：半径2？** 磨损检测中允许的刀具半径2偏差，为自动测量刀具。 **更多信息:** "探测循环：自动刀具测量", 1594 页 如果超出输入值，数控系统在表列**TL**中锁定该刀具。 该参数适用于以下刀具，与加工技术无关： ■ 铣削和钻削刀具 ■ 车削刀具（选装项50） 输入：**0...9.9999**

参数	含义
DIRECT 	**切削方向?** 刀具的切削方向，自动测量旋转刀的刀具： ■ **–**：**M3** ■ **+**：**M4** **更多信息:** "探测循环：自动刀具测量", 1594 页 该参数适用于以下刀具，与加工技术无关： ■ 铣削和钻削刀具 ■ 车削刀具（选装项50） 输入：**–**，**+**
R-OFFS 	**刀具偏置: 半径?** 长度测量时的刀具位置，刀具测头中心与刀具中心间的偏移量，为自动测量刀具。 **更多信息:** "探测循环：自动刀具测量", 1594 页 该参数适用于以下刀具，与加工技术无关： ■ 铣削和钻削刀具 ■ 车削刀具（选装项50） 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
L-OFFS 	**刀具偏置: 长度?** 半径测量时的刀具位置，刀具测头上沿与刀尖间的距离，为自动测量刀具。 **更多信息:** "探测循环：自动刀具测量", 1594 页 添加到机床参数**offsetToolAxis**（122707号）中 该参数适用于以下刀具，与加工技术无关： ■ 铣削和钻削刀具 ■ 车削刀具（选装项50） 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
LBREAK 	**折断允差: 长度?** 破损检测中允许的刀具长度偏差，为自动测量刀具。 **更多信息:** "探测循环：自动刀具测量", 1594 页 如果超出输入值，数控系统在表列**TL**中锁定该刀具。 该参数适用于以下刀具，与加工技术无关： ■ 铣削和钻削刀具 ■ 车削刀具（选装项50） 输入：**0...3.2767**
RBREAK 	**折段允差: 半径?** 破损检测中允许的刀具半径偏差，为自动测量刀具。 **更多信息:** "探测循环：自动刀具测量", 1594 页 如果超出输入值，数控系统在表列**TL**中锁定该刀具。 该参数适用于以下刀具，与加工技术无关： ■ 铣削和钻削刀具 ■ 车削刀具（选装项50） 输入：**0.0000...0.9999**

参数	含义
NMAX 	**最高速度 [rpm]** 编程值的主轴转速限制，含倍率调节旋钮的调整。 输入：**0...999999**
LIFTOFF	**允许退刀？** 用激活的**M148**自动退刀或允许**退刀功能**： ■ **Y**：激活**LIFTOFF** ■ **N**：取消激活**LIFTOFF** **更多信息:** "M148在NC停止或断电时自动退刀", 1154 页 **更多信息:** "自动退刀功能退刀功能", 1023 页 用选择窗口选择 输入：**Y**，**N**
TP_NO	**测头数** 探测表**tchprobe.tp**中的测头号 **更多信息:** "探测表tchprobe.tp", 1685 页 输入：**0...99**
T-ANGLE 	**点角** 准确定义刀具的刀尖角，以进行图形仿真，循环内自动计算和碰撞监测，例如钻头。 **更多信息:** "铣削循环", 413 页 输入：**-180...+180**
LAST_USE	**最后一次刀具调用的日期/时间** 最新刀具在主轴中的时间 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**00:00:00 01.01.1971**...**23:59:59 31.12.2030**
PTYP	**刀位表的刀具类型?** 处理刀位表中的刀具类型 **更多信息:** "刀位表tool_p.tch", 1688 页 参见机床手册！ 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**0...99**
AFC	**前馈控制方式** **AFC.tab**表中自适应进给控制（AFC）（选装项45）的数控系统设置。 **更多信息:** "自适应进给控制（AFC，选装项45）", 1028 页 用选择窗口选择 输入：**文字宽度10**
ACC	**ACC已激活？** 激活或取消激活有效振颤控制（ACC）（选装项145）： ■ **Y**：激活 ■ **N**：取消激活 **更多信息:** "有效振颤控制（ACC，选装项145）", 1034 页 用选择窗口选择 输入：**Y**，**N**

参数	含义
PITCH 	**刀具螺纹螺距？** 刀具的螺距，在循环内进行自动计算。正号表示右旋螺纹。 **更多信息:** "铣削循环", 413 页 输入：**-9.9999...+9.9999**
AFC-LOAD	**AFC的参考功率 [%]** 刀具相关的参考功率AFC（选装项45）。 用百分数输入值的基数是额定主轴功率。数控系统立即使用该值进行反馈控制，这就是说放弃信息获取操作。在数据获取中提前计算数据。 **更多信息:** "AFC信息获取", 1032 页 输入：**1.0...100.0**
AFC-OVLD1	**AFC过载报警限 [%]** 为AFC（选装项45）使用的切削相关的刀具磨损监测。 相对参考功率的百分比输入值。 如果该值为0，表示关闭监测功能。空字段没有作用。 **更多信息:** "监测刀具磨损和刀具负载", 1033 页 输入：**0.0...100.0**
AFC-OVL2	**AFC过载关闭限 [%]** 为AFC（选装项45）使用的切削相关的刀具负载监测。 相对参考功率的百分比输入值。 如果该值为0，表示关闭监测功能。空字段没有作用。 **更多信息:** "监测刀具磨损和刀具负载", 1033 页 输入：**0.0...100.0**
KINEMATIC	**刀座运动特性** 分配刀座，准确定义刀具，进行图形化仿真和碰撞监测。 **更多信息:** "刀座管理", 250 页 用选择窗口选择 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**文字宽度20**
DR2TABLE	**DR2的补偿值表** 根据接触角（选装项92），分配补偿值表***.3dtc**，进行3D刀具半径补偿。使数控系统可进行补偿，例如，补偿球头铣刀的形状误差或测头偏移特性。 **更多信息:** "3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）", 978 页 用选择窗口选择 输入：**文字宽度16**
OVRTIME 	**超出刀具寿命** 分钟单位的时间，在刀具使用寿命超过**TIME1**表列中定义的时间后，刀具可用该时间。 机床制造商定义该参数的功能。 机床制造商定义数控系统在搜索刀具名时，如何使用该参数。 参见机床手册！ 该参数适用于全部刀具，与加工技术无关。 输入：**0...99**
RCUTS 	**Width of the indexable insert** 准确定义刀具的切削刃正面宽度，以进行图形仿真，在循环内自动计算和碰撞监测，例如可转位刀片。 输入：**0...99999.9999**

注意

- 用机床参数**unitOfMeasure**（101101号）定义尺寸单位为英寸。此设置不自动改变刀具表的尺寸单位！

  更多信息: "创建英寸的刀具表", 1688 页
- 如果要存档刀具表或用其进行仿真，用不同文件名和相应扩展名保存。
- 数控系统在仿真中用图形显示刀具管理系统中的差值。对于NC数控程序或补偿表中的差值，数控系统只改变仿真中的刀具位置。
- 为刀具分配唯一的刀具名！

  如果为不同的刀具定义了相同的刀具名，数控系统将用以下顺序锁定此刀具：
  - 主轴中刀具
  - 刀库中刀具

    参见机床手册！
    如果配多个刀库，机床制造商可指定刀库中刀具的搜索顺序。
  - 刀具表中定义的刀具，但当前未在刀库中

  部分情况下，例如，数控系统在刀库中找到多个可用刀具，数控系统将插入剩余使用寿命最短的刀具。
- 机床制造商用机床参数**offsetToolAxis**（122707号）定义刀具测头上沿与刀尖间的距离。

  参数**L-OFFS**将与此定义的距离相加。
- 机床制造商用机床参数**zeroCutToolMeasure**（122724号）定义数控系统是否在自动测量刀具中考虑参数**R-OFFS**。

33.5.3 车刀表toolturn.trn（选装项50）

应用

车刀表**toolturn.trn**中含车刀特有的数据。

相关主题

- 编辑刀具管理表中的刀具数据
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 车刀需要的刀具数据
  更多信息: "车刀的刀具数据（选装项50）", 238 页
- 数控系统的铣车复合加工
  更多信息: "车削（选装项50）", 193 页
- 一般刀具数据，独立于加工技术
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

要求

- 软件选装项50：铣车复合加工
- 车刀在刀具管理表中的**TYPE**表列中定义
  更多信息: "刀具类型", 232 页

功能说明

车刀表的文件名是**toolturn.trn**，必须将此表保存在**TNC:\table**文件夹下。
toolturn.trn车刀表提供以下参数：

参数	含义
T	车刀表的行号 刀具号可明确地标识每一把刀具，例如调用刀具。 **更多信息:** "刀具调用功能调用刀具", 254 页 在点号后定义索引。 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 行号必须与**tool.t**刀具表的刀具号相符。 输入：**0.0...32767.9**
NAME	**刀具名称？** 刀具名可标识刀具，例如调用刀具。 **更多信息:** "刀具调用功能调用刀具", 254 页 在点号后定义索引。 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 输入：**文字长度32**
ZL 	**刀具长度 1?** 刀具在Z轴方向上的长度，相对刀座预设点 **更多信息:** "刀座参考点", 225 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
XL 	**刀具长度 2?** 刀具在X轴方向上的长度，相对刀座预设点 **更多信息:** "刀座参考点", 225 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

参数	含义
YL 	**刀具长度 3?** 刀具在Y轴方向上的长度，相对刀座预设点 **更多信息:** "刀座参考点", 225 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
DZL 	**刀具长度正差值 1?** 刀具长度1的差值，与探测循环配合使用的补偿值。测量工件后，数控系统自动输入补偿值。 **更多信息:** "可编程的探测循环", 1327 页 添加到**ZL**参数中 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
DXL 	**刀具长度正差值 2?** 刀具长度2的差值，与探测循环配合使用的补偿值。测量工件后，数控系统自动输入补偿值。 **更多信息:** "可编程的探测循环", 1327 页 添加到**XL**参数中 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
DYL 	**刀具长度正差值 3 ?** 刀具长度3的差值，与探测循环配合使用的补偿值。测量工件后，数控系统自动输入补偿值。 **更多信息:** "可编程的探测循环", 1327 页 添加到**YL**参数中 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
RS 	**切削刃半径?** 数控系统在刀尖半径补偿中考虑刀具半径。 **更多信息:** "车刀的刀具半径补偿（选装项50）", 958 页 在车削循环中，数控系统考虑刀具几何，避免损坏定义的轮廓。如果无法完整加工轮廓，数控系统显示报警信息。 **更多信息:** "铣车复合加工模式循环", 626 页 对于刀具几何，数控系统也考虑**TO**、**T-ANGLE**和**P-ANGLE**参数。 输入：**0...99999.9999**
DRS 	**刀具半径正差值 ?** 刀具半径的差值，与探测循环配合使用的补偿值。测量工件后，数控系统自动输入补偿值。 **更多信息:** "可编程的探测循环", 1327 页 添加到**RS**参数中 输入：**-999.9999...+999.9999**
TO 	**刀具定向?** 数控系统由刀具方向确定刀尖的位置并根据选定的刀具类型，确定其它信息，例如刀具角度方向。例如，需要此信息计算刀具半径补偿、铣刀半径补偿、切入角等。 在车削循环中，数控系统考虑刀具几何，避免损坏定义的轮廓。如果无法完整加工轮廓，数控系统显示报警信息。 **更多信息:** "铣车复合加工模式循环", 626 页 对于刀具几何，数控系统也考虑**RS**、**T-ANGLE**和**P-ANGLE**参数。 输入：**1...19**

参数	含义
SPB-INSERT 	**角偏移？** 开槽刀的角度偏移值 输入：**-90.0...+90.0**
ORI 	**主轴定向角?** 刀具主轴角度，找正车刀 输入：**-360.000...+360.000**
T-ANGLE 	**下刀角** 在车削循环中，数控系统考虑刀具几何，避免损坏定义的轮廓。如果无法完整加工轮廓，数控系统显示报警信息。 **更多信息:** "铣车复合加工模式循环", 626 页 对于刀具几何，数控系统也考虑**RS**、**TO**和**P-ANGLE**参数。 输入：**0...179.999**
P-ANGLE 	**刀尖角** 在车削循环中，数控系统考虑刀具几何，避免损坏定义的轮廓。如果无法完整加工轮廓，数控系统显示报警信息。 **更多信息:** "铣车复合加工模式循环", 626 页 对于刀具几何，数控系统也考虑**RS**、**TO**和**T-ANGLE**参数。 输入：**0...179.999**
CUTLENGTH  	**切槽刀的切削长度** 车刀或开槽刀切削刃的长度 在车削循环中，数控系统监测切削刃长度。如果车削循环中编程的切削深度大于刀具表中定义的切削刃长度，数控系统显示报警信息并自动减小切削深度。 **更多信息:** "车削循环基础知识", 639 页 输入：**0...99999.9999**
CUTWIDTH  	**槽加工刀宽度** 数控系统在循环内用开槽刀的宽度进行计算。 **更多信息:** "铣车复合加工模式循环", 626 页 输入：**0...99999.9999**
DCW 	**差值 f. 槽加工刀宽度** 开槽刀宽度的差值，与探测循环配合使用的补偿值。测量工件后，数控系统自动输入补偿值。 **更多信息:** "可编程的探测循环", 1327 页 添加到**CUTWIDTH**参数中 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
TYPE 	**车刀类型** 根据选定的车刀类型，数控系统在刀具管理的**表单**工作区中显示适当的刀具参数。 **更多信息:** "车刀内的类型", 234 页 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页 用选择窗口选择 输入：**ROUGH**，**FINISH**，**THREAD**，**RECESS**，**BUTTON**和**RECTURN**

参数	含义
WPL-DX-DIAM	**工件直径的补偿值** 加工面坐标系下（**WPL CS**），工件直径的补偿值。 **更多信息:** "加工面坐标系WPL-CS", 870 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
WPL-DZL	**工件长度的补偿值** 加工面坐标系（**WPL CS**）下的工件长度补偿值。 **更多信息:** "加工面坐标系WPL-CS", 870 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

注意

- 数控系统在仿真中用图形显示刀具管理系统中的差值。对于NC数控程序或补偿表中的差值，数控系统只改变仿真中的刀具位置。
- 刀具表**tool.t**的几何值，例如长度**L**或半径**R**，不适用于车刀。
- 为刀具分配唯一的刀具名！
  如果为不同的刀具定义了相同的刀具名，数控系统将用以下顺序锁定此刀具：
  - 主轴中刀具
  - 刀库中刀具

    参见机床手册！
    如果配多个刀库，机床制造商可指定刀库中刀具的搜索顺序。
  - 刀具表中定义的刀具，但当前未在刀库中

  部分情况下，例如，数控系统在刀库中找到多个可用刀具，数控系统将插入剩余使用寿命最短的刀具。
- 如果要存档刀具表或用其进行仿真，用不同文件名和相应扩展名保存。
- 用机床参数**unitOfMeasure**（101101号）定义尺寸单位为英寸。此设置不自动改变刀具表的尺寸单位！
  更多信息: "创建英寸的刀具表", 1688 页
- 在默认配置下，**WPL-DX-DIAM**和**WPL-DZL**表列被取消激活。
  机床制造商用机床参数**columnKeys**（105501号）激活**WPL-DX-DIAM**和**WPL-DZL**表列。表列名可能不同。

33.5.4 砂轮表toolgrind.grd（选装项156）

应用

砂轮表**toolgrind.grd**中含砂轮特有的数据。

相关主题

- 编辑刀具管理表中的刀具数据
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 砂轮需要的刀具数据
  更多信息: "砂轮的刀具数据（选装项156）", 240 页
- 在铣削加工中心上进行磨削
  更多信息: "磨削加工（选装项156）", 205 页
- 开槽刀的刀具表
  更多信息: "修整刀表tooldress.drs（选装项156）", 1682 页
- 一般刀具数据，独立于加工技术
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

要求

- 软件选装项156：坐标磨削
- 砂轮在刀具管理表中的**TYPE**表列定义
  更多信息: "刀具类型", 232 页

功能说明

砂轮表的文件名是**toolgrind.grd**，必须将此表保存在**TNC:\table**文件夹下。
toolgrind.grd砂轮表提供以下参数：

参数	含义
T	**刀具号** 砂轮表的行号 刀具号可明确地标识每一把刀具，例如调用刀具。 **更多信息:** "刀具调用功能调用刀具", 254 页 在点号后定义索引。 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 行号必须与**tool.t**刀具表的刀具号相符 输入：**0...32767**
NAME	**砂轮名称** 刀具名可标识刀具，例如调用刀具。 **更多信息:** "刀具调用功能调用刀具", 254 页 在点号后定义索引。 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 输入：**文字长度32**
TYPE 	**砂轮类型** 根据选定的砂轮类型，数控系统在刀具管理的**表单**工作区中显示适当的刀具参数。 **更多信息:** "砂轮内的类型", 234 页 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页 用选择窗口选择 输入：**GRIND_M**，**GRIND_MS**，**GRIND_MT**，**GRIND_S**，**GRIND_A**和**GRIND_P**
R-OVR 	**砂轮半径** 砂轮的最大外半径 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0.000000...999.999999**
L-OVR 	**砂轮悬长** 到砂轮最大外半径的长度，相对刀座预设点 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0.000000...999.999999**

参数	含义
LO 	**全长** 砂轮的绝对长度，相对刀座预设点 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0.000000...999.999999**
LI 	**到内沿的长度** 到内沿的长度，相对刀座预设点 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0.000000...999.999999**
B 	**宽度** 砂轮的宽度 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0.000000...999.999999**
G 	**深度** 砂轮的深度 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0.000000...999.999999**
ALPHA	**倾斜角度** 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0.00000...90.00000**
GAMMA	**角点角度** 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**45.00000...180.00000**
RV 	**L-OVR的沿处半径** 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0.00000...999.99999**
RV1 	**LO的沿处半径** 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0.00000...999.99999**

参数	含义
RV2 	**LI的沿处半径** 初次磨削后，将不能编辑此参数。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0.00000...999.99999**
dR-OVR 	**半径补偿** 刀具补偿的半径差值 数控系统仅将此数据用于加工，不用于修整！修整砂轮和测量砂轮后，数控系统将自动输入补偿值。 添加到**R-OVR**参数中 输入：**-999.999999...+999.999999**
dL-OVR 	**悬长补偿** 刀具补偿的悬伸差值 数控系统仅将此数据用于加工，不用于修整！修整砂轮和测量砂轮后，数控系统将自动输入补偿值。 添加到**L-OVR**参数中 输入：**-999.999999...+999.999999**
dLO 	**总长补偿** 刀具补偿的总长差值 数控系统仅将此数据用于加工，不用于修整！修整砂轮和测量砂轮后，数控系统将自动输入补偿值。 添加到**LO**参数中 输入：**-999.999999...+999.999999**
dLI 	**到内沿的长度补偿** 为刀具补偿到内沿的长度差值 数控系统仅将此数据用于加工，不用于修整！修整砂轮和测量砂轮后，数控系统将自动输入补偿值。 添加到**LI**参数中 输入：**-999.999999...+999.999999**
R_SHAFT 	**刀柄半径** 输入：**0.00000...999.99999**
R_MIN 	**最小允许半径** 修整后，如果实际半径是这里定义的最小允许半径，数控系统将显示出错信息。 输入：**0.00000...999.99999**
B_MIN 	**最小允许宽度** 修整后，如果实际宽度是这里定义的最小允许宽度，数控系统将显示出错信息。 输入：**0.00000...999.99999**
V_MAX 	**最高允许切削速度** 切削速度极限 如果编程值较大或用倍率调节旋钮，都不允许超过此值。 输入：**0.000...999.999**

参数	含义
V	**当前切削速度** 暂时无该功能 输入：**0.000...999.999**
W	**倾斜角** 暂时无该功能 输入：**-90.00000...90.0000**
W_TYPE	**向内沿或外沿倾斜** 暂时无该功能 输入：**-1**，**0**，**+1**
KIND	**加工类型（内圆/外圆磨削）** 暂时无该功能 输入：**0**，**1**
HW	**砂轮有后角** 带或无后角的砂轮： ■ **0**：**无后角** ■ **1**：**带后角** 用选择窗口选择 输入：**0**，**1**
HWA 	**外沿后角的角度** 输入：**0.00000...45.00000**
HWI 	**内沿后角的角度** 输入：**0.00000...45.00000**
INIT_D_OK	**进行初始修整** 初次修整是砂轮进行的第一次修整操作。 如果满足以下要求，数控系统将参数**INIT_D_OK**设置为**1**： ■ 磨削定义完成 ■ 进行初始修整 如果将参数**INIT_D_OK**设置为**1**，为定义砂轮，数控系统不允许用此参数。 如果将参数**INIT_D_OK**设置为**0**，数控系统将重新激活参数编辑。在此情况下，数控系统将再次执行刀具的初次修整。 **更多信息:** "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页 输入：**0**，**1**
INIT_D_PNR	**初始修整的修整机位置** 初次修整的修整位置 输入：**0...9999**
INIT_D_DNR	**初始修磨的修整机编号** 初次修整使用的修整机的编号 输入：**0...32767**

参数	含义
MESS_OK	**测量砂轮** 暂时无该功能 输入：**0**，**1**
STATE	**设置状态** 暂时无该功能 输入：**%0000000000000000...%1111111111111111**
A_NR_D	**修整机编号（直径修整）** 修整直径的修整机编号 输入：**0...32767**
A_NR_A	**修整机编号（外沿修整）** 修整外沿的修整机编号 输入：**0...32767**
A_NR_I	**修磨机编号（内沿修整）** 修整内沿的修整机编号 输入：**0...32767**
DRESS_N_D 012	**直径修整计数器（技术参数）** 指定的修整循环调用次数，将跳过此次数直到达到下次直径修整。 输入：**0...999**
DRESS_N_A 012	**外沿修整计数器（技术参数）** 指定的修整循环调用次数，将跳过此次数直到达到下次外沿修整。 输入：**0...999**
DRESS_N_I 012	**内沿修整计数器（技术参数）** 指定的修整循环调用次数，将跳过此次数直到达到下次内沿修整。 输入：**0...999**
DRESS_N_D_ACT 00y	**当前的直径修整计数器** 当前的修整循环次数，自最后一次直径修整已跳过此次数。 输入：**0...999**
DRESS_N_A_ACT 00y	**当前的外沿修整计数器** 当前的修整循环次数，自最后一次外沿修整已跳过此次数。 输入：**0...999**
DRESS_N_I_ACT 00y	**当前的内沿修整计数器** 当前的修整循环次数，自最后一次内沿修整已跳过此次数。 输入：**0...999**
AD 	**直径处退离量** 使用修整循环时，数控系统用此参数。 **更多信息:** "有关修整循环的一般信息", 780 页 输入：**0.00000...999.99999**
AA 	**外沿处退离量** 使用修整循环时，数控系统用此参数。 **更多信息:** "有关修整循环的一般信息", 780 页 输入：**0.00000...999.99999**

参数	含义
AI 	**内沿处退离量** 使用修整循环时，数控系统用此参数。 **更多信息:** "有关修整循环的一般信息", 780 页 输入：**0.00000...999.99999**
FORM	**砂轮形状** 暂时无该功能 输入：**0.00...99.99**
A_PL	**外侧倒角长度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
A_PW	**外侧倒角角度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...89.99999**
A_R1	**外侧角点半径** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
A_L	**外部长度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
A_HL	**后角长度，外侧砂轮深度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
A_HW	**外部后角的角度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...45.00000**
A_S	**外侧的侧面深度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
A_R2	**外侧的退离角度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
A_G	**外侧预留** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
I_PL	**内侧倒角长度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
I_PW	**内侧倒角角度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...89.99999**
I_R1	**内侧角点半径** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**

参数	含义
I_L	**内侧长度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
I_HL	**后角长度，内侧砂轮深度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
I_HW	**内侧后角角度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...45.00000**
I_S	**内侧侧面深度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
I_R2	**内侧退离角度** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**
I_G	**内侧预留** 暂时无该功能 输入：**0.00000...999.99999**

注意

- 刀具表**tool.t**的几何值，例如长度或半径，不适用于磨削砂轮。
- 修整磨削砂轮时，不允许为砂轮分配刀座运动特性模型。
- 修整后测量磨削砂轮，数控系统输入正确的差值。
- 为刀具分配唯一的刀具名！
  如果为不同的刀具定义了相同的刀具名，数控系统将用以下顺序锁定此刀具：
  - 主轴中刀具
  - 刀库中刀具

    参见机床手册！
    如果配多个刀库，机床制造商可指定刀库中刀具的搜索顺序。
  - 刀具表中定义的刀具，但当前未在刀库中

  部分情况下，例如，数控系统在刀库中找到多个可用刀具，数控系统将插入剩余使用寿命最短的刀具。
- 数控系统在仿真中用图形显示刀具管理系统中的差值。对于NC数控程序或补偿表中的差值，数控系统只改变仿真中的刀具位置。
- 如果要存档刀具表或用其进行仿真，用不同文件名和相应扩展名保存。
- 用机床参数**unitOfMeasure**（101101号）定义尺寸单位为英寸。此设置不自动改变刀具表的尺寸单位！
  更多信息: "创建英寸的刀具表", 1688 页

33.5.5 修整刀表tooldress.drs（选装项156）

应用

修整刀表**tooldress.drs**含专用于修整刀的数据。

相关主题

- 编辑刀具管理表中的刀具数据
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 修整刀需要的刀具数据
  更多信息: "修整刀的刀具数据（选装项156）", 243 页
- 初始修整
  更多信息: "循环1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION（选装项156）", 821 页
- 在铣削加工中心上进行磨削
  "磨削加工（选装项156）"
- 砂轮的刀具表
  更多信息: "砂轮表toolgrind.grd（选装项156）", 1675 页
- 一般刀具数据，独立于加工技术
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

要求

- 软件选装项156：坐标磨削
- 修整刀在刀具管理表的**TYPE**表列中定义
  更多信息: "刀具类型", 232 页

功能说明

修整刀表的文件名是**tooldress.drs**，必须将此表保存在**TNC:\table**文件夹下。
tooldress.drs修整刀表提供以下参数：

参数	含义
T	修整刀表的行号 刀具号可明确地标识每一把刀具，例如调用刀具。 **更多信息:** "刀具调用功能调用刀具", 254 页 在点号后定义索引。 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 行号必须与**tool.t**刀具表的刀具号相符。 输入：**0.0...32767.9**
NAME	**修整刀名称** 刀具名可标识刀具，例如调用刀具。 **更多信息:** "刀具调用功能调用刀具", 254 页 在点号后定义索引。 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 输入：**文字长度32**
ZL 	**刀具长度1** 刀具在Z轴方向上的长度，相对刀座预设点 **更多信息:** "刀座参考点", 225 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
XL 	**刀具长度2** 刀具在X轴方向上的长度，相对刀座预设点 **更多信息:** "刀座参考点", 225 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

参数	含义
YL 	**刀具长度3** 刀具在Y轴方向上的长度，相对刀座预设点 **更多信息:** "刀座参考点", 225 页 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
DZL 	**刀具长度正差值 1** 刀具补偿的刀具长度1差值 添加到**ZL**参数中 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
DXL 	**刀具长度正差值 2** 刀具补偿的刀具长度2差值 添加到**XL**参数中 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
DYL 	**刀具长度正差值 3** 刀具补偿的刀具长度3差值 添加到**YL**参数中 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
RS 	**刀尖半径** 输入：**0.0000...99999.9999**
DRS 	**刀具半径正差值** 刀具补偿的刀具半径差值 添加到**RS**参数中 输入：**-999.9999...+999.9999**
TO 	**刀具定向** 数控系统用刀具方向确定刀具切削刃的位置。 输入：**1...9**
CUTWIDTH	**修整刀宽度（板，辊）** 刀具类型**修整板**和**修整辊**的刀具宽度 输入：**0.0000...99999.9999**
TYPE 	**修整刀类型** 根据选定的修整刀类型，数控系统在刀具管理的**表单**工作区中显示适当的刀具参数。 **更多信息:** "修整刀内的类型", 235 页 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页 用选择窗口选择 输入：**DIAMOND**、**SPINDLE**、**PLATE**和**ROLL**
N-DRESS	**修整刀转速（修整主轴）** 修整轴或修整辊的轴速 输入：**0.0000...99999.9999**

注意

- 修整磨削砂轮时，不允许为砂轮分配刀座运动特性模型。
- 刀具表**tool.t**的几何值，例如长度或半径，不适用于修整刀。
- 为刀具分配唯一的刀具名！
  如果为不同的刀具定义了相同的刀具名，数控系统将用以下顺序锁定此刀具：
  - 主轴中刀具
  - 刀库中刀具

    参见机床手册！
    如果配多个刀库，机床制造商可指定刀库中刀具的搜索顺序。
  - 刀具表中定义的刀具，但当前未在刀库中

  部分情况下，例如，数控系统在刀库中找到多个可用刀具，数控系统将插入剩余使用寿命最短的刀具。
- 如果要存档刀具表，用不同文件名和相应扩展名保存。
- 用机床参数**unitOfMeasure**（101101号）定义尺寸单位为英寸。此设置不自动改变刀具表的尺寸单位！
  更多信息: "创建英寸的刀具表", 1688 页

33.5.6 探测表tchprobe.tp

应用

探测表**tchprobe.tp**定义测头和探测操作的参数，例如探测速率。如果使用多个测头，可保存各测头的数据。

相关主题

- 编辑刀具管理表中的刀具数据
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页
- 探测功能
  更多信息: "手动操作模式下的探测功能", 1307 页
- 可编程的探测循环
  更多信息: "可编程的探测循环", 1327 页

功能说明

探测表的文件名是**tchprobe.tp**，必须将此表保存在**TNC:\table**文件夹下。
探测表**tchprobe.tp**提供以下参数：

参数	含义
NO	**测头的顺序号** 用此号为测头分配刀具管理表**TP_NO**表列中数据。 输入：**1...99**
TYPE 	**选择测头?** TS 642测头提供以下参数值： ■ **TS642-3**：该测头由锥形开关激活。不支持此模式。 ■ **TS642-6**：该测头由红外线信号激活。选择该模式。 输入：**TS120**，**TS220**，**TS249**，**TS260**，**TS440**，**TS444**，**TS460**，**TS630**，**TS632**，**TS640**，**TS642-3**，**TS642-6**，**TS649**，**TS740**，**TS760**，**KT130**，**OEM**
CAL_OF1 	**TS中心与参考轴未对正?[mm]** 探测轴沿基本轴到主轴坐标轴的偏移 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_OF2 	**TS中心与辅助轴未对正?[mm]** 探测轴与辅助轴上的主轴坐标轴的偏移值 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_ANG 	**校准的主轴角度？** 校准前或探测前，数控系统将测头找正到主轴定向角（如果可以）。 输入：**0.0000...359.9999**
F 	**探测进给速率?[mm/min]** 机床制造商用机床参数**maxTouchFeed**（122602号）定义最高探测速度。 如果**F**大于最高探测速度，将使用最高探测速度。 输入：**0...9999**
FMAX 	**探测循环的快速运动?[mm/min]** 数控系统预定位测头和在两个测量点间进行定位运动的进给速率 输入：**-99999...+99999**
DIST 	**最大测量范围?[mm]** 如果在探测操作中，测针未在定义值的范围内偏离自由位置，数控系统将显示出错信息。 输入：**0.00100...99999.99999**
SET_UP 	**安全高度？ [mm]** 预定位时，测头距定义的触点的距离 该值越小，定义的触点位置必须越准确。探测循环中定义的安全距离与此值相加。 输入：**0.00100...99999.99999**

参数	含义
F_PREPOS 	**用快速运动预定位 ENT/NOENT** 预定位速度： ■ **FMAX_PROBE**：用**FMAX**速度预定位 ■ **FMAX_MACHINE**：用机床快移速度预定位 输入：**FMAX_PROBE**，**FMAX_MACHINE**
TRACK 	**探头定向? 是=ENT/否=NOENT** 在各探测操作中，定向红外线测头方向： ■ **ON**：数控系统将测头定向到定义的探测方向。这样，测针一定沿相同的方向偏离自由位置，提高测量精度。 ■ **OFF**：数控系统不定向测头。 如果修改**TRACK**参数，必须重新校准测头。 输入：**ON**，**OFF**
SERIAL 	**序列号？** 数控系统自动编辑配EnDat接口的此测头参数。 输入：**文字宽度15**
REACTION	**响应？EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT** 一旦测头的碰撞保护适配器检测到碰撞，将重置就绪信号进行响应。 响应重置就绪信号： ■ **NCSTOP**：中断程序运行 ■ **EMERGSTOP**：急停，进给轴快速制动 输入：**NCSTOP**，**EMERGSTOP**

编辑探测表

编辑探测表：



▶ 选择**表**操作模式



▶ 选择**添加**
> 数控系统打开**快速选择**和**打开文件**工作区。
▶ 选择**打开文件**工作区中的**tchprobe.tp**文件



▶ 选择**打开**
> 数控系统打开**测头**应用。



▶ 激活**编辑**
▶ 选择所需值
▶ 编辑值

注意

- 可在刀具管理系统中编辑探测表数据。
- 如果要存档刀具表或用其进行仿真，用不同文件名和相应扩展名保存。
- 机床制造商用机床参数**overrideForMeasure**（122604号）允许在探测期间用倍率调节旋钮调整探测速度。

33.5.7 创建英寸的刀具表

创建英寸的刀具表：



- 选择**手动**操作模式

- 选择**T**
- 选择刀具**T0**



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
> 数控系统卸载当前刀具且不插入新刀。
- 重新启动数控系统
- 不确认**电源中断**



- 选择**文件**操作模式
- 打开**TNC:\table**文件夹
- 重命名原始文件（例如，**tool.t**重命名为**tool_mm.t**）



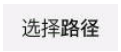
- 选择**表**操作模式



- 选择**添加**



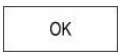
- 选择**创建新表**
> 数控系统打开**创建新表**窗口。
- 选择含相应文件扩展名的文件夹（例如，**t**）



- 选择**选择路径**
> 数控系统打开**另存为**窗口。
- 选择**表**文件夹
- 输入名称（例如，**刀具**）



- 选择**创建**



- 选择**OK**
> 数控系统在**表**操作模式下打开**刀具表**选项卡
- 重新启动数控系统



- 用**CE**按键确认**电源中断**



- 在**表**操作模式下选择**刀具表**选项卡
> 数控系统用新创建的表为刀具表。

33.6 刀位表tool_p.tch

应用

tool_p.tch刀位表提供刀库的刀位分配信息。数控系统需要用刀位表换刀。

相关主题

- 刀具调用
  更多信息: "刀具调用", 254 页
- 刀具表
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

要求

- 刀具在刀具管理表中定义。
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页

功能说明

刀位表的文件名是**tool_p.tch**且必须将此表保存在**TNC:\table**文件夹下。
tool_p.tch刀位表提供以下参数：

参数	含义
P	**刀位编号?** 刀库中刀具的刀位编号 输入：**0.0...99.9999**
T	**刀号?** 刀具表中的刀具行号 **更多信息:** "刀具表tool.t", 1663 页 输入：**1...99999**
TNAME	**刀具名称?** 刀具表中的刀具名 定义刀具号时，数控系统将自动加载刀具名。 **更多信息:** "刀具表tool.t", 1663 页 输入：**文字长度32**
RSV	**预留刀位？** 刀具在主轴中时，数控系统在刀库中预留此刀具的刀位。 预留刀具的刀位： ■ 无输入数据：不预留刀位 ■ **R**：预留刀位 输入：无值，**R**
ST	**特殊刀具?** 将刀具定义为特殊刀具（例如，大型刀具）： ■ 无输入数据：非特殊刀具 ■ **S**：特殊刀具 输入：无值，**S**
F	**固定刀位?** 刀具只能回到刀库中的相同刀位（例如，特殊刀具） 定义刀具的固定刀位： ■ 无输入数据：非固定刀位 ■ **F**：固定刀位 输入：无值，**F**
L	**锁定刀位？** 锁定刀具的刀位（例如，特殊刀具旁的刀位）： ■ 无输入数据：不锁定 ■ **L**：锁定 输入：无值，**L**

参数	含义
DOC	**刀位注释?** 数控系统自动从刀具表加载刀具注释。 **更多信息:** "刀具表tool.t", 1663 页 输入：**文字长度32**
PLC	**PLC 状态?** 有关此刀位的信息，将其传输给PLC 机床制造商定义该参数的功能。 参见机床手册！ 输入：**%00000000...%11111111**
P1 ...P5	**数值?** 机床制造商定义该参数的功能。 参见机床手册！ 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
PTYP	**刀位表中的刀具类型?** 处理刀位表中的刀具类型 机床制造商定义该参数的功能。 参见机床手册！ 输入：**0...99**
LOCKED_ABOVE	**锁定上面刀位?** 刀库：锁定以上刀位 此参数取决于机床。 参见机床手册！ 输入：**0...99999**
LOCKED_BELOW	**锁定下面刀位?** 刀库：锁定以下刀位 此参数取决于机床。 参见机床手册！ 输入：**0...99999**
LOCKED_LEFT	**锁定左方刀位?** 刀库：锁定左侧刀位 此参数取决于机床。 参见机床手册！ 输入：**0...99999**
LOCKED_RIGHT	**锁定右方刀位?** 刀库：锁定右侧刀位 此参数取决于机床。 参见机床手册！ 输入：**0...99999**
LAST_USE	**LAST_USE** 数控系统从刀具表自动加载最后一次刀具调用的日期和时间。 **更多信息:** "刀具表tool.t", 1663 页 参见机床手册！ 输入：**文字宽度20**
S1	**S1** 在PLC中评估的数据 机床制造商定义该参数的功能。 参见机床手册！ 输入：**文字宽度16**
S2	**S2** 在PLC中评估的数据 机床制造商定义该参数的功能。 参见机床手册！ 输入：**文字宽度16**

33.7 刀具使用寿命文件

应用

数控系统在刀具使用寿命文件中保存有关NC数控程序使用刀具的信息（例如，全部需要的刀具和刀具使用时间）。数控系统用此文件进行刀具使用时间测试。

相关主题

- 使用刀具使用时间测试
  更多信息: "刀具使用时间测试", 260 页
- 使用托盘表
  更多信息: "托盘加工和任务列表", 1619 页
- 刀具表中的刀具数据
  更多信息: "刀具表tool.t", 1663 页

要求

- **生成刀具使用文件**由机床制造商激活
  机床制造商用机床参数**createUsageFile**（118701号）定义是否激活**生成刀具使用文件**功能。
  更多信息: "创建刀具使用文件", 261 页
- **生成刀具使用文件**功能可被设置为**一次**或**永久**
  更多信息: "通道设置", 1755 页

功能说明

刀具使用时间文件提供以下参数：

参数	含义
NR	刀具使用时间文件的行号 输入：**0...99999**
TOKEN	在**TOKEN**表列，数控系统用一个单词显示在相应表行中的信息： ■ **TOOL**：每次刀具调用的数据；按照时间顺序排序 ■ **TTOTAL**：刀具的全部数据；按照字母顺序排序 ■ **STOTAL**：调用的NC数控程序；按照时间顺序排序 ■ **TIMETOTAL**：NC数控程序的刀具总时间 ■ **TOOLFILE**：刀具表的路径 可使数控系统在刀具使用时间测试期间检测是否用刀具表**tool.t**进行了仿真 输入：**文字宽度17**
TNR	刀具号 如果数控系统尚未插入刀具，表列的时间为**–1**。 输入：**-1...32767**
IDX	刀具索引 输入：**0...9**
NAME	刀具名 输入：**文字宽度32**
TIME	单位为秒的刀具使用时间 时间，刀具在此时间内切削工件（不含快移运动） 输入：**0...9999999**
WTIME	单位为秒的刀具总使用时间 换刀之间的总时间，在此时间内刀具切削工件 输入：**0...9999999**
RAD	刀具半径**R**和刀具表**DR**半径差值之和 输入：**-999999.9999...999999.9999**
BLOCK	刀具调用的NC数控程序段号 输入：**0...999999999**
PATH	NC数控程序、托盘表或刀具表的路径 输入：**文字宽度300**
T	刀具号，含刀具索引 如果数控系统尚未插入刀具，表列的时间为**–1**。 输入：**-1...32767.9**
OVRMAX	最大进给速率倍率调节 如果仅仿真加工操作，数控系统将输入数据**100**。 输入：**0...32767**
OVRMIN	最小进给速率倍率调节 如果仅仿真加工操作，数控系统将输入数据**-1**。 输入：**-1...32767**

参数	含义
NAMEPRG	刀具调用期间的刀具定义类型： ■ **0**：编程了刀具号 ■ **1**：编程了刀具名 输入：**0**，**1**
LINENR	托盘表中的行号，用此定义NC数控程序 输入：**-1...99999**

注意

数控系统创建依赖文件（***.dep**）；例如，刀具使用文件，用其执行刀具使用时间测试。

机床制造商用机床参数**dependentFiles**（122101号）定义数控系统是否显示依赖文件。

33.8 刀具使用顺序（选装项93）

应用

在**刀具使用顺序**表中，数控系统显示NC数控程序中的刀具调用顺序。例如，启动程序前，可了解何时进行手动换刀。

要求

- 增强型刀具管理（软件选装项93）
- 已创建刀具使用文件
  更多信息: "创建刀具使用文件", 261 页
  更多信息: "刀具使用寿命文件", 1691 页

功能说明

在**程序运行**操作模式下选择NC数控程序时，数控系统自动创建**刀具使用顺序**表。数控系统在**表**操作模式下**刀具使用顺序**应用中显示表。数控系统按照时间顺序列表显示当前NC数控程序的全部被调用的刀具和被调用NC数控程序中被调用的刀具。不能编辑此表。

刀具使用顺序表提供以下参数：

参数	含义
NR	表行的顺序号
T	使用的刀具号，如果有索引，含索引 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 可能与编程的刀具不同（例如，使用备用刀时）
NAME	使用的刀具名，如果有索引，含索引 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 可能与编程的刀具不同（例如，使用备用刀时）
刀具信息	数控系统显示以下刀具信息： ■ **OK**：刀具正常 ■ **锁定**：刀具被锁定 ■ **未找到**：刀具在刀位表中未定义 **更多信息:** "刀位表tool_p.tch", 1688 页 ■ **刀具号缺失**：刀具在刀具管理表中未定义 **更多信息:** "刀具管理 ", 246 页
T PROG	编程的刀具号或刀具名，如果需要索引，含索引 **更多信息:** "索引刀具", 228 页
USAGE	**刀具使用文件**中**WTIME**表列的刀具总使用时间（秒） 换刀之间的总时间，在此时间内刀具切削工件 **更多信息:** "刀具使用寿命文件", 1691 页
TOOL TIME	预计的换刀时间
M3/M4 TIME	**刀具使用文件**中**TIME**表列的刀具使用时间（秒） 时间，刀具在此时间内切削工件（不含快移运动） **更多信息:** "刀具使用寿命文件", 1691 页
MIN OVRD	程序运行期间进给速率倍率调节的最小值（百分比）
MAX OVRD	程序运行期间进给速率倍率调节的最大值（百分比）
NC PGM	NC数控程序的路径，刀具在此路径下编程
MAGAZINE	在此表列中，数控系统写入刀库中当前的刀具或主轴中的刀具。 如果刀具为参考刀或刀位表中无定义，此表列保持空。 **更多信息:** "刀位表tool_p.tch", 1688 页

33.9 刀具列表（选装项93）

应用

在**刀具列表**表中，数控系统显示有关NC数控程序中所调用的全部刀具的信息。例如，启动程序前，可检查全部刀具是否都在刀库中。

要求

- 增强型刀具管理（软件选装项93）
- 已创建刀具使用文件
  更多信息: "创建刀具使用文件", 261 页
  更多信息: "刀具使用寿命文件", 1691 页

功能说明

在**程序运行**操作模式下选择NC数控程序时，数控系统将自动创建**刀具列表**表。数控系统在**表**操作模式下**刀具列表**应用中显示表。数控系统按照时间顺序列表显示当前NC数控程序的全部被调用的刀具和被调用NC数控程序中被调用的刀具。不能编辑此表。

刀具列表表提供以下参数：

参数	含义
T	使用的刀具号，如果有索引，含索引 **更多信息:** "索引刀具", 228 页 可能与编程的刀具不同（例如，使用备用刀时）
刀具信息	数控系统显示以下刀具信息： ■ **OK**：刀具正常 ■ **锁定**：刀具被锁定 ■ **未找到**：刀具在刀位表中未定义 **更多信息:** "刀位表tool_p.tch", 1688 页 ■ **刀具号缺失**：刀具在刀具管理表中未定义 **更多信息:** "刀座管理", 250 页
T PROG	编程的刀具号或刀具名，如果需要索引，含索引 **更多信息:** "索引刀具", 228 页
M3/M4 TIME	**刀具使用文件**中**TIME**表列的刀具使用时间（秒） 时间，刀具在此时间内切削工件（不含快移运动） **更多信息:** "刀具使用寿命文件", 1691 页
MAGAZINE	在此表列中，数控系统写入刀库中当前的刀具或主轴中的刀具。 如果刀具为参考刀或刀位表中无定义，此表列保持空。 **更多信息:** "刀位表tool_p.tch", 1688 页

33.10 自定义表

应用

在自定义表中可以保存和读取NC程序的任何信息。 Q参数**FN 26**至**FN 28**功能可用于该目的。

相关主题

- 变量功能**FN 26**至**FN 28**
  更多信息: "自定义表的功能", 1188 页

功能说明

创建自定义表时，数控系统将提供不同的表模板供用户选择。
机床制造商可创建自己的表模板并保存在数控系统中。

33.10.1 创建自定义表

创建自定义表：



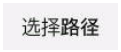
- 选择**表**操作模式



- 选择**添加**
> 数控系统打开**快速选择**和**打开文件**工作区。



- 选择**创建新表**
> 数控系统打开**创建新表**窗口。
- 选择**tab**文件夹
- 选择表模板



- 选择**选择路径**
> 数控系统打开**另存为**窗口。
- 选择一个文件夹
- 输入表名



- 选择**创建**
> 数控系统打开此表。
- 根据需要修改表
  更多信息: "工作台工作区", 1655 页

注意

表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。
更多信息: "SQL语句的表访问", 1208 页

33.11 预设表

应用

preset.pr预设表可管理预设点，例如工件在机床上的位置和不对正量。预设表的当前表行可为NC数控程序中的工件预设点和可为工件坐标系**W-CS**的坐标初始点。

更多信息: "机床的预设点", 172 页

相关主题

- 设置和激活预设点

  更多信息: "预设点管理", 876 页

功能说明

默认情况下，预设表保存在**TNC:\table**目录下，文件名为**preset.pr**。在**表**操作模式下，默认情况下预设表在打开状态。

参见机床手册！

机床制造商可为预设表定义不同的路径。

机床制造商用可选机床参数**basisTrans**（123903号）为各行程范围定义各自的预设表。

预设表图标

预设表含以下图标：

图标	功能
	当前行
	写保护表行

预设表参数

预设表含以下参数：

参数	含义
NO	预设表表行号 输入：**0...99999999**
DOC	注释 输入：**文字宽度16**
X	预设点的X轴坐标 相对基本坐标系**B-CS**的基本变换 **更多信息:** "基本坐标系B-CS", 866 页 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
Y	预设点的Y轴坐标 相对基本坐标系**B-CS**的基本变换 **更多信息:** "基本坐标系B-CS", 866 页 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
Z	预设点的Z轴坐标 相对基本坐标系**B-CS**的基本变换 **更多信息:** "基本坐标系B-CS", 866 页 输入：**-99999.99999...+99999.99999**

参数	含义
SPA	预设点在A轴上的空间角 相对基本坐标系**B-CS**下的基本变换，预设点含围绕刀具轴**Z**轴的3D基本旋转。 **更多信息:** "基本坐标系B-CS", 866 页 输入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
SPB	预设点在B轴上的空间角 相对基本坐标系**B-CS**下的基本变换，预设点含围绕刀具轴**Z**轴的3D基本旋转。 **更多信息:** "基本坐标系B-CS", 866 页 输入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
SPC	预设点在C轴上的空间角 相对基本坐标系**B-CS**下的基本变换，预设点含围绕刀具轴**Z**轴的基本旋转。 **更多信息:** "基本坐标系B-CS", 866 页 输入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
X_OFFS	预设点的X轴位置 相对机床坐标系**M-CS**的偏移 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
Y_OFFS	预设点的Y轴位置 相对机床坐标系**M-CS**的偏移 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
Z_OFFS	预设点的Z轴位置 相对机床坐标系**M-CS**的偏移 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
A_OFFS	预设点的A轴轴角 相对机床坐标系**M-CS**的偏移 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页 输入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
B_OFFS	预设点的B轴轴角 相对机床坐标系**M-CS**的偏移 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页 输入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
C_OFFS	预设点的C轴轴角 相对机床坐标系**M-CS**的偏移 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页 输入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
U_OFFS	预设点的U轴位置 相对机床坐标系**M-CS**的偏移 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
V_OFFS	预设点的V轴位置 相对机床坐标系**M-CS**的偏移 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页 输入：**-99999.99999...+99999.99999**

参数	含义
W_OFFS	预设点的W轴位置 相对机床坐标系**M-CS**的偏移 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 863 页 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
ACTNO	当前工件预设点 数控系统在当前表行自动输入**1**。 输入：**0**，**1**
LOCKED	表行的写保护 输入：**文字宽度16**

参见机床手册！
机床制造商用可选机床参数**CfgPresetSettings**（204600号）屏蔽各独立轴的预设点设置。

表行的写保护

LOCKED表列可保护预设表的任何表行，避免被改写。可用或不用密码保护表行。数控系统在写保护的表行前显示图标。

注意

小心：数据可能消失！

要解锁密码保护的表行，只能输入选定的密码。忘记的密码不能被重置。永久性锁定保护的表行。

- 建议表行的保护不用密码
- 记录密码

33.11.1 激活写保护

无密码保护表行

无密码保护表行：



- 激活**编辑**开关
- 选择所需表行的**LOCKED**表列
- 输入**L**
- 确认输入

> 数控系统保护此表行，避免被编辑，并在表行起点位置显示图标。

用密码保护表行

注意

小心：数据可能消失！

要解锁密码保护的表行，只能输入选定的密码。忘记的密码不能被重置。永久性锁定保护的表行。

- 建议表行的保护不用密码
- 记录密码

用密码保护表行：



- 激活**编辑**开关
- 选择所需表行的**LOCKED**表列
- 输入密码
- 确认输入
- > 数控系统在**LOCKED**表列显示**###**字符。
- > 数控系统保护此表行，避免被编辑，并在表行起点位置显示图标。

33.11.2 取消写保护

解锁无密码保护的表行

解锁无密码保护的表行：



- 激活**编辑**开关
- 选择所需表行的**LOCKED**表列
- 再次输入**L**
- 确认输入
- > 数控系统允许表行可编辑并清除表行起点处的图标。

解锁用密码保护的表行

注意

小心：数据可能消失！

要解锁密码保护的表行，只能输入选定的密码。忘记的密码不能被重置。永久性锁定保护的表行。

- 建议表行的保护不用密码
- 记录密码

解锁用密码保护的表行：



- 激活**编辑**开关
- 选择所需表行的**LOCKED**表列
- 删除**###**
- 输入密码
- 确认输入
- > 数控系统允许表行可编辑并清除表行起点处的图标。

33.11.3 创建英寸的预设表

如果在机床参数**unitOfMeasure**（101101号）中定义了英寸为尺寸单位，不能自动调整预设表。

创建英寸的预设表：



- 选择**文件**操作模式

- 打开**TNC:\table**文件夹
- 重命名**preset.pr**文件（例如，重命名为**preset_inch.pr**）



- 选择**表**操作模式



- 选择**添加**



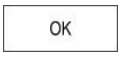
- 选择**创建新表**
- > 数控系统打开**创建新表**窗口。
- 选择**pr**文件夹



- 选择需要的**格式**
- > 数控系统打开**另存为**窗口。
- 选择**表**文件夹
- 输入预设表名**preset.pr**



- 选择**创建**



- 选择**OK**
- > 数控系统在**表**操作模式下打开**预设点**选项卡。
- 重新启动数控系统



- 在**表**操作模式下选择**预设点**选项卡
- > 数控系统用新创建的表为预设表。

注意

注意

小心：重大财产损失！

预设表中未定义的字段的工作特性与用**0**值定义的工作特性不同：用**0**值定义的字段改写已激活的原有值，其未定义字段的原有值保持不变。

- 激活预设点前，检查含数据的全部列。

- 要优化文件大小和处理速度，预设表应保持尽可能小。
- 新表行只能插在预设表的末尾。
- 机床制造商用可选的**initial**机床参数（105603号）定义新表行各列的默认值。
- 如果预设表的尺寸单位与机床参数**unitOfMeasure**（101101号）设置的尺寸单位不同，数控系统在**表**操作模式下的诊断栏显示提示信息。
- 根据机床情况，数控系统可能还提供托盘预设表。托盘预设点已激活，预设表中的预设点相对此托盘预设点。

  更多信息: "托盘预设表", 1630 页

33.12 点位表

应用

在点位表中，可保存工件上随机分布的点位。数控系统在各点位处调用循环。可隐藏个别点位并定义第二安全高度。

相关主题

- 调用点位表，可用于不同的循环
  更多信息: "点位表", 318 页

功能说明

点位表中参数

点位表提供以下参数：

参数	含义
NR	点位表中的行号 输入：**0...99999**
X	点位的X轴坐标 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
Y	点位的Y轴坐标 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
Z	点位的Z轴坐标 输入：**-99999.9999...+99999.9999**
FADE	**隐藏? (是=ENT/否=NO ENT)** **Y=是：**加工期间隐藏此点位。已被隐藏的点位保持隐藏直到手动将其显示。 **N=否：**加工期间显示此点位。 默认情况下，显示点位表中的全部点位。 输入：**Y**，**N**
CLEARANCE	**Clearance height?** 刀具轴上的安全位置，加工点位后，数控系统退刀至此位置。 如果在**CLEARANCE**表列中未定义数据，数控系统将使用循环参数**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**数据。如果**CLEARANCE**表列和**Q204**参数都定义了数据，数控系统将使用其中的较大值。 输入：**-99999.9999...+99999.9999**

33.12.1 创建点位表

创建点位表：



- 选择**表**操作模式



- 选择**添加**
> 数控系统打开**快速选择**和**打开文件**工作区。



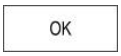
- 选择**创建新表**
> 数控系统打开**创建新表**窗口。
- 选择**pnt**文件夹



- 选择需要的**格式**
> 数控系统打开**另存为**窗口。
- 选择一个文件夹
- 输入名称



- 选择**创建**



- 选择**OK**
> 数控系统打开点位表。

表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。
更多信息: "SQL语句的表访问", 1208 页

33.12.2 加工期间隐藏个别点位

在点位表的**FADE**表列，可指定在加工过程中定义的点位是否应被隐藏。

隐藏点位：

- 选择点位表中需要的点位
- 选择**FADE**表列



- 激活**编辑**
- 输入**Y**
> 数控系统在循环调用时隐藏此点位。

如果在**FADE**表列中输入**Y**，可在**程序运行**操作模式下用**跳过程序段**开关跳过此点位。
更多信息: "图标和按钮", 1634 页

33.13 原点表

应用

原点表保存工件上的位置。要使用原点表，必须将其激活。可在NC数控程序内调用原点，例如在同一个位置对多个工件进行加工。原点表的当前表行为NC数控程序中的工件原点。

相关主题

- 原点表的内容和创建
  更多信息: "原点表", 1703 页
- 在程序运行期间编辑原点表
  更多信息: "程序运行期间补偿", 1648 页
- 预设表
  更多信息: "预设表", 1697 页

功能说明

原点表中的参数

原点表提供以下参数：

参数	含义
D	原点表中的行号 输入：**0...99999999**
X	原点的X轴坐标 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
Y	原点的Y轴坐标 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
Z	原点的Z轴坐标 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
A	原点的A轴坐标 输入：**-360.0000000...+360.0000000**
B	原点的B轴坐标 输入：**-360.0000000...+360.0000000**
C	原点的C轴坐标 输入：**-360.0000000...+360.0000000**
U	原点的U轴坐标 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
V	原点的V轴坐标 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
W	原点的W轴坐标 输入：**-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**切换的注释?** 输入：**文字宽度15**

33.13.1 创建原点表

创建原点表：



- 选择**表**操作模式



- 选择**添加**

> 数控系统打开**快速选择**和**打开文件**工作区。



- 选择**创建新表**

> 数控系统打开**创建新表**窗口。

- 选择**d**文件夹



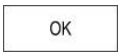
- 选择需要的**格式**

> 数控系统打开**另存为**窗口。

- 选择一个文件夹
- 输入表名



- 选择**创建**



- 选择**OK**

> 数控系统打开原点表。

表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。
更多信息: "SQL语句的表访问", 1208 页

33.13.2 编辑原点表

程序运行期间，编辑当前原点表。
更多信息: "程序运行期间补偿", 1648 页

编辑原点表：



- 激活**编辑**
- 选择数据
- 编辑值
- 保存编辑的数据，例如通过选择不同表行进行保存

注意

碰撞危险！

数控系统不考虑原点表或补偿表的变化直到这些数据被保存。需要在NC数控程序中再次激活原点数据或补偿数据，数控系统将用原有数据继续。

- 必须确保立即确认表的任何修改（例如，按下**ENT**按键）
- 在NC数控程序中再次激活原点数据或补偿数据
- 修改表数据后，小心地测试NC数控程序

33.14 切削数据计算表

应用

可用以下表在切削数据计算器中计算刀具的切削数据：

- 工件材质表**WMAT.tab**
  更多信息: "工件材质表WMAT.tab", 1706 页
- 刀具材质表**TMAT.tab**
  更多信息: "刀具材质表TMAT.tab", 1706 页
- 切削数据表***.cut**
  更多信息: "切削数据表*.cut", 1707 页
- 直径相关的切削数据表***.cutd**
  更多信息: "直径相关的切削数据表*.cutd", 1708 页

相关主题

- 切削数据计算器
  更多信息: "切削数据计算器", 1283 页
- 刀具管理
  更多信息: "刀具管理 ", 246 页

功能说明

工件材质表WMAT.tab

在工件材质表**WMAT.tab**中，定义工件材质。必须将此表保存在**TNC:\table**文件夹下。

工件材质表**WMAT.tab**提供以下参数：

参数	含义
WMAT	工件材质（例如，铝） 输入：**文字长度32**
MAT_CLASS	材质类别 将材质分类，同一类的切削参数相同，例如根据DIN EN 10027-2分类。 输入：**文字长度32**

刀具材质表TMAT.tab

在刀具材质表**TMAT.tab**中，定义刀具材质。必须将此表保存在**TNC:\table**文件夹下。

刀具材质表**TMAT.tab**提供以下参数：

参数	含义
TMAT	刀具材质（例如，整体硬质合金） 输入：**文字长度32**
ALIAS1	附加标识 输入：**文字长度32**
ALIAS2	附加标识 输入：**文字长度32**

切削数据表*.cut

在切削数据表**.cut**中，可为工件材质和刀具材质分配相应切削数据。必须将该表保存在**TNC:\system\Cutting-Data**文件夹下。
切削数据表**.cut**提供以下参数：

参数	含义
NR	表行的顺序号 输入：**0...999999999**
MAT_CLASS	**WMAT.tab**表中的工件材质 **更多信息:** "工件材质表WMAT.tab", 1706 页 用选择窗口选择 输入：**0...9999999**
MODE	加工模式（例如，粗加工或精加工） 输入：**文字长度32**
TMAT	**TMAT.tab**表中的刀具材质 **更多信息:** "刀具材质表TMAT.tab", 1706 页 用选择窗口选择 输入：**文字长度32**
VC	切削速度，m/min **更多信息:** "切削数据", 257 页 输入：**0...1000**
FTYPE	进给速率类型： ■ **FU**：每圈进给**FU**，mm/rev ■ **FZ**：每刀齿进给**FZ**，mm/刀齿 **更多信息:** "进给速率F", 258 页 输入：**FU**，**FZ**
F	进给速率数据 输入：**0.0000...9.9999**

直径相关的切削数据表*.cutd

在直径相关的切削数据表***.cutd**中，可为工件材质和刀具材质分配切削数据。必须将该表保存在**TNC:\system\Cutting-Data**文件夹下。

直径相关的切削数据表***.cutd**提供以下参数：

参数	含义
NR	表行的顺序号 输入：**0...999999999**
MAT_CLASS	**WMAT.tab**表中的工件材质 **更多信息:** "工件材质表WMAT.tab", 1706 页 用选择窗口选择 输入：**0...9999999**
MODE	加工模式（例如，粗加工或精加工） 输入：**文字长度32**
TMAT	**TMAT.tab**表中的刀具材质 **更多信息:** "刀具材质表TMAT.tab", 1706 页 用选择窗口选择 输入：**文字长度32**
VC	切削速度，m/min **更多信息:** "切削数据", 257 页 输入：**0...1000**
FTYPE	进给速率类型： ■ **FU**：每圈进给**FU**，mm/rev ■ **FZ**：每刀齿进给**FZ**，mm/刀齿 **更多信息:** "进给速率F", 258 页 输入：**FU**，**FZ**
F_D_0...F_D_9999	相应直径的进给速率数据 不需要定义全部表列。如果刀具直径在两个定义的列之间，数控系统线性插补进给速率。 输入：**0.0000...9.9999**

注意

在相应文件夹中，数控系统提供样表，可用其自动计算切削数据。可自定义这些表和指定自己的数据，也即需使用的材质和刀具。

33.15 托盘表

应用

托盘表可定义顺序，数控系统用此顺序加工托盘和执行NC数控程序。

如果没有托盘交换系统，只需要按下**NC Start**（NC启动）按键，便可用托盘表顺序运行不同预设点的NC数控程序。 此类用法也被称为调用的任务列表。

基于刀具的加工可用托盘表和任务列表。数控系统将减少换刀次数，因此，可缩短加工时间。

相关主题

- 在**任务列表**工作区编辑和执行托盘表
  更多信息: "任务列表工作区", 1620 页
- 基于刀具加工
  更多信息: "基于刀具加工", 1628 页

要求

- 托盘管理（软件选装项22）

功能说明

托盘表可在**表**、**程序编辑**和**程序运行**操作模式下打开。在**程序编辑**和**程序运行**操作模式下，数控系统在**任务列表**工作区打开托盘表，不是在表工作区。

机床制造商定义托盘表的格式。创建新托盘表时，数控系统将复制该格式。也就是说在数控系统上，托盘表可能不含全部可能的参数。

格式中可含以下参数：

参数	含义
NR	托盘表的行号 **程序段 扫描**功能中的**行号**输入框需要的表项。 **更多信息:** "程序中启动的程序段扫描", 1639 页 输入：**0...99999999**
TYPE	**托盘 类型?** 表行的内容： ■ **PAL**：托盘 ■ **FIX**：夹具 ■ **PGM**：NC数控程序 用选择菜单选择 输入：**PAL**，**FIX**，**PGM**
NAME	**托盘 / NC 程序 / 夹具?** 托盘、夹具或NC数控程序的文件名 根据情况，机床制造商指定托盘和夹具的名称。用户可自己定义NC数控程序文件名。 用选择窗口选择 输入：**文字长度32**
DATUM	**原点表 ?** NC数控程序中需要使用的原点表。 用选择窗口选择 输入：**文字长度32**
预设点	**原点?** 预设表的行号，用其激活工件预设点。 用选择窗口选择 输入：**0...999**

参数	含义
LOCATION	**位置?** **MA**输入项表示机床加工区内有一个托盘或夹具并可进行加工。按下**ENT**按键，输入**MA**。按下**NO ENT**按键，删除该输入项，并抑制加工。 如果此表列已存在，表项为必输入项。 对应于**表单**工作区中的**Machinable**开关。 用选择菜单选择 输入：无值，**MA**
LOCK	**锁定 ?** 输入字符*****，可排除托盘表表行的加工。按下**ENT**按键，为表行输入*****。按下**NO ENT**键，取消锁定。也可以锁定个别NC数控程序、夹具或整个托盘的执行。也不加工被锁托盘中的解锁表行（例如，PGM）。 用选择菜单选择 输入：无值，*****
W STATUS	**加工状态?** 相对基于刀具加工 该机床状态定义加工进度。对于未加工的（毛坯）工件，输入BLANK（毛坯）。数控系统在加工中自动修改该输入项。 数控系统区分以下输入信息 ■ 毛坯 / 无输入：工件毛坯，需要加工 ■ INCOMPLETE：部分加工，需要继续加工 ■ ENDED：加工完成，无需继续加工 ■ EMPTY：空格，不需要加工 ■ SKIP：跳过加工 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：无值，**毛坯**，**不完整**，**已结束**，**空**，**跳过**
PALPRES	**托盘预设点** 托盘预设表的行号，用其激活托盘预设点 仅当已在数控系统上创建了托盘预设表才需要。 用选择窗口选择 输入：**-1...+999**
DOC	注释 输入：**文字长度15**
METHOD	**加工方式?** 加工方式 数控系统区分以下输入信息 ■ WPO：基于工件（标准） ■ TO：基于刀具（首件） ■ CTO：基于刀具（其它工件） **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 用选择菜单选择 输入：**WPO**，**TO**，**CTO**

参数	含义
CTID	**ID 号几何上下文?** 相对基于刀具加工 数控系统通过程序段扫描为程序中启动自动生成ID编号。 如果删除或修改输入项，将不能进行程序中启动。 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：**文字长度8**
SP-X	**第二安全高度？** X轴上的第二安全高度，基于刀具加工 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-Y	**第二安全高度？** Y轴上的第二安全高度，基于刀具加工 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-Z	**第二安全高度？** Z轴上的第二安全高度，基于刀具加工 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-A	**第二安全高度？** A轴上的第二安全高度，基于刀具加工 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-B	**第二安全高度？** B轴上的第二安全高度，基于刀具加工 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-C	**第二安全高度？** C轴上的第二安全高度，基于刀具加工 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-U	**第二安全高度？** U轴上的第二安全高度，基于刀具加工 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-V	**第二安全高度？** V轴上的第二安全高度，基于刀具加工 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-W	**第二安全高度？** W轴上的第二安全高度，基于刀具加工 **更多信息:** "基于刀具加工", 1628 页 输入：**-999999.99999...+999999.99999**

参数	含义
COUNT	**操作个数** **PAL**类型的表行：当前实际值，将其用于**TARGET**表列中定义的托盘计数器名义值。 对于**PGM**类型的表行：该值表示执行NC数控程序后，托盘计数器实际值应如何增加。 **更多信息:** "托盘计数器", 1620 页 输入：**0...99999**
TARGET	**操作总数** **PAL**类型的表行中的托盘计数器名义值 数控系统重复执行此托盘的NC数控程序直到达到该名义值为止。 **更多信息:** "托盘计数器", 1620 页 输入：**0...99999**

33.15.1 创建和打开托盘表

创建托盘表：



- 选择**表**操作模式



- 选择**添加**
> 数控系统打开**快速选择**和**打开文件**工作区。



- 选择**创建新表**
> 数控系统打开**创建新表**窗口。
- 选择**p**文件夹
- 选择表格式

选择路径

- 选择**选择路径**
> 数控系统打开**另存为**窗口。
- 选择一个文件夹
- 输入表名

创建

- 选择**创建**
> 数控系统在**表**操作模式下打开表。

- 托盘表的文件名必须以字母开头。
- 用**文件**操作模式下的**在程序运行 中选择**按钮在**程序运行**操作模式下打开托盘表。在此操作模式下，可编辑托盘表并执行。

  更多信息: "任务列表工作区", 1620 页

33.16 补偿表

33.16.1 概要

数控系统提供以下补偿表：

表	更多信息
补偿表***.tco** 刀具坐标系**T-CS**下的补偿	1713 页
补偿表***.wco** 加工面坐标系**WPL-CS**下的补偿	1715 页

33.16.2 补偿表*.tco

应用

补偿表***.tco**可定义刀具坐标系**T-CS**下的刀具补偿值。
全部加工类型的刀具都可使用补偿表***.tco**。

相关主题

- 使用补偿表
  更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页
- 补偿表***.wco**的内容
  更多信息: "补偿表*.wco", 1715 页
- 在程序运行期间编辑补偿表
  更多信息: "程序运行期间补偿", 1648 页
- 刀具坐标系**T-CS**
  更多信息: "刀具坐标系T-CS", 874 页

功能说明

***.tco**文件扩展名的补偿表中的任何补偿适用于当前刀具。该表适用于全部刀具类型。因此，创建表期间，将显示特定刀具类型可能不需要的表列。

只输入与刀具有关的数据。如果补偿当前刀具上不存在的数据，数控系统将输出报错信息。

补偿表***.tco**提供以下参数：

参数	含义
NO	表的行号 输入：**0...999999999**
DOC	注释 输入：**文字宽度16**
DL	**刀具过长?** 刀具表**L**参数的差值 输入：**-999.9999...+999.9999**
DR	**刀具半径过大?** 刀具表**R**参数的差值 输入：**-999.9999...+999.9999**
DR2	**刀具半径2 过大？** 刀具表**R2**参数的差值 输入：**-999.9999...+999.9999**
DXL	**刀具长度正差值 2?** 车刀表**DXL**参数的差值 输入：**-999.9999...+999.9999**
DYL	**刀具长度正差值 3？** 车刀表**DYL**参数的差值 输入：**-999.9999...+999.9999**
DZL	**刀具长度正差值 1?** 车刀表**DZL**参数的差值 输入：**-999.9999...+999.9999**
DL-OVR	**悬长补偿** 砂轮表**L-OVR**参数的差值 输入：**-999.9999...+999.9999**
DR-OVR	**半径补偿** 砂轮表**R-OVR**参数的差值 输入：**-999.9999...+999.9999**
DLO	**总长补偿** 砂轮表**LO**参数的差值 输入：**-999.9999...+999.9999**
DLI	**到内沿的长度补偿** 砂轮表**LI**参数的差值 输入：**-999.9999...+999.9999**

33.16.3 补偿表*.wco

应用

***.wco**文件扩展名的补偿表中数据用于在加工面坐标系（**WPL-CS**）上的平移。
***.wco**补偿表主要用于车削（选装项50）。

相关主题

- 使用补偿表
  更多信息: "补偿表的刀具补偿", 962 页
- 补偿表***.tco**的内容
  更多信息: "补偿表*.tco", 1713 页
- 在程序运行期间编辑补偿表
  更多信息: "程序运行期间补偿", 1648 页
- 加工面坐标系**WPL-CS**
  更多信息: "加工面坐标系WPL-CS", 870 页

功能说明

补偿表***.wco**提供以下参数：

参数	含义
NO	表的行号 输入：**0...999999999**
DOC	注释 输入：**文字宽度16**
X	加工面坐标系**WPL-CS**沿**X**轴的平移 输入：**-999.9999...+999.9999**
Y	**WPL-CS**沿**Y**轴的平移 输入：**-999.9999...+999.9999**
Z	**WPL-CS**沿**Z**轴的平移 输入：**-999.9999...+999.9999**

33.16.4 创建补偿表

创建补偿表：



- 选择**表**操作模式



- 选择**添加**

> 数控系统打开**快速选择**和**打开文件**工作区。



- 选择**创建新表**

> 数控系统打开**创建新表**窗口。

- 选择文件夹**tco**或**wco**

选择路径

- 选择**选择路径**

> 数控系统打开**另存为**窗口。

- 选择一个文件夹
- 输入表名

创建

- 选择**创建**

> 数控系统打开此表。

33.17 *.3DTC补偿表

应用

在***.3DTC**补偿表中，数控系统保存球头铣刀的半径偏差，此偏差为与球头铣刀在定义的倾斜角位置的名义值间的偏差。对于工件测头，数控系统保存在所定义探测角度位置测头偏离自由位置的工作特性。

数控系统在执行NC数控程序和执行探测期间考虑保存的数据。

相关主题

- 基于刀具接触角的3D半径补偿
  更多信息: "3D半径补偿取决于刀具接触角（选装项92）", 978 页
- 测头的3D校准
  更多信息: "校准工件测头", 1318 页

要求

- 高级功能包2（软件选装项9）
- 3D-ToolComp（软件选装项92）

功能说明

***.3DTC**补偿表必须保存在**TNC:\system\3D-ToolComp**文件夹下。然后，在**DR2TABLE**刀具管理表列中，可为刀具分配表。

为每一把刀具创建其独立表。

补偿表提供以下参数：

参数	含义
NR	补偿表中的顺序行号 该数控系统最多评估补偿值表的100行。 输入：**0...9999999**
ANGLE	刀具倾斜角或工件测头探测角 输入：**-99999.999999...+99999.999999**
DR2	与名义值的半径偏差或测头偏移 输入：**-99999.999999...+99999.999999**

33.18 AFC表（选装项45）

33.18.1 AFC.tab中的基本AFC设置

应用

在**AFC.TAB**表中，可输入数控系统需要使用的进给速率的控制设置。必须将此表保存在**TNC:\table**目录下。

相关主题

- 编程AFC
  更多信息: "自适应进给控制（AFC，选装项45）", 1028 页

要求

- 自适应进给控制（AFC，软件选装项45）

功能说明

该表中数据为默认值，它被复制到属于信息获取操作中相应NC数控程序的文件中。该值是反馈控制的基础。

更多信息: "功能说明", 1720 页

如果用刀具表**AFC-LOAD**表列定义特定刀具的反馈控制参考功率，数控系统为未进行信息获取操作的相应NC数控程序生成关联的文件。反馈控制即将生效前，创建该文件。

参数

AFC.tab表提供以下参数：

参数	含义
NR	表的行号 输入：**0...9999**
AFC	控制参数设置名 在**AFC**刀具管理表列中输入此名。用其为刀具分配控制参数。 输入：文字宽度10
FMIN	进给速率，数控系统用此进给速率执行过载响应 用编程进给速率的百分比输入 车削模式下不需要（选装项50） 如果**AFC.TAB**的表列**FMIN**和**FMAX**的数据都为100%，自适应进给控制取消激活，但与切削相关的刀具磨损监测和刀具负载监测仍保持有效。 **更多信息:** "监测刀具磨损和刀具负载", 1033 页 输入：**0...999**
FMAX	刀具在材料中的最高进给速率，数控系统可自动提高进给速率直到达到此值 用编程进给速率的百分比输入 车削模式下不需要（选装项50） 如果**AFC.TAB**的表列**FMIN**和**FMAX**的数据都为100%，自适应进给控制取消激活，但与切削相关的刀具磨损监测和刀具负载监测仍保持有效。 **更多信息:** "监测刀具磨损和刀具负载", 1033 页 输入：**0...999**
FIDL	刀具在加工材料外运动的进给速率 用编程进给速率的百分比输入 车削模式下不需要（选装项50） 输入：**0...999**
FENT	刀具进入和离开加工材料的进给速率 用编程进给速率的百分比输入 车削模式下不需要（选装项50） 输入：**0...999**
OVLD	过载时，数控系统需要的响应： ■ **M**：执行机床制造商定义的宏程序 ■ **S**：立即NC数控停止 ■ **F**：一旦退刀立即NC数控停止 ■ **E**：仅在显示屏上显示出错信息 ■ **L**：使当前刀具不可用 ■ **-**：不响应过载 如果超出最大主轴功率达一秒钟以上和在此期间进给速率低于定义的最小值，数控系统将执行过载响应。 与切削相关的刀具磨损监测功能一起，数控系统只评估**M**、**E**和**L**选项！ 输入：**M**，**S**，**F**，**E**，**L**或**-**

参数	含义
POUT	主轴功率，在此功率下主轴检测到刀具离开工件 用信息获取时的基准负载的百分比输入该值 推荐输入值：8% 车削模式：刀具监测的最低负载**Pmin**（选装项50） 输入：**0...100**
SENS	反馈控制的灵敏度（强度） 50用于慢反馈控制，200用于灵敏反馈控制。灵敏反馈控制可快速响应和变化大的数据，但可能过量。 车削模式：激活最低负载监测**Pmin**（选装项50）： ■ **1**：评估**Pmin** ■ **0**：不评估**Pmin** 输入：**0...999**
PLC	加工步骤开始时，数控系统将此数据传输给PLC 机床制造商定义数控系统是否执行此功能和执行何功能。 输入：**0...999**

创建AFC.tab表

如果**表**文件夹下无此表，才需要创建表。

创建**AFC.tab**表：



- ▶ 选择**表**操作模式



- ▶ 选择**添加**
- > 数控系统打开**快速选择**和**打开文件**工作区。



- ▶ 选择**创建新表**
- > 数控系统打开**创建新表**窗口。
- ▶ 选择**tab**文件夹
- ▶ 选择**AFC.TAB**格式



- ▶ 选择**选择路径**
- > 数控系统打开**另存为**窗口。
- ▶ 选择一个文件夹
- ▶ 输入表名



- ▶ 选择**创建**
- > 数控系统打开此表。

注意

- 如果**TNC:\table**目录下没有AFC.TAB表，数控系统用固定的控制设置进行信息获取操作。或者，如果存在特定刀具的参考功率，数控系统立即使用该值。海德汉建议使用AFC.TAB表，以确保安全和预定的操作。
- 表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

  更多信息: "SQL语句的表访问", 1208 页

33.18.2 信息获取的AFC.DEP设置文件

应用

在信息获取操作中，数控系统首先按照AFC.TAB表的定义，将每一个加工步骤的基本设置复制到**<name>.H.AFC.DEP**被调用的文件中。 **<name>**是NC程序名，在该程序中记录信息获取。此外，该数控系统测量信息获取期间的主轴最大功率消耗并将该值保存在该表中。

相关主题

- **AFC.tab**表中的AFC基本设置
  更多信息: "AFC.tab中的基本AFC设置", 1716 页
- 设置和使用AFC
  "自适应进给控制（AFC，选装项45）"

要求

- 自适应进给控制（AFC，软件选装项45）

功能说明

<name>.H.AFC.DEP文件中的每一行表示一个加工阶段，也就是说从**AFC切削开始功能**开始到**AFC切削结束功能**结束。编辑**<name>.H.AFC.DEP**文件中的全部数据，进行优化。如果是用AFC.TAB表的数据进行优化，数控系统在AFC列的控制设置值前显示一个*****。

更多信息: "AFC.tab中的基本AFC设置", 1716 页

除**AFC.tab**表的内容外，**AFC.DEP**文件提供以下信息：

列	功能
NR	加工步骤编号
TOOL	执行加工步骤所用刀具名或刀具编号（不可编辑）
IDX	执行加工步骤所用刀具索引（不可编辑）
N	刀具调用方式： ■ **0**：用刀具编号调用刀具 ■ **1**：用刀具名调用刀具
PREF	主轴基准负荷。数控系统用相对额定主轴功率的百分比测量该值
ST	加工步骤状态： ■ **L**：在下一次程序运行期间，将记录该加工步骤的信息获取数据。数控系统覆盖该行中的所有已有数据 ■ **C**：成功完成信息获取。用自动进给控制功能执行下一个程序运行
AFC	控制参数设置名

注意

- 需要注意的是只要NC程序**<name>.H**在运行中，不允许编辑**<name>.H.AFC.DEP**文件。
  执行以下功能之一之前，该数控系统不解除编辑锁定：
  - **M2**
  - **M30**
  - **END PGM**
- 机床制造商用机床参数**dependentFiles**（122101号）定义数控系统在文件管理器中显示依赖文件。

33.18.3 日志文件AFC2.DEP

应用

数控系统在**<name>.H.AFC2.DEP**<name>**.I.AFC2.DEP**文件中保存信息获取中取得的每一个加工步骤的多项信息。**<name>**字符串与NC数控程序名相同，在此程序中记录信息获取信息。反馈控制期间，数控系统更新数据并进行多项评估。

相关主题

- 设置和使用AFC
  更多信息: "自适应进给控制（AFC，选装项45）", 1028 页

要求

- 自适应进给控制（AFC，软件选装项45）

功能说明

AFC2.DEP文件提供以下信息：

列	功能
NR	加工步骤编号
TOOL	执行加工步骤所用刀具名或刀具编号
IDX	执行加工步骤所用刀具索引
SNOM	名义主轴转速[rpm]
SDIFF	主轴转速与名义转速最大差值百分比
CTIME	加工时间（刀具在加工）
FAVG	平均进给速率（刀具在加工）
FMIN	进给系数最小显示值。数控系统用编程进给速率的百分比显示值
PMAX	加工时记录的最大主轴功率。数控系统显示主轴额定功率的百分比。
PREF	主轴基准负荷。数控系统显示主轴额定功率的百分比。
OVLD	数控系统执行的过载响应： ■ **M**：执行机床制造商定义的宏程序 ■ **S**：立即执行NC停止 ■ **F**：退刀后，执行NC停止 ■ **E**：显示出错信息 ■ **L**：当前刀具被锁定 ■ **-**：无过载响应
BLOCK	加工步骤开始时的程序段编号

反馈控制期间，数控系统确定当前加工时间和用百分比表示的节省时间。数控系统在日志文件的最后一行记录**total**（合计）与**saved**（节省）名下的计算值。剩余时间为正数时，百分值也为正数。

注意

- 机床制造商用机床参数**dependentFiles**（122101号）定义数控系统在文件管理器中显示依赖文件。

33.18.4 编辑AFC的表

在程序运行期间，可打开AFC的表，并根据需要编辑。数控系统仅提供当前NC数控程序的表。

打开AFC的表：



- 选择**程序运行**操作模式

- 选择**AFC设置**
- 数控系统显示选择菜单。数控系统显示此NC数控程序的全部现有表。
- 选择文件，例如**AFC.TAB**
- 数控系统在**表**操作模式下打开文件。

33.19 循环287（齿轮刮齿）的技术参数表

应用

在循环**287 GEAR SKIVING**中，可用循环参数**QS240 NUMBER OF CUTS**调用含切削数据的表。此表为自定义表，文件格式为***.tab**。数控系统为此表提供模板。在此表中，为每一刀切削定义以下数据：

- 进给速率
- 横向进给
- 横向偏移

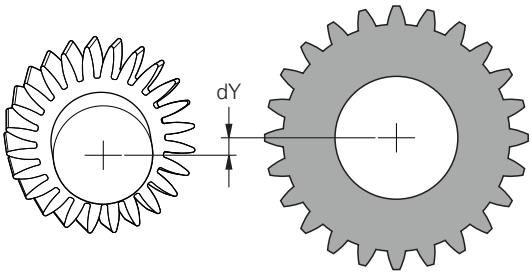
要求

- 软件选装项157，齿轮切削

33.19.1 技术参数表中参数

表中参数

切削数据表含以下参数：

参数	功能
NR	切削次数，也相当于表的行数
FEED	切削的进给速率，单位mm/rev或1/10 inch/rev 此参数取代以下循环参数： ■ **Q588 FIRST FEED RATE** ■ **Q589 LAST FEED RATE** ■ **Q580 FEED-RATE ADAPTION** 输入：**0...9999.999**
INFEED	切削的横向进刀量。该项为增量式输入。 此参数取代以下循环参数： ■ **Q586 FIRST INFEED** ■ **Q587 LAST INFEED** 输入：**0...99.99999**
dY	切削的横向偏移（改善排屑）。 输入：**-9.99999...+9.99999** 

注意

- NC数控程序使用的单位决定毫米或英寸单位。
- 为避免轮廓变形，海德汉建议在最后一次切削中不编程偏移值**dY**。
- 海德汉建议在每次切削中仅编程最小偏移值**dY**，这是因为可能损坏轮廓。
- 横向进刀量的合计值（**INFEED**）必须等于轮齿高度。
  - 如果轮齿高度大于总进刀量，数控系统将显示警告信息。
  - 如果轮齿高度小于总进刀量，数控系统显示出错信息。

举例：

- **TOOTH HEIGHT**（**Q563**） = 2 mm
- 切削数（**NR**） = 15
- 横向进刀（**INFEED**） = 0.2 mm
- 总进刀量 = **NR** * **INFEED** = 3 mm
  如为该情况，轮齿高度小于总进刀量（2 mm < 3 mm）。
  减小切削数至10次。

33.19.2 创建技术参数表

创建含切削数据的表：



- 选择**表**操作模式



- 选择**添加**
- > 数控系统打开**快速选择**和**打开文件**工作区。



- 选择**创建新表**
- > 数控系统打开**创建新表**窗口。
- 选择**tab**文件夹
- 选择**Proto_Skiving.TAB**格式
- 选择**选择路径**
- > 数控系统打开**另存为**窗口。
- 选择一个文件夹
- 输入名称



- 选择**创建**
- > 数控系统打开切削数据表。

34

电子手轮

34.1 基础知识

应用

如果要在防护门打开情况下接近机床加工区内的位置，或如果要执行微量进刀运动，可用电子手轮。数控系统支持用电子手轮运动轴和执行不同的功能。

相关主题

- 增量式点动定位
  更多信息: "轴的增量式点动定位", 168 页
- GPS手轮叠加运动（选装项44）
  更多信息: "功能手轮倍率调节", 1051 页
- **M118**手轮叠加运动
  更多信息: "用M118激活手轮叠加定位", 1140 页
- 虚拟刀具轴**VT**
  更多信息: "虚拟刀具轴VT", 1051 页
- **手动**操作模式下探测功能
  更多信息: "手动操作模式下的探测功能", 1307 页

要求

- 电子手轮（例如，HR 550FS）
  数控系统支持以下电子手轮：
  - HR 410：电缆式手轮无显示屏
  - HR 420：电缆式手轮带显示屏
  - HR 510：电缆式手轮无显示屏
  - HR 520：电缆式手轮带显示屏
  - HR 550FS：无线手轮带显示屏，无线电传输数据

功能说明

可在**手动**或**程序运行**操作模式下使用电子手轮。

HR 520和HR 550FS便携式手轮配显示屏，数控系统可用该显示屏显示不同类型的信息。用手轮软键可进行设置操作，例如设置预设点或激活辅助功能。

一旦用手轮激活按键或用**手轮**切换开关激活手轮，只能用手轮操作数控系统。如果在此状态下按下轴向键，数控系统将显示提示信息**手轮已激活：Handwheel-1，MB0**。

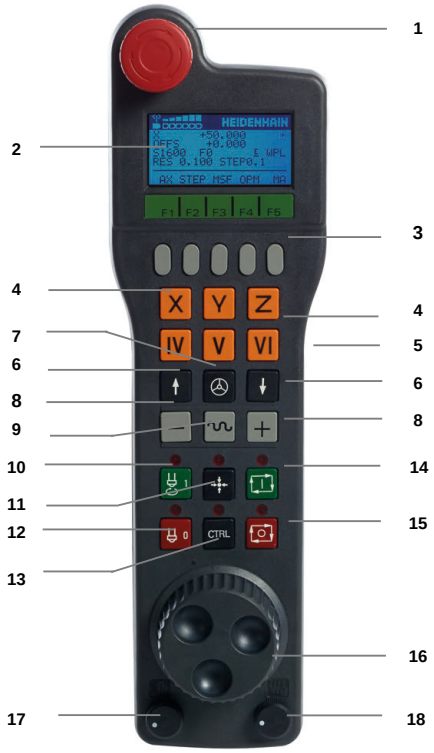
如果数控系统上连接了一个以上手轮，按下相应手轮上的激活按键可仅激活此手轮或取消激活。需要取消激活当前手轮才能选择另一个手轮。

程序运行操作模式下功能

在**程序运行**操作模式下可执行以下功能：

- **NC Start**（NC启动）按键（**NC Start**（NC启动）手轮按键）
- **NC Stop**（NC停止）按键（**NC Stop**（NC停止）手轮按键）
- 按下**NC Stop**（NC停止）按键后：内部停止（手轮软键**MOP**和**停止**）
- 按下**NC Stop**（NC停止）按键后：运动手动轴（手轮软键**MOP**和**MAN**）
- 程序中断运行期间，手动移动轴后，返回轮廓（手轮软键**MOP**，然后**REPO**）。用手轮软键操作。
  更多信息: "返回轮廓", 1646 页
- 开启/关闭倾斜加工面功能（手轮软键**MOP**，然后**3-D**）

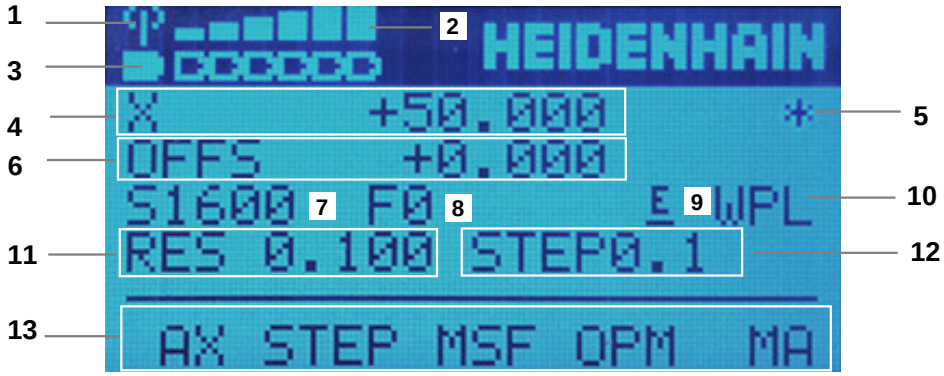
电子手轮的操作件



电子手轮提供以下操作件：

1 **急停**按键
2 手轮显示屏，显示状态和选择功能
3 手轮软键
4 轴键；根据轴的配置，机床制造商可进行更换
5 激活按钮
激活按钮位于手轮的背面。
6 箭头键用于定义手轮分辨率
7 手轮激活键
8 轴向键
行程运动方向的按键
9 行程运动的快移速度倍率调节
10 主轴开启（机床相关功能，该键可被机床制造商调整）
11 **生成NC数控程序段**按键（机床相关功能，机床制造商可更换该按键）
12 主轴关闭（机床相关功能，机床制造商可更换该按键）
13 特殊功能的**CTRL**键（机床相关功能，机床制造商可更换该按键）
14 **NC START**（NC启动）按键（机床相关功能，机床制造商可更换该按键）
15 **NC Stop**（NC停止）按键
机床相关功能；机床制造商可调整此按键
16 手轮
17 主轴转速倍率调节电位器
18 进给速率倍率调节电位器
19 电缆连接；HR 550FS无线手轮不需要电缆

电子手轮显示屏的内容



电子手轮显示屏含以下显示区：

1 显示手轮在对接位或无线电信号已激活
仅限HR 550FS无线手轮

2 场强
六格 = 最大场强
仅限HR 550FS无线手轮

3 电池充电状态
六格 = 最大充电状态。充电时，格条从左向右运动。
仅限HR 550FS无线手轮

4 **X+50.000**：选定轴的位置

5 *：STIB（数控系统工作）；程序已开始运行或机床轴正在运动

6 **M118**手轮叠加定位或全局程序参数设置GPS（选装项44）
更多信息: "用M118激活手轮叠加定位", 1140 页
更多信息: "功能手轮倍率调节", 1051 页

7 **S1000**：当前主轴转速

8 所选轴正在运动的进给速率

9 **E**: 出错信息
如果数控系统显示出错信息，手轮显示屏显示**错误**信息三秒钟。然后，只要该错误在数控系统一直存在，显示屏则始终显示字母**E**。

10 激活**3-D旋转**窗口中的设置：
- **VT**：**刀具轴**功能
- **WP**：**基本旋转**功能
- **WPL**：**3D旋转**功能

更多信息: "3-D旋转窗口（选装项8）", 942 页

11 手轮分辨率
手轮转动一圈轴运动的距离
更多信息: "手轮分辨率", 1729 页

12 增量式点动启用或未启用
如果该功能已激活，数控系统还显示当前的运动步距。

13 软键行

软键行提供以下功能：

- **AX**：选择机床轴
  更多信息: "创建定位程序段", 1731 页
- **STEP**：增量式点动定位
  更多信息: "增量式点动定位", 1731 页
- **MSF**：执行**手动**操作模式的不同功能（例如输入进给速率**F**）
  更多信息: "输入辅助功能M", 1731 页
- **OPM**：选择操作模式
  - **MAN**：**手动**操作模式
  - **MDI**：**手动**操作模式下**MDI**应用
  - **RUN**：**程序运行**操作模式
  - **SGL**：**程序运行**操作模式下**Single block**模式
- **MA**：切换刀库刀位

手轮分辨率

手轮灵敏度决定手轮每转一圈轴的运动行程。手轮灵敏度由手轮确定的轴运动速度与数控系统内部使用的速度挡位确定。速度挡位反映手轮速度的百分比。数控系统计算各速度挡位的手轮特定的灵敏度。用手轮的箭头键直接选择手轮灵敏度值结果（仅当未选择增量式点动定位时）。

手轮速度是指手轮每一个定位点对应的增量移动距离（例如，0.01 mm）。可用手轮箭头按键调整手轮速度。

如果将手轮速度定义为1，提供以下手轮分辨率：

mm/圈和度/圈尺寸单位的手轮灵敏度：
0.0001/0.0002/0.0005/0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1

in/圈尺寸单位的手轮灵敏度：
0.000127/0.000254/0.000508/0.00127/0.00254/0.00508/0.0127/0.0254/0.0508/0.127/0.254/0.508

手轮灵敏度值结果举例：

定义手轮速度	速度挡位	手轮灵敏度结果
10	0.01 %	0.001 mm/圈
10	0.01 %	0.001度/圈
10	0.0127 %	0.00005 in/圈

手轮已激活时，进给速率倍率倍率调节旋钮的作用

注意

小心：可能损坏工件！

在机床操作面板与手轮之间切换时，进给速率可能降低。这可导致工件表面留下可见的刀痕。

- 在切换手轮与机床操作面板前，必须进行退刀。

手轮上进给速率调节旋钮的设置可能与机床操作面板上的设置不同。激活手轮时，数控系统将自动激活手轮进给速率调节旋钮。取消激活手轮时，数控系统将自动激活机床操作面板的进给速率倍率调节旋钮。

在切换两个倍率调节旋钮时，为确保进给速率不增加，可冻结或减小进给速率。

如果切换前的进给速率高于切换后的进给速率，数控系统自动降低进给速率至较小值。

如果切换前进给速率小于切换后的进给速率，数控系统自动冻结进给速率。如为该情况，必须将进给速率倍率调节旋钮转回到原设定值，因为只有这样才能使激活的进给速率倍率调节旋钮生效。

34.1.1 输入主轴转速S

用电子手轮输入主轴转速**S**：

- 按下**F3**（**MSF**）手轮软键
- 按下**F2**（**S**）手轮软键
- 按下**F1**或**F2**按键，选择需要的速度。
- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统激活输入的主轴转速。

如果按下和按住**F1**或**F2**按键，每次达到十进制数字0时，该数控系统用倍数10计算增量值。

还按下**CTRL**按键，在按下**F1**或**F2**时，将用倍数100增加计数增量值。

34.1.2 输入进给速率F

用电子手轮输入进给速率**F**：

- 按下**F3**（**MSF**）手轮软键
- 按下**F3**（**F**）手轮软键
- 按下**F1**或**F2**按键，选择需要的进给速率。
- 用**F3**（**确定**）手轮软键确认新进给速率F

如果按下和按住**F1**或**F2**按键，数控系统将用10倍的系数增加计数增量值，达到小数值0。

再按下**CTRL**按键，则当按下**F1**或**F2**时，将用100倍系数增加计数增量值。

34.1.3 输入辅助功能M

用电子手轮输入辅助功能：

- 按下**F3**（**MSF**）手轮软键
- 按下**F1**（**M**）手轮软键
- 按下**F1**或**F2**键，选择所需M功能编号
- 按下**NC Start**（NC启动）按键

> 数控系统激活辅助功能

更多信息: "辅助功能概要", 1129 页

34.1.4 创建定位程序段

参见机床手册！
机床制造商可将任何功能指定给**生成NC程序段**手轮键。

用电子手轮创建定位程序段：

- 选择**手动**操作模式
- 选择**MDI**应用
- 根据需要，选择NC数控程序段，应在其后插入定位程序段
- 激活手轮
- 按下手轮上的**生成NC数控程序段**按键

> 数控系统插入直线**L**，含全部轴的位置。

34.1.5 增量式点动定位

增量式点动定位可运动选定轴预定的距离。

用电子手轮增量式定位轴：

- 按下手轮软键F2（**步距**）
- 按下手轮软键3（**开启**）

> 数控系统激活增量式点动定位。

- 按下**F1**或**F2**按键设置需要的点动增量值

最小点动增量值为0.0001 mm（0.00001 in）。最大允许的增量值为10 mm（0.3937 in）。

- 按下手轮软键F4（**确定**），确认选定的点动增量值
- 用**+**或**-**手轮键，沿相应方向运动当前手轮轴

> 每按下一次手轮键，数控系统移动当前轴输入的增量值距离。

如果按下和按住**F1**或**F2**按键，每次达到十进制数字0时，该数控系统用倍数10计算增量值。
还按下**CTRL**按键，在按下**F1**或**F2**时，将用倍数100增加计数增量值。

注意

⚠危险

小心：对用户有危险！

不安全的连接、故障电缆，不正确的使用都存在电气危险。一旦机床接通电源，就有该危险！

- 只允许授权的服务工程师连接或断开本设备连接
- 只允许用相连的手轮或安全的连接开启机床

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果无线电传输中断、电池无电或存在故障，无线手轮触发急停响应。加工期间发生急停响应可导致刀具或工件损坏。

- 不用手轮时，可将手轮放在手轮座中
- 手轮与手轮座尽可能靠近（注意振动报警）
- 加工前，测试手轮

- 机床制造商可提供有关HR5xx手轮的更多信息。
  参见机床手册！
- 可用轴向键激活**X**轴、**Y**轴和**Z**轴，以及机床制造商定义的另外三个轴。机床制造商也能使虚拟轴**VT**在一个可用的轴向键上。

34.2 HR 550FS无线手轮

应用

用HR 550FS无线手轮和其无线电传输能力，允许操作员离开机床操作面板更远的距离，距离超过其它手轮。因此，HR 550FS无线手轮提供特别突出的优势，特别是大型机床。

功能说明

HR 550FS无线手轮配可充电电池。手轮在手轮座中时，开始为电池充电。
HRA 551FS手轮座和HR 550FS手轮配套使用。



HR 550FS手轮



HRA 551FS手轮座

再次充电前，HR 550FS可用电池供电工作8小时。 完全无电的手轮充满电大约需要三小时。 不用HR 550FS时，必须将其放入手轮座中。持续为手轮电池充电并可直接连接急停电路。

手轮在手轮座中时，视为无线电模式，提供相同的功能。因此，也能使用无电的手轮。

定期清洁手轮座和手轮的触点，确保其正常工作。
如果数控系统触发急停，必须重新激活手轮。
更多信息: "重新激活手轮", 1736 页

如果恰好接近传输范围的极限，HR 550FS将振动报警。在此情况下，必须缩短到手轮座的距离，

注意

⚠危险

小心：对用户有危险！

无线手轮由于使用可充电电池和受其它无线设备的影响，无线手轮较电缆连接方式更易于受到干扰。无视安全要求和安全信息可危及用户安全，例如进行安装和维护时。

- 检查无线手轮的无线电连接是否与其它无线设备重叠
- 手轮工作时间最长不超过120小时必须关闭无线手轮和手轮座，使数控系统重新启动时，能测试手轮功能
- 如果车间内使用一个以上无线手轮，必须确保唯一地分配手轮和手轮座（例如用彩色贴纸）
- 如果车间内使用一个以上无线手轮，必须确保唯一地分配手轮和相应的机床（例如用功能测试）

34.3 无线手轮配置窗口

应用

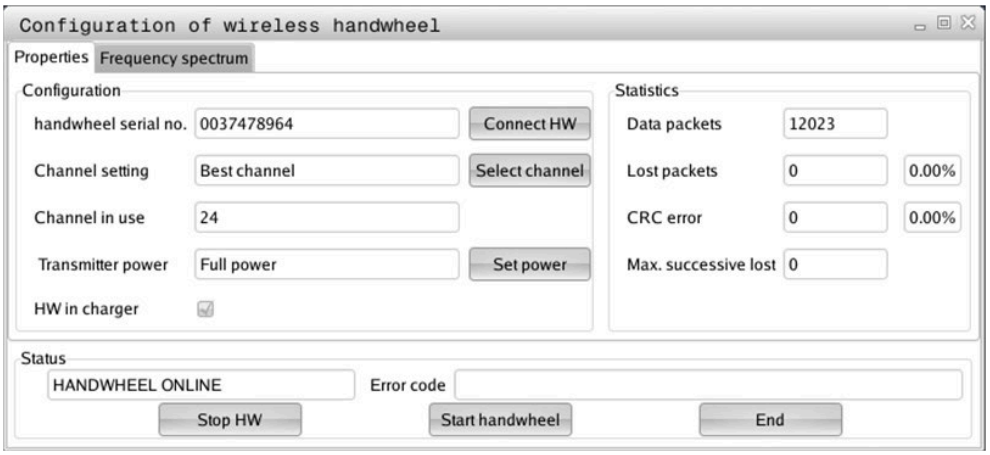
无线手轮配置窗口显示HR 550FS无线手轮的连接数据并提供不同的功能，可用其优化无线电连接，例如设置无线电通道。

相关主题

- 电子手轮
  更多信息: "电子手轮", 1725 页
- HR 550FS无线手轮
  更多信息: "HR 550FS无线手轮", 1732 页

功能说明

用**设置无线手轮**菜单项打开**无线手轮配置**窗口。菜单项在**Settings**应用中**机床设置**组中。



无线手轮配置窗口的显示区

配置显示区

在**配置**显示区，数控系统显示不同类型有关无线手轮连接的信息，例如序列号。

统计显示区

在**统计**显示区，数控系统显示有关数据传输质量的信息。

如果接收质量不好不能保证机床轴正确和安全停止，将触发无线手轮的急停指令。

最大连续丢失值高表示接收质量不佳。如果无线手轮在需要的使用范围内正常工作，数控系统重复显示大于2的值，表示连接有可能意外断开。

如发生该情况，选择一个不同的通道或提高发射器功率，提高信号传输质量。

更多信息: "设置无线电通道", 1736 页

更多信息: "选择传输功率", 1735 页

状态显示区

在**状态**显示区，数控系统显示手轮的当前状态，例如**手轮在线**和有关相连手轮的待确认出错信息。

34.3.1 为手轮座分配手轮

要为手轮座分配手轮，必须将手轮座连接数控系统硬件。

为手轮座分配手轮：

- 将手轮放入手轮座中



- 选择**主页**操作模式



- 选择**Settings**应用



- 选择**机床设置**组



- 双击**设置无线手轮**菜单项
- > 数控系统打开**无线手轮配置**窗口。
- 选择**连接 HW**按钮
- > 数控系统保存所插入的无线手轮的序列号并将其显示在**连接 HW**按钮左侧的配置窗口中。
- 选择**END**按钮
- > 数控系统保存配置。

34.3.2 选择传输功率

如果降低发射功率，将减小无线手轮的传输范围。

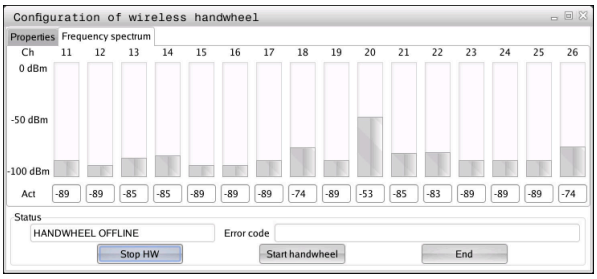
设置手轮的发射功率：



- 打开**无线手轮配置**窗口
- 选择**设置电源**按钮
- > 数控系统显示三个可用功率设置。
- 选择所需的发射功率设置
- 选择**END**按钮
- > 数控系统保存配置。

34.3.3 设置无线电通道

如果无线手轮自动启动，数控系统尽可能选择无线电信号质量最高的无线电通道。



手动设置无线电通道：

- ▶ 打开**无线手轮配置**窗口
- ▶ 选择**频率频普**选项卡
- ▶ 选择**停止 HW**按钮
- > 数控系统停止连接无线手轮和确定全部16个可用信道的当前频谱。
- ▶ 记下无线电流量最小的通道编号

> 最小格数表示通道的无线电流量最小。

- ▶ 选择**开始手轮**按钮
- > 数控系统还原无线手轮的连接。
- ▶ 选择**属性**选项卡
- ▶ 选择**选择通道**按钮
- > 数控系统显示全部可用的通道号。
- ▶ 选择通道的编号，其无线电信号流量最少
- ▶ 选择**END**按钮
- > 数控系统保存配置。

34.3.4 重新激活手轮

重新激活手轮：

- ▶ 打开**无线手轮配置**窗口
- ▶ 用**开始手轮**按钮重新激活无线手轮
- ▶ 选择**END**按钮

35

测头

35.1 设置测头

应用

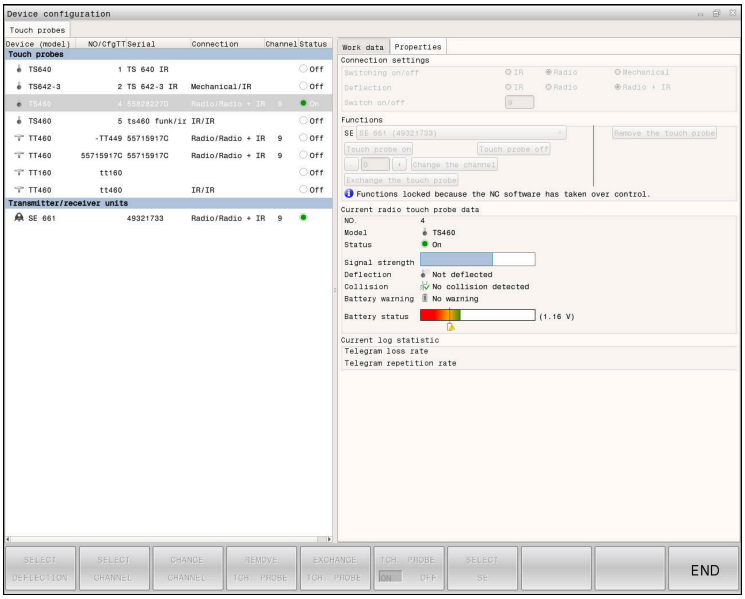
设备配置窗口可创建和管理数控系统的全部工件和刀具测头。
只能在**设备配置**窗口中创建和管理无线传输测头。

相关主题

- 用探测表创建电缆式工件测头或红外线测头
  更多信息: "探测表tchprobe.tp", 1685 页
- 用机床参数**CfgTT**（122700号）创建电缆式刀具测头或红外线刀具测头
  更多信息: "机床参数", 1794 页

功能说明

打开**Settings**应用下**机床设置**组中的**设备配置**窗口。双击**设置测头**菜单项。
更多信息: "Settings应用", 1751 页
只能在**设备配置**窗口中创建和管理无线传输测头。
为使数控系统识别无线电传输的测头，需要带EnDat接口的**SE 661**收发器。
在**工作数据**显示区定义新数据。



设备配置窗口的显示区

测头显示区

在**测头**显示区，数控系统显示全部已定义的工件和刀具测头，以及收发器。全部其它显示区提供有关所选信息项的详细信息。

工作数据显示区

对于工件测头，数控系统显示**工作数据**显示区中探测表的数据。
对于刀具测头，数控系统显示机床参数**CfgTT**（122700号）的数据。
可选择和编辑显示数据。在**测头**下，数控系统显示有关当前数据的信息（例如，选择选项）。必须先输入密码号123后，才能修改刀具测头的数据。

特性显示区

在**特性**显示区，数控系统显示连接数据和诊断功能。
对于无线电测头，数控系统在**当前无线电测头数据**中显示以下信息：

显示	含义
编号	测头表中的编号
型号	测头类型
状态	测头工作或停止
信号强度	条形图显示的信号强度 数控系统用满条显示当前已知最好的连接
偏离自由位置	测针偏离自由位置或未偏离
碰撞	发现或未发现碰撞
电池状态	显示电池质量 如果电量小于显示的条形图，数控系统输出警告信息。

开启/关闭连接设置根据测头类型预先设置。在**偏离自由位置**下，选择测头在探测时发出信号的方式。

偏离自由位置	含义
IR	红外线探测信号
无线电	无线电探测信号
无线电 + 红外线	数控系统选择探测信号

如果用连接设置**开启/关闭**激活了测头的无线电连接，那么，即使换刀也保留此信号不变。需要用连接设置，取消激活无线电连接。

按钮

数控系统提供以下按钮：

按钮	功能
创建 TS 项	创建新工件测头 在**工作数据**显示区定义新数据。
创建 TT 项	创建新刀具测头 在**工作数据**显示区定义新数据。
选择 偏移	选择探测信号
选择 通道	选择无线电通道 选择最佳无线电信号传输的通道，并注意与其他机床或其它无线手轮的干扰。
改变 通道	修改无线电通道
取下 测头	删除测头数据 数控系统删除**设备配置**窗口中或探测表中或机床参数中的内容。
更换 测头	在当前行中保存新测头 数控系统自动用新编号改写被替换测头的序列号。
选择 SE	选择SE收发器
选择 功率	选择红外线信号的强度 如有干扰，只需要修改信号强度。
选择 功率	选择无线电信号的强度 如有干扰，只需要修改信号强度。

注意

机床制造商用机床参数**CfgHardware**（100102号）定义数控系统显示或隐藏**设备配置**窗口中的测头。 参见机床手册！

36

嵌入的工作区和扩展工作区

36.1 嵌入的工作区（选装项133）

应用

可用嵌入的工作区操作Windows计算机并在数控系统用户界面中显示其屏幕内容。
用远程桌面管理器（选装项133)连接Windows计算机。

相关主题

- 远程桌面管理器（选装项133）
  更多信息: "远程桌面管理器窗口（选装项133）", 1781 页
- 用扩展工作区在另外相连的显示器上操作Windows计算机
  更多信息: "扩展工作区", 1743 页

要求

- 用桌面管理器将RemoteFX连接Windows计算机（选装项133)
- 机床参数**CfgRemoteDesktop**（133500号）定义的连接
  机床制造商用可选机床参数**connections**（133501号）输入RemoteFX连接名。
  参见机床手册！

功能说明

在数控系统上，嵌入的工作区可为操作模式，也可为工作区。如果机床制造商未定义其名称，操作模式名和工作区名都为**RDP**。

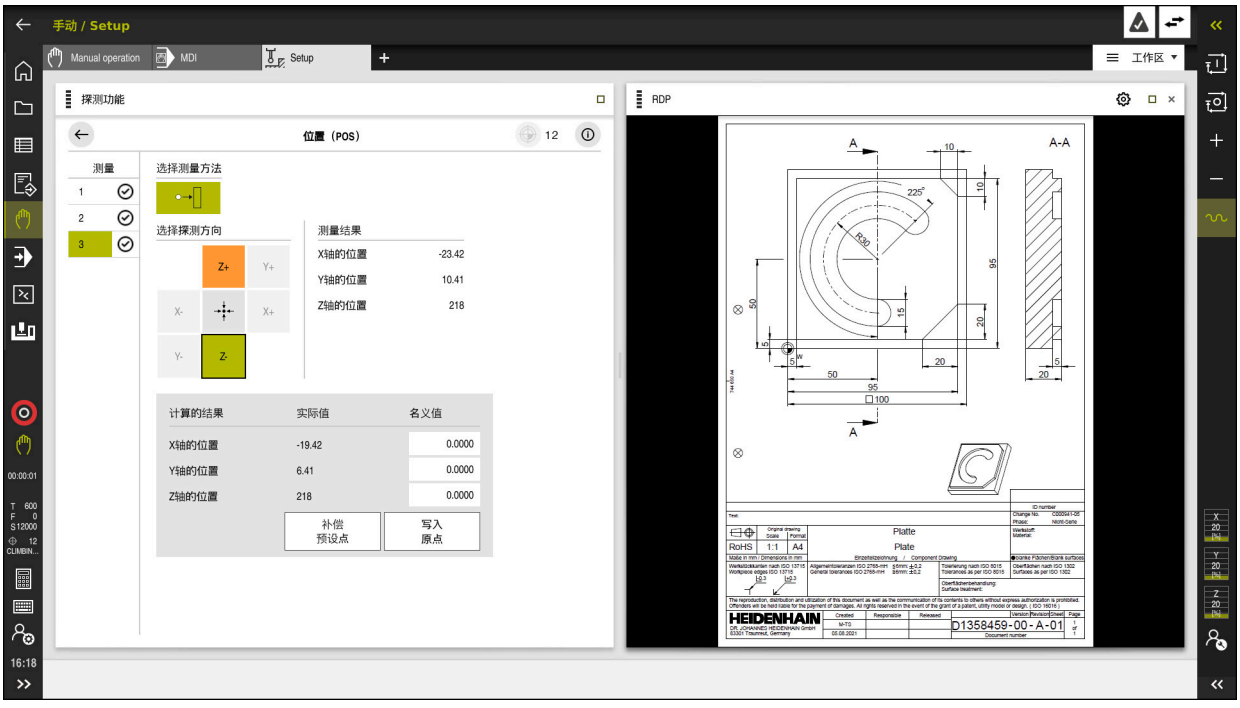
只要RemoteFX正在连接，就不能在Windows计算机上输入信息。目的是避免操作冲突问题。

更多信息: "Windows终端服务（RemoteFX）", 1782 页

如果将嵌入的工作区打开为操作模式，数控系统全屏显示Windows计算机的用户界面。

如果将嵌入的工作区打开为工作区，可根据自己的需要调整工作区的大小和位置。每次修改后，数控系统重新缩放Windows计算机的用户界面。

更多信息: "工作区", 86 页



工作区模式下嵌入的工作区及打开的PDF文件

RDP设置窗口

如果将嵌入的工作区打开为工作区，可打开**RDP设置**窗口。
RDP设置窗口含以下按钮：

按钮	含义
重新连接	如果数控系统无法连接Windows计算机，例如由于超时问题，按下此按钮再次连接。 数控系统也能在操作模式下和工作区中显示此按钮。
调整分辨率	用此按钮，数控系统可缩放Windows计算机的用户界面，使其适应工作区的大小。

36.2 扩展工作区

应用

扩展工作区可将另外相连的显示器作为数控系统的第二显示器。这样附加的显示器可独立于数控系统的用户界面，且可显示数控系统的应用程序。

相关主题

- 使用嵌入的工作区在数控系统用户界面内操作Windows计算机（选装项133）
  更多信息: "嵌入的工作区（选装项133)", 1742 页
- ITC硬件扩展
  更多信息: "硬件增强", 82 页

要求

- 机床制造商可将另外连接的显示器配置为扩展工作区
  参见机床手册！

功能说明

这里是扩展工作区可执行的部分功能：

- 用数控系统打开文件（例如，图纸）
- 在数控系统的用户界面外，用HEROS功能打开窗口
  更多信息: "HEROS菜单", 1800 页
- 显示和操作由远程桌面管理器所连接的计算机（选装项133)
  更多信息: "远程桌面管理器窗口（选装项133）", 1781 页

37

功能安全特性（FS）

应用

对于配海德汉数控系统的机床，数控系统自带的功能安全特性（FS）的安全系统是在机床的机械安全功能之外提供的补充性软件安全功能。例如，数控系统自带的安全系统在防护门打开情况下进行操作时，自动减低进给速率。机床制造商可修改或扩展FS安全系统。

要求

- 数控系统自带的功能安全特性（FS，基础版；软件选装项160）或自带的功能安全特性（FS，完整版；软件选装项161）
- 软件选装项162至166，或根据需要软件选装项169
  是否需要这些软件选装项取决于机床的驱动数量。
- 机床制造商必须根据机床情况调整FS安全系统。

功能说明

机床的每一名用户都有一定危险。虽然机床的保护装置可以避免用户进入危险部位，但用户仍需要在无此保护措施（例如机床门打开）的情况下在机床上工作。

安全功能

要确保机床操作员的保护可满足要求，内置的功能安全特性（FS）提供标准安全功能。机床制造商使用标准化的安全功能为相应机床部署功能安全特性（FS）。

可在功能安全特性的轴状态（FS）中跟踪当前的安全功能。

更多信息: "Axis status菜单项", 1748 页

说明	含义	简要说明
SS0，SS1，SS1D，SS1F，SS2	安全停止	用不同方法的驱动安全停止
STO	安全扭矩关闭	中断给电机的供电。避免驱动意外启动
SOS	安全停止工作	安全停止工作。避免驱动意外启动
SLS	安全限速	安全限速。机床门打开时，避免驱动超过要求的限速速度
SLP	安全限位	安全限位。监测安全轴，将其保持在定义范围的极限值之内。
SBC	安全制动控制	双通道的电机抱闸控制

功能安全特性的高安全性操作（FS）

数控系统的功能安全特性（FS）提供不同的高安全性操作模式。数字最小的安全操作模式的安全性最高。

根据机床制造商的部署方式，提供以下安全操作模式：

参见机床手册！
机床制造商必须根据各机床情况调整安全操作模式。

图标	高安全性操作模式	简要说明
SOM 1	操作模式**SOM_1**	安全操作模式1： 自动模式，生产模式
SOM 2	操作模式**SOM_2**	安全操作模式2： 设置模式
SOM 3	操作模式**SOM_3**	安全操作模式3： 人工干预；仅限有资质人员
SOM 4	操作模式**SOM_4** 这个功能必须由机床制造商实施和调试。	安全操作模式4： 高级手动操作，过程监测，仅限合格用户

位置工作区中的功能安全特性（FS）

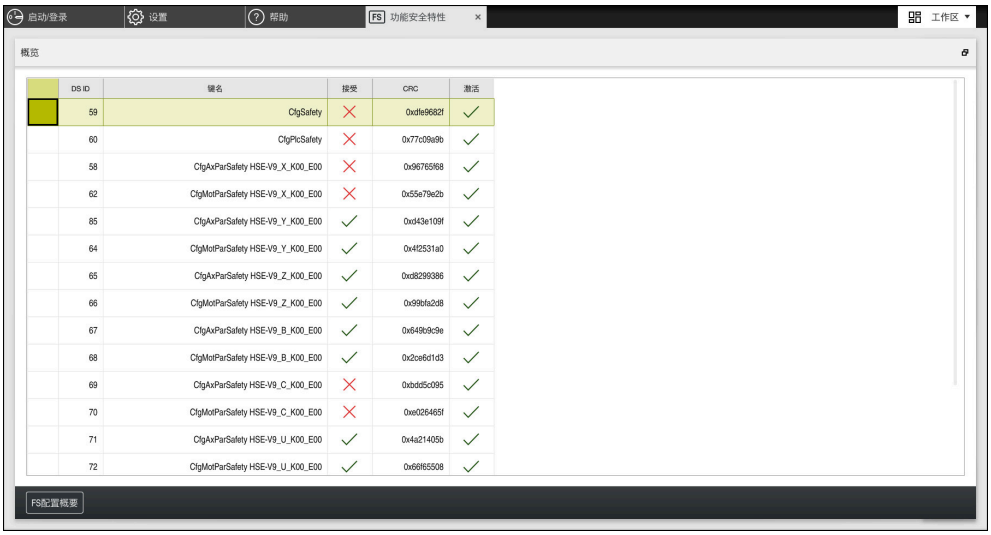
在配功能安全特性（FS）的数控系统上，数控系统在**位置**工作区中显示**S**和进给速率**F**被监测的工作状态。如果在监测状态下触发了功能安全特性，数控系统停止进给运动和主轴转动或降低速度（例如，如果防护门被打开）。

更多信息: "轴显示和位置显示", 134 页

功能安全应用

参见机床手册！
机床制造商配置此应用中的安全功能。

在**主页**操作模式的**功能安全**应用中，数控系统提供有关各个安全功能状态的信息。在此应用中，可见各个安全功能的激活情况和被数控系统接受的情况。

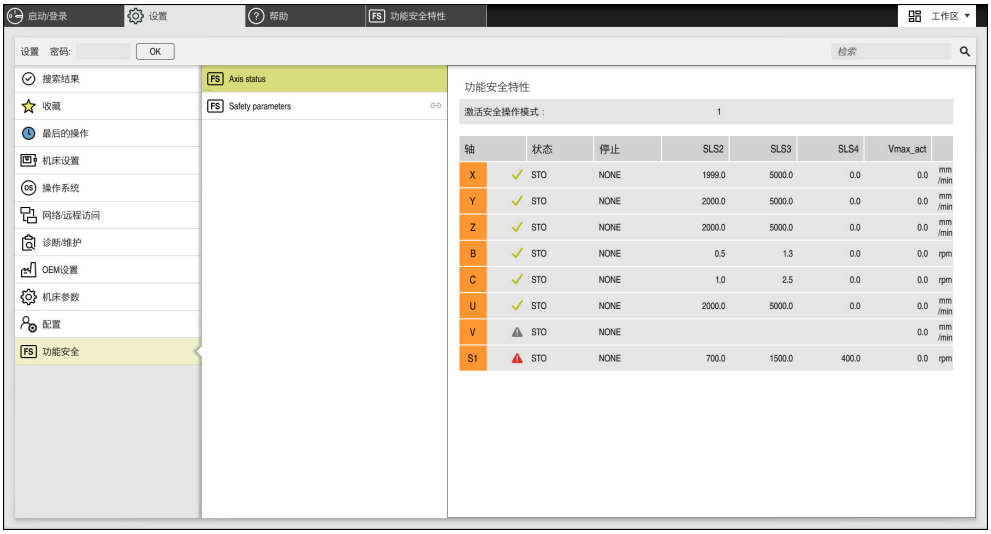


功能安全应用

Axis status菜单项

在**Settings**应用的**Axis status**菜单项中，数控系统提供有关各轴状态的信息：

字段	含义
轴	配置的机床轴
状态	当前安全功能
停止	停止响应 **更多信息:** "位置工作区中的功能安全特性（FS）", 1747 页
SLS2	在**SOM_2**操作模式下，**SLS**的最高速度或进给速率值
SLS3	在**SOM_3**操作模式下，**SLS**的最高速度或进给速率值
SLS4	在**SOM_4**操作模式下，**SLS**的最高速度或进给速率值 这个功能必须由机床制造商实施和调试。
Vmax_act	当前有效的主轴转速和进给速率 可为**SLS**的设置值或为SPLC的设置值 如果这些值大于999 999，数控系统显示**MAX**。



Settings应用中的**Axis status**菜单项

轴的测试状态

要使数控系统确保轴安全工作，机床开机时，数控系统检查全部被监测轴。

数控系统检查轴的位置是否与其刚关机时的位置相符。如果发现偏差，数控系统在位置显示区标记相应轴及红色警告三角形。

如果启动机床时，个别轴未通过检查，可手动检查轴。

更多信息: "手动检查轴位置", 1749 页

数控系统用以下图标显示个别轴的测试状态：

图标	含义
✓	已测试或无需测试的轴。
⚠	尚未测试的轴，但必须测试，以确保操作安全。 **更多信息:** "手动检查轴位置", 1749 页
⚠	未被功能安全特性（FS）监测的轴或未被配置为安全的轴。

功能安全特性（FS）的进给速率限制

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施。

用**FMAX**按钮可避免防护门打开时，SS1响应驱动的安全停止。
按下**FMAX**按钮，数控系统限制轴速和主轴转速，使其不超过机床制造商的定义值。此限制取决于当前的SOM_x安全操作模式。可用钥匙开关选择安全操作模式。

在安全操作模式SOM_1下，防护门打开时，数控系统停止轴运动和主轴转动。

37.1 手动检查轴位置

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施。
机床制造商定义测试位置。

检查轴的位置：

- 选择**手动**操作模式
- 选择**接近测试位置**
- > 数控系统显示**位置**工作区中未测试的轴。
- 在**位置**工作区选择所需轴
- 按下**NC start**（NC启动）按键
- > 该轴移到测试位置。
- > 达到测试位置后，数控系统显示提示信息。
- 按下机床操作面板上的**激活按钮**
- > 该数控系统将该轴显示为被测轴。

注意

碰撞危险！

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。不正确的预定位或工件之间不充分的间距都能在接近测试位置期间导致碰撞发生。

- 根据需要，接近测试位置前，移到安全位置
- 观察可能的碰撞

注意

- 配海德汉数控系统的机床可配功能安全特性（FS）或外部安全功能。本章的内容只适合用于配功能安全特性（FS）的机床。
- 机床制造商在机床参数**speedPosCompType**（403129号）中定义防护门打开时，速度控制的FS-NC数控轴的工作特性。机床制造商可以允许的操作，例如允许在防护门打开时，启动主轴，以允许在工件上划线。 参见机床手册！

38

Settings应用

38.1 概要

Settings应用含以下组及菜单项：

图标	类别	菜单项
	**机床设置**	■ **机床设置** **更多信息:** "机床设置菜单项", 1754 页 ■ **一般信息** **更多信息:** "一般信息菜单项", 1756 页 ■ **SIK** **更多信息:** "SIK菜单项", 1757 页 ■ **机床工作时间** **更多信息:** "机床工作时间菜单项", 1758 页 ■ **设置测头** **更多信息:** "设置测头", 1738 页 ■ **设置无线手轮** **更多信息:** "HR 550FS无线手轮", 1732 页
	**操作系统**	■ **PKI Admin** 管理数控系统证书（例如，**OPC UA服务器**的证书） **更多信息:** "OPC UA NC服务器（选装项56至61）", 1769 页 ■ **日期/时间** **更多信息:** "调整系统时间窗口", 1759 页 ■ **语言/键盘** **更多信息:** "数控系统的对话语言", 1759 页 ■ **关于HEROS** **更多信息:** "关于许可证和使用", 77 页 ■ **SELinux** **更多信息:** "SELinux安全软件", 1760 页 ■ **用户管理** 暂时无该功能 ■ **当前用户** 暂时无该功能 ■ **触摸屏配置** 可选择触控屏灵敏度和显示或隐藏触点。

图标	类别	菜单项
	网络/远程访问	■ **共享** **更多信息:** "数控系统的网络驱动盘", 1761 页 ■ **网络** **更多信息:** "以太网接口", 1764 页 ■ **打印机** **更多信息:** "打印机", 1775 页 ■ **DNC** **更多信息:** "DNC菜单项", 1774 页 ■ **OPC UA** **更多信息:** "OPC UA NC服务器（选装项56至61）", 1769 页 ■ **VNC** **更多信息:** "VNC菜单项", 1778 页 ■ **远程桌面管理器** **更多信息:** "远程桌面管理器窗口（选装项133）", 1781 页 ■ **RealVNC阅读器** 定义外部软件访问数控系统的设置（例如，维护操作）；网络专家用 ■ **防火墙** **更多信息:** "防火墙", 1786 页
	诊断/维护	■ **终端程序** 输入和执行控制指令 ■ **HeLogging** 定义内部诊断文件的设置 ■ **Portscan** **更多信息:** "Portscan", 1789 页 ■ **perf2** 检查处理器负载和线程负载 ■ **RemoteService** **更多信息:** "远程服务", 1790 页 ■ **NC/PLC还原** **更多信息:** "备份和还原", 1791 页 ■ **TNCdiag** **更多信息:** "TNCdiag", 1793 页 ■ **NC/PLC备份** **更多信息:** "备份和还原", 1791 页 ■ **触控屏清洁** 数控系统停止触控屏工作90秒钟。
	OEM设置	机床制造商的设置
	机床参数	此组含可编辑的机床参数，具体取决于权限（例如，**设置的MP**）。 **更多信息:** "机床参数", 1794 页
FS	**功能安全**	■ **Axis status** **更多信息:** "Axis status菜单项", 1748 页 ■ **Safety parameters** **更多信息:** "功能安全应用", 1747 页

38.2 密码号

应用

Settings应用的上端含**密码:**输入框和**尺寸单位**开关。每一个组都提供和可访问这些设置。

功能说明

用密码号可激活以下功能或显示区：

密码号	功能
123	编辑机床相关的用户参数 **更多信息:** "机床参数", 1794 页
555343	变量编程的特殊功能 **更多信息:** "变量编程", 1163 页

数控系统表示在输入期间大写锁定按键被按下。避免不正确的输入。

38.3 机床设置菜单项

应用

在**Settings**应用的**机床设置**菜单项中，可定义设置，进行仿真和程序运行。

相关主题

- 仿真的图形设置
  更多信息: "仿真设置窗口", 1294 页

功能说明

尺寸单位显示区

在**尺寸单位**显示区，可选择mm和inch。

- 公制系统： 例如X = 15.789（mm），该值用3位小数显示
- 英制系统：例如X = 0.6216（inches），该值用4位小数显示

如果当前用英寸（inch）显示，数控系统显示的进给速率单位也将为inch/min。如果程序使用的单位是英寸（inch），必须将进给速率乘以10。

通道设置

数控系统分别显示**程序编辑**操作模式下和**手动**和**程序运行**操作模式下的通道设置。
可定义以下设置：

设置	含义
当前运动特性	用**当前运动特性**功能修改机床和仿真的运动特性模型。因此，可测试NC数控程序，例如，为其它机床编写的程序。 数控系统提供全部可用运动特性模型的选择菜单。机床制造商定义可选的运动特性模型。 数控系统在**仿真**工作区的**机床**模式中显示当前运动特性模型。
生成刀具使用文件	数控系统用刀具使用时间文件检查刀具的使用时间。 **更多信息:** "刀具使用时间测试", 260 页 选择数控系统应何时生成刀具使用时间文件： ■ **从不** 数控系统不生成刀具使用时间文件。 ■ **一次** 下次仿真或运行NC数控程序时，数控系统将生成一次刀具使用时间文件。 ■ **始终** 仿真或运行NC数控程序时，数控系统每次都生成刀具使用时间文件。

运动限位

用**运动限位**功能限制轴可用的运动路径。可定义每一个轴的运动限制（例如，为了保护分度头，避免碰撞）。
运动限位功能含以下内容的表：

列	含义
轴	TNC在一个表行中显示当前运动特性模型的每一个轴。
状态	如果定义了一个运动限制或两个都定义了，数控系统显示**有效**或**无效**内容。
下限	可在此表列中定义轴的运动下限。可输入多达4位小数。
上限	可在此表列中定义轴的运动上限。可输入多达4位小数。

定义的运动限制在数控系统一次开机周期中保持有效直到删除此表的全部数据。
以下一般性条件适用于运动限制值：

- 下限必须小于上限。
- 上限和下限不能都等于0。

其它条件适用于模态轴的运动限制。
更多信息: "注意 模态轴的软限位开关", 1122 页

注意

注意

碰撞危险！

也可将保存的运动特性模型选为当前机床运动特性。数控系统用选定的运动特性执行全部手动运动和加工操作。所有后续的机床轴运动可能发生碰撞！

- **当前运动特性**功能仅用于仿真
- 仅在需要时，用**当前运动特性**功能选择当前机床运动特性

- 机床制造商用可选机床参数**enableSelection**（205601号）定义每一个运动特性模型是否可选**当前运动特性**功能。
- 可在**表**操作模式下打开刀具使用文件。
  更多信息: "刀具使用寿命文件", 1691 页
- 如果数控系统为NC数控程序生成了刀具使用文件，**刀具使用顺序**和**刀具列表**表（选装项93）中就有内容。
  更多信息: "刀具使用顺序（选装项93）", 1693 页
  更多信息: "刀具列表（选装项93）", 1695 页

38.4 一般信息菜单项

应用

在**Settings**应用的**一般信息**菜单项中，数控系统提供有关数控系统和机床的一般信息。

功能说明

版本信息显示区

数控系统显示以下信息：

子显示区	含义
HEIDENHAIN	■ **数控系统型号** 数控系统软标识（由海德汉公司管理） ■ **NC-SW** NC数控软件号（由海德汉管理） ■ **NCK** NC数控软件号（由海德汉管理）
PLC	**PLC-SW** PLC软件号或软件名（由机床制造商管理）

机床制造商可添加其它软件号（例如，相连摄像头的软件号）。

关于机床制造商的信息显示区

数控系统显示可选机床参数**CfgOemInfo**（131700号）的内容。只有机床制造商定义了此机床参数，数控系统才显示此显示区。

更多信息: "机床参数及OPC UA", 1770 页

机床信息显示区（选装项56至61）

数控系统显示可选机床参数**CfgMachineInfo**（131600号，选装项56至61）。只有机床操作员定义了此机床参数，数控系统才显示此显示区。

更多信息: "机床参数及OPC UA", 1770 页

38.5 SIK菜单项

应用

用**设置**应用的**SIK**菜单项查看数控系统相关信息（例如，序列号和可用的软件选装项）。

相关主题

- 数控系统上的软件选装项
  更多信息: "软件选装项", 71 页

功能说明

SIK信息显示区

数控系统显示以下信息：

- **序列号**
- **数控系统型号**
- **性能等级**
- **几何元素**
- **状态**

OEM密钥显示区

在**OEM密钥**显示区，机床制造商定义机床制造商相关的数控系统密码。

通用密钥显示区

在**通用密钥**显示区，机床制造商可一次激活全部软件选装项90天（例如，进行测试）。

数控系统显示通用密钥的状态：

状态	含义
NONE	尚未将通用密钥用于此软件版本。
dd.mm.yyyy	截止到此日期全部软件选装项都可用。一旦通用密钥过期，将无法再次使用。
EXPIRED	此软件版本的通用密钥已过期。

如果提高了数控系统的软件版本号（例如，更新），那么，可再次使用**通用密钥**。

软件选装项显示区

在**软件选装项**显示区，数控系统在表中显示全部已有的软件选装项。

列	含义
#	软件选装项的编号
选装项	软件选装项的名称
到期日	机床制造商可激活软件选装项有限的时间。在此情况下，数控系统的此表列显示日期，在此日已有的软件选装项。
	机床制造商用**设置**按钮激活软件选装项。 对于已激活的软件选装项，数控系统显示文字**启用**。

38.5.1 软件选装项的查看

查看数控系统上已激活的软件选装项：

- 选择**主页**操作模式
- 选择**Settings**应用
- 选择**机床设置**
- 选择**SIK**
- 浏览到**软件选装项**显示区

> 对于已激活的软件选装项，数控系统在行末显示文字**启用**。

定义

缩写	定义
SIK（System Identification Key）	**SIK**是数控系统硬件的扩展板标识名。每套数控系统都可用**SIK**的序列号明确进行标识。

38.6 机床工作时间菜单项

应用

在**Settings**应用的**机床工作时间**菜单项中，数控系统显示第一次启动以来运行的时间。

相关主题

- 数控系统的日期和时间
  更多信息: "调整系统时间窗口", 1759 页

功能说明

数控系统显示以下机床时间：

机床时间	含义
数控系统工作	数控系统投入使用的运行时间
机床工作	机床投入使用的运行时间
程序运行	全部程序投入使用的运行时间

参见机床手册！
机床制造商可定义多达20个附加运行时间。

38.7 调整系统时间窗口

应用

在**调整系统时间**窗口中，可手动设置时区、日期和时间，也可用NTP服务器同步功能设置。

相关主题

- 机床精度的运行时间
  更多信息: "机床工作时间菜单项", 1758 页

功能说明

日期/时间菜单项打开**调整系统时间**窗口。菜单项在**Settings**应用的**操作系统**组中。
调整系统时间窗口含以下显示区：

显示区	功能
手动设置时间	激活复选框，定义以下数据： ■ 年 ■ 月 ■ 天 ■ 时间
通过NTP服务器同步时间	如果激活此复选框，数控系统自动将系统时间与定义的NTP服务器同步。 可用主机名或URL添加服务器。
时区	可用列表选择时区。

38.8 数控系统的对话语言

应用

用**helocale**窗口可调整HEROS操作系统的对话语言和机床参数，调整数控系统用户界面的NC数控对话语言。
只能在数控系统重新启动后才改变HEROS对话语言。

相关主题

- 数控系统的机床参数
  更多信息: "机床参数", 1794 页

功能说明

数控系统不能为操作系统和数控系统定义两种不同的对话语言。
语言/键盘菜单项打开**helocale**窗口。菜单项在**Settings**应用的**操作系统**组中。
helocale窗口含以下显示区：

显示区	功能
语言	用选择菜单选择HEROS对话语言 仅当机床参数**applyCfgLanguage**（101305号）被定义为**FALSE**。
键盘	选择HEROS功能的语言和键盘布局

38.8.1 修改语言

默认情况下，数控系统的NC数控对话语言使用HEROS的对话语言。

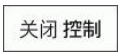
修改NC数控对话语言：

- ▶ 选择**Settings**应用
- ▶ 输入密码号123
- ▶ 选择**OK**
- ▶ 选择**机床参数**
- ▶ 双击**设置的MP**
- > 数控系统打开**设置的MP**应用。
- ▶ 浏览到机床参数**ncLanguage**（101301号）
- ▶ 选择所需语言

- ▶ 选择**保存**
- > 数控系统打开**配置数据已修改. 全部修改.**窗口。



- ▶ 选择**保存**
- > 数控系统打开通知菜单并显示“问题类型”错误。



- ▶ 选择**关闭 控制**
- > 数控系统重新启动。
- > 一旦重新启动数控系统，NC数控对话语言和HEROS对话语言都改变。

注意

用机床参数**applyCfgLanguage**（101305号）定义数控系统的NC数控对话语言设置是否使用HEROS对话语言。

- **TRUE**（默认）：数控系统使用NC数控对话语言。只能在机床参数中调整语言。
  更多信息: "修改语言", 1760 页
- **FALSE**：数控系统使用HEROS对话语言。只能在**helocale**窗口中调整语言。

38.9 SELinux安全软件

应用

SELinux是基于Linux操作系统的增强版，提供强制访问控制（MAC）功能。安全软件保护系统，避免执行非授权进程或功能，例如，病毒和其他恶意软件。
机床制造商定义在**安全策略配置**窗口中的**SELinux**设置。

相关主题

- 防火墙的安全设置
  更多信息: "防火墙", 1786 页

功能说明

SELinux菜单项打开**安全策略配置**窗口。菜单项在**Settings**应用的**操作系统**组中。

默认情况下，**SELinux**的访问控制进行以下管理：

- 数控系统只执行海德汉NC数控软件安装的程序。
- 只有明确被选的程序才能修改安全相关的文件，例如**SELinux**系统文件或HEROS引导文件。
- 可能不能运行其它程序创建的新文件。
- 不能取消USB数据介质的选择。
- 只有两个进程可运行新文件：
  - 软件更新：海德汉软件更新替换或修改系统文件。
  - SELinux配置：机床制造商通常用密码保护**安全策略配置**窗口中的**SELinux**配置（参见相关机床手册）。

注意

海德汉建议用**SELinux**进行附加保护，避免外网攻击。

定义

缩写	定义
MAC（mandatory access control）	MAC是指数控系统只能执行明确允许的操作。**SELinux**的目的是在Linux常规访问控制外提供另外的保护。只有**SELinux**允许的标准功能和访问控制才能执行部分进程和操作。

38.10 数控系统的网络驱动盘

应用

用**连接设置**窗口将网络驱动盘连接数控系统。如果网络驱动盘连接了数控系统，数控系统在文件管理器的浏览区显示附加驱动盘。

相关主题

- 文件管理
  更多信息: "文件管理", 982 页
- 网络设置
  更多信息: "以太网接口", 1764 页

要求

- 现有网络连接
- 数控系统和计算机在同一个网络中
- 需连接的驱动盘的路径和访问数据已知

功能说明

共享菜单项打开**连接设置**窗口。该菜单项位于**Settings**应用中的**网络/远程访问**组中。

也能用**文件**操作模式下的**挂载网络共享**按钮打开窗口。

更多信息: "文件管理", 982 页

可定义任意数量的网络驱动盘，但一次仅允许连接七个驱动盘。

网络驱动显示区

在**网络驱动**区，数控系统显示已全部定义的网络驱动盘的列表，以及各个驱动盘的状态。

数控系统显示以下按钮：

按钮	含义
连接	连接网络驱动盘 如果当前连接存在，数控系统选中**连接**列中的复选框。
断开连接	断开网络驱动盘连接
Auto（自动）	数控系统正在引导时，自动连接网络驱动盘。 如果当前自动连接存在，数控系统选中**Auto（自动）**列中复选框。
添加	定义新连接 **更多信息:** "连接辅助窗口", 1763 页
删除	删除现有连接
复制	复制连接 **更多信息:** "连接辅助窗口", 1763 页
编辑	编辑连接设置 **更多信息:** "连接辅助窗口", 1763 页
Private network drive	如果用户管理已激活，用户专用的连接 如果用户专用连接存在，数控系统选中**Private**列中的复选框。

状态日志显示区

在**状态日志**显示区，数控系统显示有关连接的状态信息和出错信息。

用**清除**按钮，删除**状态日志**显示区的内容。

连接辅助窗口

在**连接辅助**窗口中，定义与网络驱动盘连接的设置。
添加、**复制**和**编辑**按钮打开**连接辅助**窗口。
连接辅助窗口含以下设置：

选项卡	设置
驱动名	■ **驱动名称：** 数控系统文件管理器中的网络驱动盘名 数控系统仅允许大写字母，并以半角冒号（**:**）结尾。 ■ **Private network drive** 用户管理功能已激活时，仅创建此连接的人可见此连接。
Share type	传输协议 ■ **Windows共享（CIFS/SMB）或Samba服务器** ■ **UNIX共享（NFS）**
Server and Share	■ **服务器名：** 服务器名或IP地址 ■ **共享名：** 数控系统的目录访问
自动连接	**自动连接（不适用于“需要密码？”选项）** 启动期间，数控系统自动连接网络驱动盘。
用户名和密码（仅限Windows共享）	■ **Single Sign On** 用户管理功能已激活时，一旦用户登录，数控系统自动连接加密的网络驱动盘。 ■ **Windows用户名：** ■ **要求密码？（不适用于“自动连接”选项）** 选择连接时是否需要密码。 ■ **密码** ■ **密码校验**
可选安装	**挂接选项“-o”的参数：** 连接的辅助参数 **更多信息:** "可选安装举例", 1764 页
Check	数控系统显示被定义设置的摘要。 可检查设置并用**应用**进行保存。

可选安装举例
输入选项，无空格，只能用半角逗号分隔

SMB的选项

举例	含义
domain=xxx	域名 海德汉建议不在用户名中写入域名，但可选。
vers=2.1	协议版本

NFS的选项

举例	含义
rsize=8192	数据接收的数据包大小，单位为字节 输入：**512...8192**
wsize=4096	数据传输的数据包大小，单位为字节 输入：**512...8192**
soft,timeo=3	条件挂载 时间，单位为十分之一秒，在此时间后，数控系统将再试连接
sec=ntlm	认证方式ntlm 如果连接时数控系统显示**拒绝访问（Permission denied）**出错信息，用此选项。
nfsvers=2	协议版本

注意
- 请网络专家配置数控系统。
- 为避免安全漏洞，优先选择最新版的**SMB**和**NFS**协议。

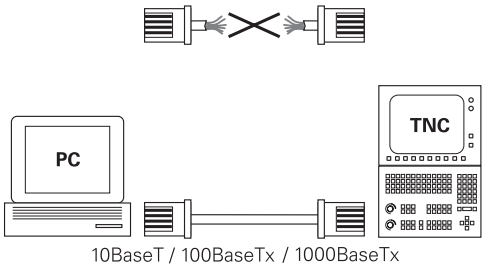
38.11 以太网接口

应用
数控系统标配网卡，因此，可将数控系统接入网络中。

相关主题
- 防火墙设置
  更多信息: "防火墙", 1786 页
- 数控系统上的网络驱动盘
  更多信息: "数控系统的网络驱动盘", 1761 页
- 外部访问
  更多信息: "DNC菜单项", 1774 页

功能说明
数控系统通过网卡用以下协议传输数据：
- **CIFS**（common internet file system）或**SMB**（server message block）
  数控系统支持这些协议的2版、2.1版和3版。
- **NFS**（network file system）
  数控系统支持此协议的2版和3版。

连接方式



可将数控系统的以太网接口接入公司网络或用RJ45的X26端口直接连接计算机。端口与数控系统电子电路间相互电气隔离。
用双绞线网线将数控系统连接公司网络。

数控系统与网络节点间最大允许的网线长度取决于网线质量、屏蔽效果和网络类型。

以太网连接图标

图标	含义
	以太网连接 数控系统在任务栏的右下位置显示该图标。 **更多信息:** "任务栏", 1803 页 点击该图标，数控系统打开弹出窗口。弹出窗口含以下信息和功能： ■ 已连接的网络 可断开网络连接。选择需要重新连接的网络名。 ■ 可用网络 ■ VPN连接 暂时无该功能

注意

- 让机床在安全的网络中工作，保护数据和数控系统。
- 为避免安全漏洞，优先选择最新版的**SMB**和**NFS**协议。

38.11.1 网络设置窗口

应用

在**网络设置**窗口中，定义数控系统以太网接口的设置。

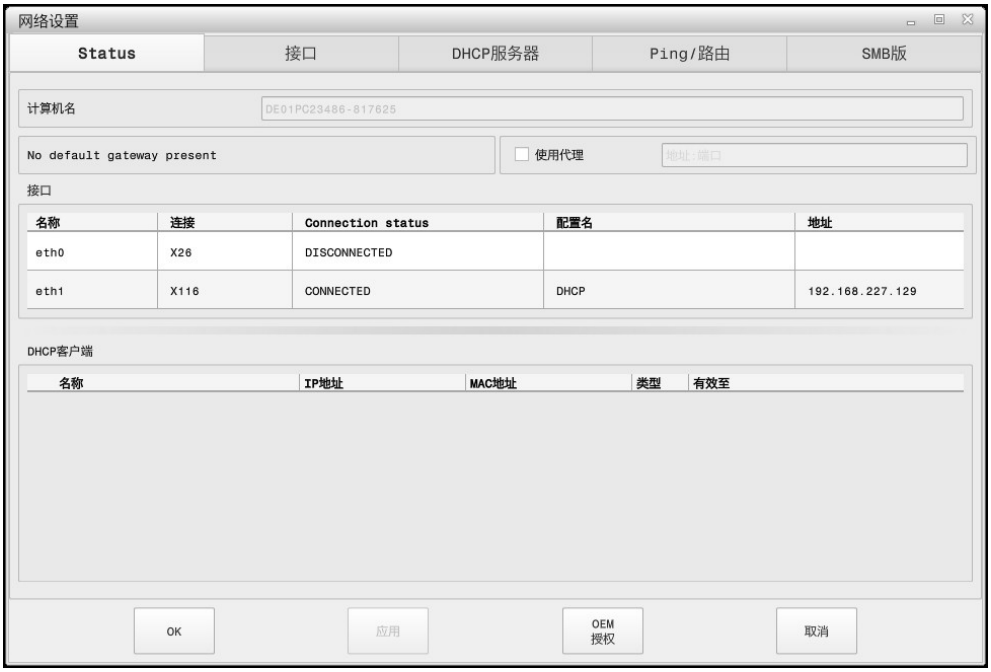
请网络专家配置数控系统。

相关主题

- 网络配置
  更多信息: "用高级网络配置功能的网络配置", 1810 页
- 防火墙设置
  更多信息: "防火墙", 1786 页
- 数控系统上的网络驱动盘
  更多信息: "数控系统的网络驱动盘", 1761 页

功能说明

用**Network**菜单项，打开**网络设置**窗口。该菜单项位于**Settings**应用中的**网络/远程访问**组中。



网络设置窗口

状态选项卡

状态选项卡含以下信息和设置：

域	信息或设置
计算机名	数控系统显示计算机名，在公司局域网中可见数控系统。可修改其名。
默认网关	数控系统显示默认网关和正在使用的以太网接口。
使用代理	可定义网络中代理服务器的**地址**和**端口**。
接口	数控系统显示全部可用的以太网接口。如果无网络连接，该表为空。 数控系统在表中显示以下信息： ■ **名称**，例如**eth0** ■ **连接**，例如**X26** ■ **连接状态**，例如**已连接** ■ **配置名**，例如**DHCP** ■ **地址**，例如**10.7.113.10** **更多信息:** "接口选项卡", 1767 页
DHCP客户端	数控系统显示收到机床网络中动态IP地址的全部设备。如果与机床网络中的其它网络设备无连接，该表为空。 数控系统在表中显示以下信息： ■ **名称** 主机名和设备的连接状态。 数控系统显示以下连接状态： ■ 绿色：已连接 ■ 红色：无连接 ■ **IP地址** 动态分配的设备网络地址 ■ **MAC地址** 设备的物理地址 ■ **类型** 连接类型 数控系统显示以下连接类型： ■ **TFTP** ■ **DHCP** ■ **有效至** 直到IP地址未续期但保持有效的时间 机床制造商可为这些设备进行设置。 参见机床手册！

接口选项卡

数控系统在**接口**选项卡中显示可用的以太网接口。

接口选项卡含以下信息和设置：

列	信息或设置
名称	数控系统显示以太网接口的名称。可用开关激活或取消激活连接。
连接	数控系统显示以太网连接的编号。

列	信息或设置
连接状态	数控系统显示以太网接口的连接状态。 可能显示以下连接状态信息： ■ **CONNECTED** 已连接 ■ **DISCONNECTED** 已断开连接 ■ **CONFIGURING** 正在向服务器获取IP地址 ■ **NOCARRIER** 无电缆
配置名	现在可用以下功能： ■ 选择以太网接口的配置 在工厂默认设置中，提供两种配置： ■ **DHCP-LAN**：标准公司网络的标准接口设置 ■ **MachineNet**：第二个、可选的以太网接口设置；可配置用于机床网络 **更多信息:** "用高级网络配置功能的网络配置", 1810 页 ■ 用**重新连接**功能重新连接以太网接口 ■ 编辑被选配置 **更多信息:** "用高级网络配置功能的网络配置", 1810 页

数控系统还提供以下功能：

- **设置 标准值**
  数控系统重置全部设置。数控系统还原工厂默认设置中的配置。
- **配置名**
  可添加、编辑或删除网络连接的配置。

  > 如果改变了当前连接的配置，数控系统将不更新所用配置。用**重新连接**功能重新连接相应接口。

  数控系统唯一地支持**Ethernet**连接类型。
  更多信息: "用高级网络配置功能的网络配置", 1810 页

DHCP服务器选项卡

机床制造商可用数控系统的**DHCP服务器**选项卡配置机床网络中的DHCP服务器。数控系统可用此服务器与机床网络中的其它设备建立连接，例如与工业计算机。
参见机床手册！

Ping/路由选项卡

可在**Ping/路由**选项卡上检查网络连接。

Ping/路由选项卡含以下信息和设置：

域	信息或设置
Ping	**地址：端口**和**地址:** 可输入计算机的IP地址，可能还需要输入端口号，检查网络连接。 输入：四位数字值由点号分隔，端口号用冒号分隔，例如**10.7.113.10:22** 或者，输入计算机名，检查其连接情况。 启动和停止测试 ■ **开始**按钮：启动测试 数控系统在“Ping”字段显示状态信息。 ■ **停止**按钮：停止测试
路由	数控系统为网络管理员显示操作系统有关当前路由的状态信息。

SMB版选项卡

仅在连接VBox编程站情况下，才包括**SMB版**选项卡。

此复选框被激活时，数控系统解锁被密码号保护的数据区或分区，以使用Windows计算机的文件管理器（Explorer），例如**PLC**。只有使用机床制造商提供的密码号才能激活或取消激活此复选框。

在**TNC VBox控制面板中**，选择**NC数控共享**选项卡中的驱动盘符，显示被选分区，然后用**连接**功能连接驱动盘。主机显示编程站的分区。

更多信息：铣削数控系统编程站

下载编程站软件时，同时下载其手册。

注意

- 修改网络设置后，最好重新启动数控系统。
- HEROS操作系统管理**网络设置**窗口。如果修改HEROS对话语言，必须重新启动数控系统，使修改生效。

  更多信息: "数控系统的对话语言", 1759 页

38.12 OPC UA NC服务器（选装项56至61）

38.12.1 基础知识

Open Platform Communications Unified Architecture（OPC UA）是一套技术规范。用这些技术规范将工业自动化领域的机床间通信（M2M）标准化。OPC UA允许在不同操作系统、不同制造商的不同产品间交换数据，例如海德汉数控系统和第三方软件。因此，近年来，OPC UA已成为安全、可靠、独立于制造商和平台的工业通信数据交换标准。

2016年，德国联邦信息安全局（BSI）发布了有关**OPC UA**的安全分析报告。BSI进行的技术规范分析表明**OPC UA**相比其它工业协议，安全性更高。

海德汉遵守BSI建议，并提供最新IT安全的全功能SignAndEncrypt。为此，基于OPC UA的工业应用程序和**OPC UA NC服务器**可以交换证书进行认证。此外，全部加密传输数据。在通信方之间，有效避免信息被拦截或被修改。

应用

标准化软件和定制化软件都可以使用**OPC UA NC服务器**。由于采用统一的通信技术，与其它已有的接口相比，可显著减少OPC UA连接的开发工作量。

OPC UA NC服务器可访问服务器地址空间中提供的海德汉NC数控信息模型中的数据和功能。

相关主题

- 英文版**信息模型**接口文档及**OPC UA NC服务器**技术规格
  ID：1309365-xx or **OPC UA NC服务器接口文档**

要求

- OPC UA NC服务器（软件选装项56至61）
  基于OPC UA通信，海德汉数控系统提供**OPC UA NC服务器**。对于每一个需要连接的OPC UA客户端，需要6个软件选装项（56至61）之一。
- 防火墙配置
  更多信息: "防火墙", 1786 页
- OPC UA客户端支持**安全策略**和**OPC UA NC服务器**认证方式：
  - **安全模式：SignAndEncrypt**
  - **算法：Basic256Sha256**
  - **用户认证：X509证书**

功能说明

标准化软件和定制化软件都可以使用**OPC UA NC服务器**。由于采用统一的通信技术，与其它已有的接口相比，可显著减少OPC UA连接的开发工作量。

数控系统支持以下OPC UA功能：

- 写入和读取变量
- 订阅数据变化
- 运行方式
- 订阅事件
- 文件系统访问**TNC:**驱动盘
- 文件系统访问**PLC:**驱动盘（需要相应权限）

机床参数及OPC UA

如果**OPC UA NC服务器**允许OPC UA客户端应用程序查询一般机床信息，例如机床的生产年份或地点。

为数字化地标识机床，提供以下机床参数：

- 用户：**CfgMachineInfo**（131700号）
  更多信息: "机床信息显示区（选装项56至61）", 1757 页
- 机床制造商：**CfgOemInfo**（131600号）
  更多信息: "关于机床制造商的信息显示区", 1756 页

访问目录

OPC UA NC服务器可读取和写入**TNC:**和**PLC:**驱动盘。

允许以下操作：

- 文件夹的创建和删除
- 文件的读取、编辑、复制、移动、创建和删除。

NC数控软件正在运行时，以下机床参数中引用的文件被禁止写入访问：

- 机床制造商在机床参数**CfgTablePath**（102500号）中引用的表
- 机床制造商在机床参数**dataFiles**（106303号，分支**CfgConfigData**，106300号）中引用的文件

即使NC数NC软件已关闭，**OPC UA NC服务器**仍可访问数控系统。例如，只要操作系统工作，就可以随时自动传输所创建的服务文件。

注意

小心：可能造成财产损失！

在编辑或删除前，数控系统不自动备份文件。无法还原缺失的文件。系统相关文件的删除或编辑，例如刀具表，可能影响数控系统的功能。

- ▶ 只能由授权的专业人员编辑系统相关文件

需要的证书

OPC UA NC服务器需要三种不同的证书类型。服务器和客户端需要其中的两种，即应用程序实例证书，用于建立安全连接。授权和用特定用户权限启动会话需要第三种证书（用户证书）。

数控系统为服务器自动生成两级证书链，也即**信任链**）。该证书链含自签字的根证书（包括**撤销列表）**）和根据根证书为服务器创建的证书。

必须将客户端证书添加到**PKI Admin**功能的**受信**选项卡中

必须将全部其它证书添加到**PKI Admin**功能的**颁发方**选项卡中，进行全证书链的校验。

用户证书

数控系统用HEROS功能**当前用户**或**UserAdmin**管理用户证书。启动该会话时，与内部用户相关的权限已激活。

将用户证书分配给用户：

- ▶ 打开**当前用户**的HEROS功能
- ▶ 选择**SSH密匙和证书**
- ▶ 按下**导入 证书**软键
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 选择证书
- ▶ 选择**打开**
- > 数控系统导入证书。
- ▶ 按下**用于 OPC-UA**软键

自生成的证书
也能自己创建和导入全部需要的证书。
自生成证书必须满足以下要求：
- 一般要求
  - 文件格式：*.der
  - 哈希SHA256签字
  - 推荐有效期，最长5年
- 客户端证书
  - 客户端的主机名
  - 客户端的应用程序URI
- 服务器证书
  - 数控系统的主机名
  - 符合以下结构的服务器的应用程序URI：
    urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
  - 有效期最长20年

注意
OPC UA是独立于制造商/平台的开放通信标准。因此，**OPC UA NC服务器**不含OPC UA客户端SDK。

38.12.2 OPC UA菜单项（选装项56至61）

应用
在**Settings**应用的**OPC UA**菜单项中，设置与数控系统的连接和检查OPC UA连接状态。

功能说明
选择**网络/远程访问**组中**OPC UA**菜单项。
OPC UA NC服务器显示区含以下功能：

功能	含义
状态	用图标显示与OPC UA NC Server的连接是否工作： ■ 绿色图标：连接工作 ■ 灰色图标：连接未工作或软件选装项未激活
OPC UA连接向导	打开**OPC UA NC服务器连接向导**窗口 **更多信息:** "OPC UA连接向导功能（选装项56至61）", 1773 页
OPC UA许可证设置	打开**OPC UA NC服务器 - 许可证设置**窗口 **更多信息:** "OPC UA许可证设置功能（选装项56至61）", 1773 页
计算机主机操作	用开关激活主机工作或取消激活 **更多信息:** "DNC显示区", 1774 页

38.12.3 OPC UA连接向导功能（选装项56至61）

应用

要快速和轻松设置OPC UA客户端应用程序，可用**OPC UA NC服务器连接向导**窗口。连接辅助帮助用户完成各所需步骤的设置，将OPC UA客户端应用程序连接数控系统。

相关主题

- 在**OPC UA NC服务器 - 许可证设置**窗口中将OPC UA客户端分配给软件选装项56至61
- 用**PKI Admin**菜单管理证书

功能说明

OPC UA菜单项的**OPC UA连接向导**功能打开**OPC UA NC服务器连接向导**窗口。

更多信息: "OPC UA菜单项（选装项56至61）", 1772 页

连接辅助提供以下步骤：

- 导出**OPC UA NC服务器**证书
- 导入OPC UA客户端应用程序的证书
- 将每一个可用的**OPC UA NC服务器**软件选装项分配给OPC UA客户端应用程序
- 导入用户证书
- 将用户证书分配给用户
- 配置防火墙

如果选装项56至61至少其中之一已激活，数控系统创建服务器证书，这是自生成证书链中的一部分。 客户端应用程序或应用程序制造商创建客户端证书。 用户证书与用户账户关联。请联系贵公司的IT部门。

注意

- **OPC UA NC服务器连接向导**还帮助为用户创建测试或样例证书以及OPC UA客户端应用程序。在编程站上，严禁将在数控系统上创建的用户和客户端证书用于非编程用途。

38.12.4 OPC UA许可证设置功能（选装项56至61）

应用

用**OPC UA NC服务器 - 许可证设置**窗口将OPC UA客户端应用程序分配给软件选装项56至61之一。

相关主题

- 用**OPC UA连接向导**功能设置OPC UA客户端应用程序
  更多信息: "OPC UA连接向导功能（选装项56至61）", 1773 页

功能说明

使用**OPC UA连接向导**或**PKI Admin**菜单项导入OPC UA客户端应用程序的证书，可从选择窗口中选择证书。

如果选中了证书的**有**复选框，数控系统用OPC UA客户端应用程序的软件选装项。

38.13 DNC菜单项

应用

用**DNC**菜单项允许或限制对数控系统的访问（例如，用网络连接）。

相关主题

- 连接网络驱动器
  更多信息: "数控系统的网络驱动盘", 1761 页
- 设置网络
  更多信息: "以太网接口", 1764 页
- TNCremo
  更多信息: "数据传输的计算机软件", 1806 页
- 远程桌面管理器（选装项133）
  更多信息: "远程桌面管理器窗口（选装项133）", 1781 页

功能说明

DNC显示区含以下图标：

图标	含义
	外部访问数控系统已激活
	添加计算机专用连接
	编辑计算机专用连接
	删除计算机专用连接

DNC显示区

在**DNC**显示区，用切换开关激活以下功能：

开关	含义
允许DNC访问	允许或拒绝通过网络或串行连接对数控系统的全部访问
TNCopt全部允许访问	根据机床，允许或拒绝诊断或初始设置软件的访问
计算机主机操作	将指令控制转给外部主机，例如，将数据传输给数控系统；或结束主机操作 如果主机正在工作，数控系统在信息栏显示**计算机主机已激活**信息。不能用**手动**和**程序运行**操作模式。 不能在运行NC数控程序的同时，激活主机操作。

计算机专用连接

如果机床制造商定义了可选机床参数**CfgAccessControl**（123400号），那么在**连接**显示区，可允许或拒绝访问多达32路定义的连接。

数控系统在表中显示定义的信息：

列	含义
名字	外部计算机主机名
说明	补充信息
IP地址	外部计算机的网络地址
访问	■ **允许** 数控系统允许网络访问，无需确认。 ■ **查询** 数控系统在进行网络访问时申请确认。可选择允许或拒绝访问一次或永远。 ■ **拒绝** 数控系统不允许任何网络访问
类型	■ **Com1** 串口1 ■ **Com2** 串口2 ■ **以太网** 网络连接
有效	如果连接工作，数控系统显示绿色圆形。如果连接未工作，数控系统显示灰色圆形。

注意

- 机床制造商用机床参数**allowDisable**（129202号）定义是否提供**主机操作**切换开关。
- 在机床参数**denyAllConnections**（123403号）中，机床制造商定义数控系统是否允许计算机专用连接。

38.14 打印机

应用

用**Heros打印机管理器**窗口中**打印机**菜单项添加和管理打印机。

相关主题

- 用**FN 16: F-PRINT**功能打印
  更多信息: "FN 16: F-PRINT输出带格式文字", 1178 页

要求

- 支持PostScript的打印机
  数控系统仅可与理解PostScript仿真的打印机通信，例如KPDL3。部分打印机允许在打印机菜单中设置PostScript仿真。
  更多信息: "注意", 1778 页

功能说明

打印机菜单项打开**Heros打印机管理器**窗口。该菜单项位于**Settings**应用中的**网络/远程访问**组中。

可打印以下文件：

- 文本文件
- 图形文件
- PDF文件

更多信息: "文件类型", 987 页

一旦添加了打印机，数控系统在文件管理器中显示“打印机：”（**PRINTER:**）驱动盘。驱动盘下含为每一个定义的打印机提供的文件夹。

更多信息: "创建打印机", 1778 页

可用不同方法启动打印操作：

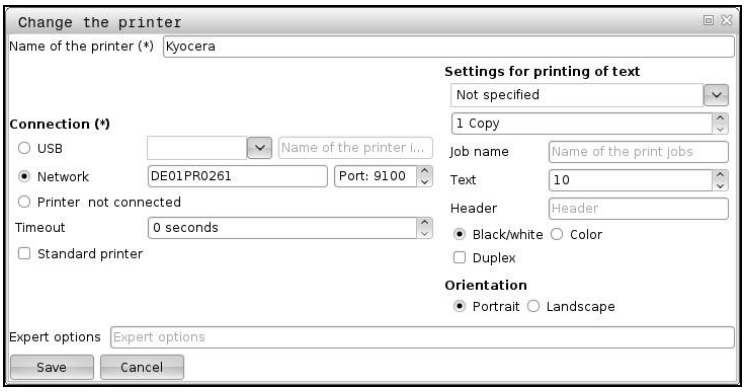
- 将需要打印的文件复制到打印机（**PRINTER**）驱动盘中
  被打印文件自动转发到默认打印机，并在执行打印任务后从该目录中删除。
  如果需要使用非默认打印机，也可将文件复制到打印机子目录下。
- 用**FN 16: F-PRINT**功能

按钮

Heros打印机管理器窗口含以下按钮：

按钮	含义
创建	创建打印机
改变	适配被选打印机的属性
复制	创建被选打印机设置的副本 首先，副本与被复制的设置属性相同。如果同一个打印机可用纵向和横向格式打印，该功能有用
删除	删除被选打印机
向上	选择打印机
向下	
状态	显示被选打印机的的状态信息
打印测试页	用被选打印机打印测试页

改变打印机窗口



对于每一台打印机，可设置以下属性：

设置	含义
打印机名称	自定义打印机名
连接	选择连接方式 ■ **USB**：数控系统自动显示名称。 ■ **网络**：打印机的网络名或IP地址 网络打印机的端口（默认：9001） ■ **未连接打印机 %1**
超时	延迟打印操作 数控系统延迟打印操作，将需要在“**打印机：**”上打印的文件，在此文件最后变化后，用预设的秒数延迟打印。 如果被打印文件由FN功能填写，用此设置（例如，探测时）。
标准的打印机	选择默认打印机 数控系统自动将此设置分配给所添加的第一台打印机。
文本打印的设置	这些设置适用于打印文本文件时： ■ 纸张大小 ■ 份数 ■ 任务名 ■ 字体大小 ■ 标题 ■ 打印选项（黑白，彩色，混合）
方向	全部可打印文件均为纵向或者横向
高级选项	只提供给被授权的专业人员

38.14.1 创建打印机

创建新打印机：

- 在名称对话框中输入打印机名
- 选择**创建**
- 数控系统创建新打印机。
- 按下**改变**
- 数控系统打开**改变打印机**窗口。
- 定义属性
- 选择**保存**
- 数控系统应用设置并在列表中显示定义的打印机。

注意

如果打印机不允许PostScript模拟且如果可修改打印机设置，进行修改。

38.15 VNC菜单项

应用

VNC软件在本地计算机上显示远程计算机的屏幕内容，也可以将本地计算机的键盘操作和鼠标操作发给远程计算机。

相关主题

- 防火墙设置
  更多信息: "防火墙", 1786 页
- 远程桌面管理器（选装项133）
  更多信息: "远程桌面管理器窗口（选装项133）", 1781 页

功能说明

VNC菜单项打开**VNC设置**窗口。该菜单项位于**Settings**应用中的**网络/远程访问**组中。

按钮和图标

VNC设置窗口含以下按钮和图标：

按钮和图标	含义
添加	添加新VNC阅读器或客户端
删除	删除选定的客户端 只允许手动输入的客户端。
编辑	编辑所选客户端的配置
更新	刷新视图 对话框已打开要进行连接时需要该项。
设置焦点的优选所有方	激活**优选的焦点所有方**复选框
	另一个客户端拥有焦点 鼠标和键盘被关闭
	自己有焦点 可进行输入
	另一个客户端提示接收焦点 鼠标和键盘被关闭直到分配了焦点。

VNC用户设置显示区

在**VNC用户设置**显示区，数控系统显示全部客户端列表。
数控系统显示以下内容：

列	内容
计算机名	IP地址或计算机名
VNC	客户端与VNC查看器的连接
VNC焦点	焦点分配中的客户端用户
类型	■ 手动 手动输入的客户端 ■ 拒绝 不允许该客户端连接。 ■ 激活TeleService和IPC 用TeleService连接的客户端 ■ DHCP 其它计算机从此计算机读取IP地址。

全局设置显示区

在**全局设置**显示区，可定义以下设置：

功能	含义
激活TeleService和IPC	如果选中了复选框，必须允许连接。
密码校验	客户端必须输入密码进行校验 选中复选框时，数控系统打开窗口。在此窗口中，定义此客户端的密码。 建立连接时，客户端必须输入密码。

启用其他VNC显示区

在**启用其他VNC**显示区，可定义以下设置：

功能	含义
拒绝	不允许其它VNC客户端。
查询	另一个VNC客户端要连接时，对话框打开。必须允许此连接。
允许	允许其它VNC客户端。

VNC焦点设置区

在**VNC焦点设置**区，可进行以下设置：

功能	含义
启用VNC焦点	将焦点分配给该系统 复选框不可用时，焦点持有方用焦点图标主动放弃了焦点。其它客户端只能在其放弃后才能请求焦点。
修改焦点时，重置大写锁定键	复选框已激活和焦点持有方激活了大写锁定键（CapsLock）时，大写锁定键（CapsLock）在焦点改变中无法使用。 仅当**启用VNC焦点**复选框已激活
激活并发VNC焦点	复选框已激活时，每一个客户端都可以随时请求焦点。焦点持有方不需要将其激活前放弃焦点。 客户端请求焦点时，弹出窗口为全部客户端打开。如果在设定的时间范围内无任何客户端反对该请求，那么焦点将在定义的时间期限后改变。 仅当**启用VNC焦点**复选框已激活
超时并发VNC焦点	请求焦点后的时间期间，焦点持有方可在此期间反对焦点改变（最长60秒钟）。 用滑块设定此时间期间。客户端请求焦点时，弹出窗口为全部客户端打开。如果在设定的时间范围内无任何客户端反对该请求，那么焦点将在定义的时间期限后改变。 仅当**启用VNC焦点**复选框已激活

激活**启用VNC焦点**复选框，仅限与为此特别提供的海德汉设备一起使用，例如ITC工业计算机。

注意

- 机床制造商定义操作步骤，将焦点分配给多个客户端或操作装置。焦点分配取决于机床设置和操作情况。
  参见机床手册！
- 如果数控系统的防火墙设置不允许全部客户端使用VNC协议，数控系统显示提示信息。

定义

缩写	定义
VNC（virtual network computing）	**VNC**软件可在网络连接中控制另一台计算机。

38.16 远程桌面管理器窗口（选装项133）

应用

如果外部计算机与数控系统用以太网连接在一起，远程桌面管理器可在数控系统的显示屏上显示外部计算机并用数控系统操作外部计算机。可能与数控系统一起关闭Windows计算机。

相关主题

- 外部访问
  更多信息: "DNC菜单项", 1774 页

要求

- 远程桌面管理器（软件选装项133）
- 现有网络连接
  更多信息: "以太网接口", 1764 页

功能说明

远程桌面管理器菜单项打开**远程桌面管理器**窗口。该菜单项位于**Settings**应用中的**网络/远程访问**组中。

远程桌面管理器允许以下连接选项：

- **Windows终端服务（RemoteFX）**：在数控系统上显示外部Windows计算机的桌面
  更多信息: "Windows终端服务（RemoteFX）", 1782 页
- **VNC**：在数控系统上显示外部Windows、Apple或Unix计算机的桌面
  更多信息: "VNC", 1782 页
- **计算机关机/重新启动**：与数控系统一起关闭Windows计算机
- **万维网**：仅限授权的专家
- **SSH**：仅限授权的专家
- **XDMCP**：仅限授权的专家
- **用户自定义连接**：仅限授权的专家



海德汉提供IPC 6641的Windows计算机。IPC 6641可在数控系统上直接启动和操作Windows的应用程序。

如果外部连接的桌面或外部计算机的桌面已激活，所有鼠标操作和字符键盘输入都传至该桌面。

关闭操作系统，数控系统自动终止全部连接。但请注意，仅连接被终止，外部计算机或外部系统并未自动关机。

按钮

远程桌面管理器含以下按钮：

按钮	功能
新连接	用**编辑连接**窗口创建新连接 **更多信息:** "建立和启动连接", 1785 页
删除连接	删除选定的连接
开始连接	启动选定的连接 **更多信息:** "建立和启动连接", 1785 页
中断连接	终止选定的连接
编辑连接	用**编辑连接**窗口修改选定的连接 **更多信息:** "连接设置", 1783 页
退出	关闭**远程桌面管理器**
导入连接	恢复选定的连接 **更多信息:** "导出和导入连接", 1785 页
导出连接	备份选定的连接 **更多信息:** "导出和导入连接", 1785 页

Windows终端服务（RemoteFX）

连接RemoteFX不需要在计算机上安装其它软件，可能需要在计算机上进行部分设置。

更多信息: "为Windows终端服务（RemoteFX）配置外部计算机", 1784 页

要连接IPC 6641，海德汉推荐使用RemoteFX连接。

RemoteFX在单独串口中显示外部计算机的屏幕。然后，外部计算机的当前桌面被锁定和用户退出登录。以此避免两个用户同时访问数控系统。

VNC

用VNC连接外部计算机时，需要一台附加的**VNC**服务器。建立连接前，安装和配置VNC服务器（例如，TightVNC服务器）。

VNC镜像外部计算机的屏幕。外部计算机的当前桌面不被自动锁定。

用**VNC**连接允许用Windows菜单关闭外部计算。不能用此连接重新启动计算机。

连接设置

常规设置

以下设置适用于全部连接选项：

设置	含义	目的用途
连接名	**远程桌面管理器**的连接名 连接名称可用以下字符： A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _	必选
连接结束后重新启动	断开连接后的行为： ■ **必须重新启动** ■ **不重新启动** ■ **出错后进行** ■ **出错后询问**	必选
登录时自动启动	启动时自动连接	必选
添加到收藏夹	数控系统在任务栏显示连接的图标。 直接点击图标启动连接。	必选
移至以下工作区	连接的桌面数量；桌面0和桌面1预留给NC数控软件。 默认设置：第三桌面	必选
释放USB大容量存储器	允许访问连接的USB大容量存储设备	必选
Private connection	只有连接的创建人才能看到和使用连接	必选
计算机	外部计算机的主机名或IP地址 海德汉建议将IPC 6641设置为**IPC6641.machine.net**。 为了该设置，必须在Windows操作系统中将主机名**IPC6641**分配给IPC。	必选
密码	用户的密码	必选
高级 选项显示区的输入项	只提供给被授权的专业人员	可选

Windows终端服务（RemoteFX）的附加设置

数控系统为**Windows终端服务（RemoteFX）**选项提供以下附加的连接设置：

设置	含义	目的用途
用户名	用户的名称	必选
Windows域	外部计算机域	可选
全屏模式或**用户自定义窗口尺寸**	数控系统上连接窗口的大小	必选

VNC的其它设置

数控系统为**VNC**选项提供以下附加连接设置：

设置	含义	目的用途
全屏模式 或**用户自定义窗口尺寸：**	数控系统上连接窗口的大小	必选
允许继续连接（共享）	另外允许另一路VNC连接访问VNC服务器	必选
仅查看	在显示模式下，不能操作外部计算机。	必选

计算机关机/重新启动的附加设置

数控系统为**计算机关机/重新启动**选项提供以下的附加连接设置：

设置	含义	目的用途
用户名	应登录连接的用户名。	必选
Windows域：	如果需要，目标计算机的域名	可选
最大等待时间（秒）：	将数控系统关机导致Windows计算机也关机。 数控系统显示**现在可以关闭。**提示信息前，请等定义的秒数。等待期间，数控系统检查Windows计算机是否仍可访问（端口445）。 如果在定义的秒数前，Windows计算机被关闭，数控系统将不再等待。	必选
附加等待时间：	等Windows计算机直到其不可访问。 关闭端口445后，Windows软件可能延迟关闭计算机。	必选
强制	即使仍有打开的对话框，关闭Windows计算机的全部程序。 如果未选择**强制**，Windows等待20秒钟。这将延缓关机操作或Windows关闭前的Windows计算机的关机操作。	必选
重新启动	重新启动Windows计算机	必选
重新启动中执行	数控系统重新启动时，也重新启动Windows计算机。仅当使用任务栏右下角处的关机图标或系统设置（例如网络设置）变化导致的重新启动时才有效。	必选
关机中执行	关闭数控系统时，关闭Windows计算机（不重新启动）。这是默认工作特性。即使用**END**按键也不触发重新启动。	必选

38.16.1 为Windows终端服务（RemoteFX）配置外部计算机

配置外部计算机（例如，在Windows 10操作系统中）：

- 按下Windows按键
- 选择**控制面板**
- 选择**系统和安全**
- 选择**系统**
- 选择**远程设置**
- > 计算机打开弹出窗口。
- 在**远程协助**下，激活**允许远程协助连接这台计算机**
- 在**远程桌面**显示区，激活**允许远程桌面连接此计算机**
- 按下**确定**，确认设置

38.16.2 建立和启动连接

建立和启动连接：

- ▶ 打开**远程桌面管理器**
- ▶ 选择**新连接**
- > 数控系统显示选择菜单。
- ▶ 选择连接选项
- ▶ 在**Windows终端服务（RemoteFX）**下，选择操作系统
- > 数控系统打开**编辑连接**窗口。
- ▶ 定义连接设置
  更多信息: "连接设置", 1783 页
- ▶ 按下**OK**
- > 数控系统保存设置和关闭窗口。
- ▶ 选择连接
- ▶ 选择**开始连接**
- > 数控系统启动连接。

38.16.3 导出和导入连接

导出连接：

- ▶ 打开**远程桌面管理器**
- ▶ 选择需要的连接
- ▶ 选择菜单栏中的右箭头图标
- > 数控系统显示选择菜单。
- ▶ 选择**导出连接**
- > 数控系统打开**选择导出文件**窗口。
- ▶ 定义被保存文件的文件名
- ▶ 选择目标文件
- ▶ 选择**保存**
- > 数控系统用窗口中定义的名称保存连接数据。

导入连接：

- ▶ 打开**远程桌面管理器**
- ▶ 选择菜单栏中的右箭头图标
- > 数控系统显示选择菜单。
- ▶ 选择**导入连接**
- > 数控系统打开**选择导入的文件**窗口。
- ▶ 选择文件
- ▶ 选择**打开**
- > 数控系统创建连接，连接名为**远程桌面管理器**中原定义的名称。

注意

注意

小心：数据可能消失！

如果未正确关闭外部计算机，可能不可逆地损坏或删除数据。

- ▶ 配置Window计算机的自动关机

- 编辑现有连接时，数控系统自动删除名称中的全部禁用的字符。

注意 与IPC 6641一起

- 海德汉提供HEROS 5与IPC 6641间的正常连接保证。如果是其它组合和连接，则无该项保证。
- 如果使用计算机名**IPC6641.machine.net**连接IPC 6641，必须输入**.machine.net**。
  此项可使数控系统自动搜索以太网接口**X116**，不搜索接口**X26**；缩短访问的等待时间。

38.17 防火墙

应用

数控系统可设置主网卡的防火墙，如果需要，可设置沙盒的防火墙。可拒绝特定发送方和服务的网络输入通信。

相关主题

- 现有网络连接
  更多信息: "以太网接口", 1764 页
- SELinux安全软件
  更多信息: "SELinux安全软件", 1760 页

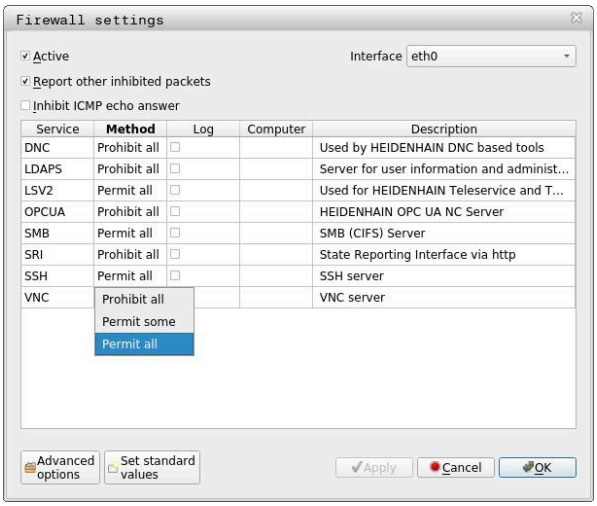
功能说明

防火墙菜单项打开**防火墙设置**窗口。该菜单项位于**Settings**应用中的**网络/远程访问**组中。

如果激活了防火墙，数控系统在任务栏的右下位置显示图标。根据安全等级，数控系统显示以下图标：

图标	含义
	尽管防火墙已激活，但尚未提供防火墙保护。 例如，如果网络接口被配置为动态IP地址，但DHCP服务器尚未为其分配IP地址。 **更多信息:** "DHCP服务器选项卡", 1768 页
	中等安全等级的防火墙已激活。
	高安全等级的防火墙已激活。 除SSH外，拒绝全部服务。

防火墙设置



防火墙设置窗口含以下设置：

设置	含义
激活	激活或取消激活防火墙
接口	选择接口 ■ **eth0**：数控系统的X26 ■ **eth1**：数控系统的X116 ■ **brsb0**：沙盒（可选） 如果数控系统配两个以太网接口，默认情况下，机床网络的DHCP服务器可用第二接口。这样设置后，由于防火墙和DHCP服务器互斥，因此，无法激活**eth1**的防火墙。
报告其他被禁止的数据包	激活防火墙的高安全等级 除SSH外，拒绝全部服务。
禁止ICMP应答	如果选中此复选框，数控系统不响应PING请求。

设置	含义
服务	防火墙所配置服务的简要标识。即使服务尚未启动，也能修改设置。 ■ **DNC** DNC服务器的RPC协议供外部应用使用，这些应用基于RemoTools SDK（端口19003）开发 更多详细信息，参见Remo Tools SDK手册。 ■ **LDAPS** 提供用户数据和配置用户管理的服务器 ■ **LSV2** **TNCremo**、TeleService和其它海德汉计算机工具（端口19000） ■ **OPC UA** **OPC UA NC服务器**提供的服务（端口4840）。 ■ **SMB** 仅输入的SMB连接，表示数控系统上的Windows共享。输出SMB连接不受影响，也就是说Windows共享连接到数控系统。 ■ **SSH** SecureShell协议（端口22），当前用户管理进行安全LSV2握手；从HEROS 504开始 ■ **VNC** 访问屏幕内容。如果拒绝此服务，那么，即使海德汉的TeleService程序也不能访问数控系统。如果拒绝此服务，数控系统在**VNC设置**窗口显示报警。 **更多信息:** "VNC菜单项", 1778 页
方法	配置可访问性 ■ **禁止全部**：不允许任何人访问 ■ **允许全部**：任何人都能访问 ■ **允许部分**：只允许特定客户端访问 在**计算机**表列中，必须定义允许访问的计算机。如果未定义计算机，数控系统激活**禁止全部**。
日志	传输网络数据包时，数控系统显示以下信息： ■ 红色：网络数据包被拒绝 ■ 蓝色：网络数据包被接受
计算机	有访问权限计算机的IP地址或主机名。如有多台计算机，用逗号分隔 数控系统启动时，将主机名转换为IP地址。如果IP地址改变，必须重新启动数控系统或修改设置。如果数控系统无法将主机名转换成IP地址，数控系统输出出错信息。 仅限**允许部分**方法
高级 选项	仅限网络专家
设置 标准值	将设置重置为海德汉推荐的默认值

注意

- 网络专业人员检查后，根据需要，修改标准设置。
- 防火墙不保护第二个网络接口**eth1**。只能将受信的硬件连接此接口，不允许将此接口用于互联网连接。

38.18 Portscan

应用

数控系统用端口扫描（**Portscan**）功能在定义的间隔时间或要求的时间时，检查全部打开的、输入的TCP和UDP侦听端口。如果一个端口未被侦听，数控系统显示提示信息。

相关主题

- 防火墙设置
  更多信息: "防火墙", 1786 页
- 网络设置
  更多信息: "网络设置窗口", 1765 页

功能说明

Portscan菜单项打开**Portscan**窗口。菜单项在**Settings**应用的**诊断/维护**组中。

数控系统搜索数控系统上全部打开的、输入的TCP和UDP侦听端口并与以下白名单进行比较：

- 系统内部白名单**/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**和**/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 机床制造商专用功能端口的白名单：**/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 客户专用功能端口的白名单：**/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

每个白名单含以下信息：

- 端口类型（TCP/UDP）
- 端口号
- 提供程序
- 注释（可选）

在**手动执行**显示区，用**开始**按钮手动启动端口扫描（portscan）。用**自动执行**的**自动更新**功能让数控系统用定义的间隔时间自动执行端口扫描（portscan）。用滑块定义间隔时间。

如果数控系统自动执行端口扫描（portscan），仅白名单中的端口可打开。如果端口不在白名单中，数控系统显示提示窗口。

38.19 远程服务

应用

海德汉的TeleService与远程服务设置工具一起可在服务计算机与机床间通过互联网建立加密的端到端连接。

相关主题

- 外部访问
  更多信息: "DNC菜单项", 1774 页
- 防火墙
  更多信息: "防火墙", 1786 页

要求

- 现有互联网连接
  更多信息: "网络设置窗口", 1765 页
- 防火墙允许的**LSV2**连接
  TeleService计算机软件用**LSV2**服务进行远程诊断。默认情况下，数控系统的防火墙拒绝全部输入和输出连接。为此，必须为此服务允许连接。
  以下选项可允许连接：
  - 取消激活防火墙
  - 为**LSV2**服务定义**允许部分**方法，并在**计算机**下输入计算机名

  更多信息: "防火墙", 1786 页

功能说明

远程服务菜单项打开**海德汉远程维护**窗口。菜单项在**Settings**应用的**诊断/维护**组中。

服务会话需要有效的会话证书。

会话证书

NC数控软件在安装期间，自动在数控系统上安装一个临时证书。只有机床制造商的服务工程师才能进行新安装或更新安装。

如果数控系统中没有安装有效的会话证书，必须安装新证书。向服务工程师澄清需要的证书。然后，服务工程师提供有效的证书文件，并根据需要，必须在提供后安装。

更多信息: "安装会话证书", 1791 页

要启动服务会话，必须输入机床制造商提供的会话密钥。

38.19.1 安装会话证书

在数控系统上安装会话证书：

- 选择**Settings**应用
- 选择**网络/远程访问**
- 双击**网络**
- > 数控系统打开**网络设置**窗口。
- 选择**互联网**选项卡

> 机床制造商定义**远程维护**框中的设置。

- 选择**添加**
- > 数控系统显示选择菜单。
- 选择文件
- 选择**打开**
- > 数控系统打开证书。
- 选择**OK**
- 重新启动数控系统，加载设置

注意

- 如果防火墙被取消激活，服务会话开始后，必须重新激活防火墙！
- 如果防火墙允许**LSV2**服务，网络设置可确保访问的安全性。网络安全性是机床制造商的责任或相应网络系统管理员的责任。

38.20 备份和还原

应用

NC/PLC备份和**NC/PLC还原**功能用于备份和还原各个文件夹或整个**TNC:**驱动盘。可将备份文件保存在多种不同的存储介质上。

相关主题

- 文件管理，**TNC:**驱动盘
  更多信息: "文件管理", 982 页

功能说明

用**NC/PLC备份**菜单项打开备份功能。菜单项在**Settings**应用的**诊断/维护**组中。
用**NC/PLC备份**菜单项打开还原功能。
备份功能创建***.tncbck**文件。还原功能可还原这些文件，以及从现有的TNCbackup程序还原文件。如果双击文件管理器中的***.tncbck**文件，数控系统启动还原功能。
更多信息: "文件管理", 982 页

在备份功能中，可选择以下类型的备份之一：

- **备份“TNC:”分区**
  在**TNC:**驱动盘上备份全部文件
- **备份目录树**
  将选定的文件夹及其子文件夹备份到**TNC:**驱动盘上
- **备份机床配置**
  仅限机床制造商
- **完整备份（TNC:和机床配置）**
  仅限机床制造商

备份和还原分为多个步骤。用**前进**和**后退**按钮在这些步骤间浏览。

38.20.1 备份数据

备份**TNC:**驱动盘上的数据：

- ▶ 选择**Settings**应用
- ▶ 选择**诊断/维护**
- ▶ 双击**NC/PLC备份**
- > 数控系统打开**备份“TNC:”分区**窗口。
- ▶ 指定备份类型
- ▶ 选择**前进**
- ▶ 根据需要，用**停止NC 软件**暂停数控系统
- ▶ 选择任何预定义的排除规则或自己定义的排除规则
- ▶ 选择**前进**
- > 该数控系统生成备份的文件列表。
- ▶ 检查列表
- ▶ 根据需要，取消选择文件
- ▶ 选择**前进**
- ▶ 输入备份文件的文件名
- ▶ 选择保存路径
- ▶ 选择**前进**
- > 该数控系统生成备份文件。
- ▶ 用**确定**确认
- > 数控系统结束备份操作并重新启动NC数控软件。

38.20.2 还原数据

注意

小心：数据可能消失！

还原数据（还原功能），所有现有数据都将被覆盖，且无确认提示。执行还原操作前，数控系统不自动备份现有数据。断电或其它问题可影响数据还原操作。因此，数据可能被不可逆地损坏或删除。

- 开始数据还原前，必须备份现有数据

还原数据：

- 选择**Settings**应用
- 选择**诊断/维护**
- 双击**NC/PLC还原**
> 数控系统打开**还原数据 - %1**窗口。
- 选择要还原的压缩包
- 选择**前进**
> 该数控系统生成还原文件的列表。
- 检查列表
- 根据需要，取消选择文件
- 选择**前进**
- 根据需要，用**停止NC 软件**暂停数控系统
- 选择**提取 压缩包**
> 该数控系统还原文件。
- 用**确定**确认
> 数控系统重新启动NC数控软件。

注意

TNCbackup计算机程序也可能处理***.tncbck**文件。TNCbackup是TNCremo软件的一部分。

38.21 TNCdiag

应用

数控系统在**TNCdiag**窗口中显示海德汉部件的工作状态和诊断信息。

功能说明

只有咨询了机床制造商后才能使用该功能。

更多信息，请参见**TNCdiag**文档。

38.22 机床参数

应用

机床参数可配置数控系统的工作特性。数控系统为此提供应用**用户的MP**和**设置的MP**。可随时打开**用户的MP**应用，无需输入密码号。

机床制造商定义应用中的机床参数。海德汉为**设置的MP**应用提供标准参数范围。以下内容仅适用于**设置的MP**应用的标准范围。

相关主题

- **设置的MP**应用中的机床参数列表
  更多信息: "机床参数", 1816 页

要求

- 密码号123
  更多信息: "密码号", 1754 页
- **设置的MP**应用的内容由机床制造商定义

功能说明

设置的MP菜单项打开**设置的MP**应用。菜单项在**Settings**应用的**机床参数**组中。

在**机床参数**组中，数控系统仅显示当前访问权限可选择的菜单项。

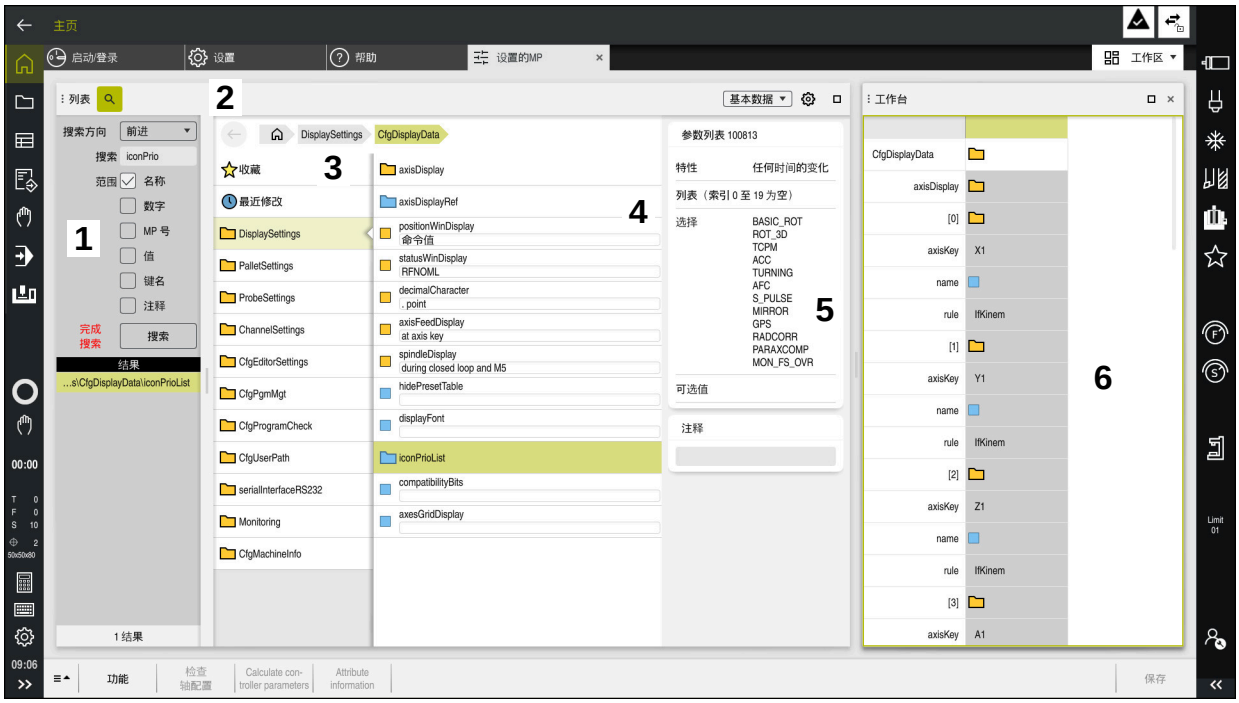
如果打开机床参数的应用，数控系统显示配置编辑器。

配置编辑器提供以下工作区：

- **列表**
- **工作台**

不能关闭**列表**工作区。

配置编辑器的显示区



设置的MP应用及选定的机床参数

配置编辑器显示以下显示区：

1 **检索**表列

可用以下属性向前或向后搜索：

- 名称

  这是与语言无关的名称，用在用户手册的机床参数中。
- 编号

  这是唯一编号，用在用户手册的机床参数中。
- iTNC 530的MP编号
- 值
- 键名

  轴或通道存在一次以上的机床参数。为避免歧义，每个轴和每个通道用键名标识（例如，**X1**）
- 注释

数控系统显示结果。

2 **列表**工作区的标题栏

可显示和隐藏**检索**列，用选择菜单筛选内容，和打开**配置**窗口。

更多信息: "配置窗口", 1797 页

3 浏览列

数控系统为浏览提供以下选项：

- 导航路径
- 收藏
- 21次最近的修改
- 机床参数的结构

4 内容列

在内容列，数控系统显示用搜索功能或浏览功能选择的对象、机床参数或变化。

5 信息区
数控系统显示有关被选机床参数或变化的信息。
更多信息: "信息区", 1797 页

6 **工作台**工作区
在**工作台**工作区，数控系统显示结构内的选定内容。为此，在**配置**窗口中，必须将**在列表和表中同步浏览**开关设置为激活。
数控系统显示以下信息：
- 对象名
- 对象的图标
- 机床参数值

图标和按钮

配置编辑器含以下图标和按钮：

图标或按钮	含义
	打开**配置**窗口 **更多信息:** "配置窗口", 1797 页
	选择**最近修改**
	对象存在 - 数据对象 - 目录 - 参数列表
	对象为空
	机床参数存在
	可选机床参数不存在
	机床参数无效
	机床参数可读但不可编辑
	机床参数不可读和不可编辑
	机床参数的修改尚未保存
功能	打开上下文菜单 **更多信息:** "上下文菜单", 1278 页
检查 轴配置	仅限机床制造商
Calculate con- troller parameters	仅限机床制造商
Attribute information	仅限机床制造商
保存	数控系统打开窗口，在此窗口中显示最近保存后的全部修改。 可保存或放弃修改。

配置窗口

在**配置**窗口中，定义配置编辑器中机床参数显示的设置。

配置窗口含以下显示区：

- **列表**
- **工作台**

列表显示区含以下设置：

设置	含义
显示MP描述性文字	如果开关已激活，数控系统用当前对话语言显示机床参数的描述。 如果开关未激活，数控系统显示独立于语言的机床参数名。
显示详细信息	隐藏或显示含此开关的信息区。

工作台显示区含以下设置：

设置	含义
显示表时显示详细信息	如果开关已激活，即使**工作台**工作区已打开，数控系统也显示信息区。 如果开关未激活，仅当**工作台**工作区已关闭才显示信息区。
在列表和表中同步浏览	如果开关已激活，数控系统一定在**工作台**工作区显示**列表**工作区中标记的对象，反之亦然。 如果开关未激活，两个工作区的内容不同步。

信息区

如果从收藏夹或结构中选择内容，数控系统在信息区的下方显示部分信息：

- 对象类型，例如对象列表或参数，可能包括编号
- 机床参数的描述性文字
- 关于生效信息
- 允许或需要的输入
- 工作特性，例如程序运行不可用
- iTNC 530机床参数的MP编号
- 机床参数可选

如果从最近的修改之一中选择内容，数控系统在信息区下方显示信息：

- 修改的顺序号
- 原值
- 新值
- 修改的日期和时间
- 机床参数的描述性文字
- 关于生效信息

39

HEROS操作系统

39.1 基础知识

HEROS是海德汉全部NC数控系统的底层基础。HEROS操作系统以Linux为基础，为NC数控系统应用进行了适应性调整。
TNC7使用HEROS 5版。

39.2 HEROS菜单

应用

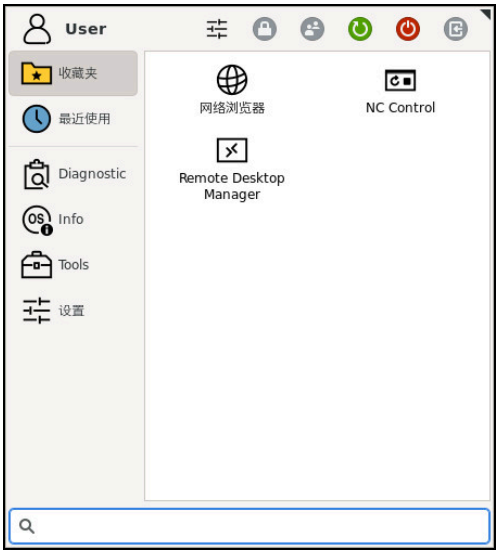
在HEROS菜单上，数控系统显示有关操作系统的信息。可用HEROS功能修改设置。
默认情况下，用屏幕底部的任务栏打开HEROS菜单

相关主题

- 用**Settings**应用打开HEROS功能
  更多信息: "Settings应用", 1751 页

功能说明

用任务栏中的绿色DIADUR图标或用**DIADUR**按键打开HEROS菜单。
更多信息: "任务栏", 1803 页



HEROS菜单的标准视图

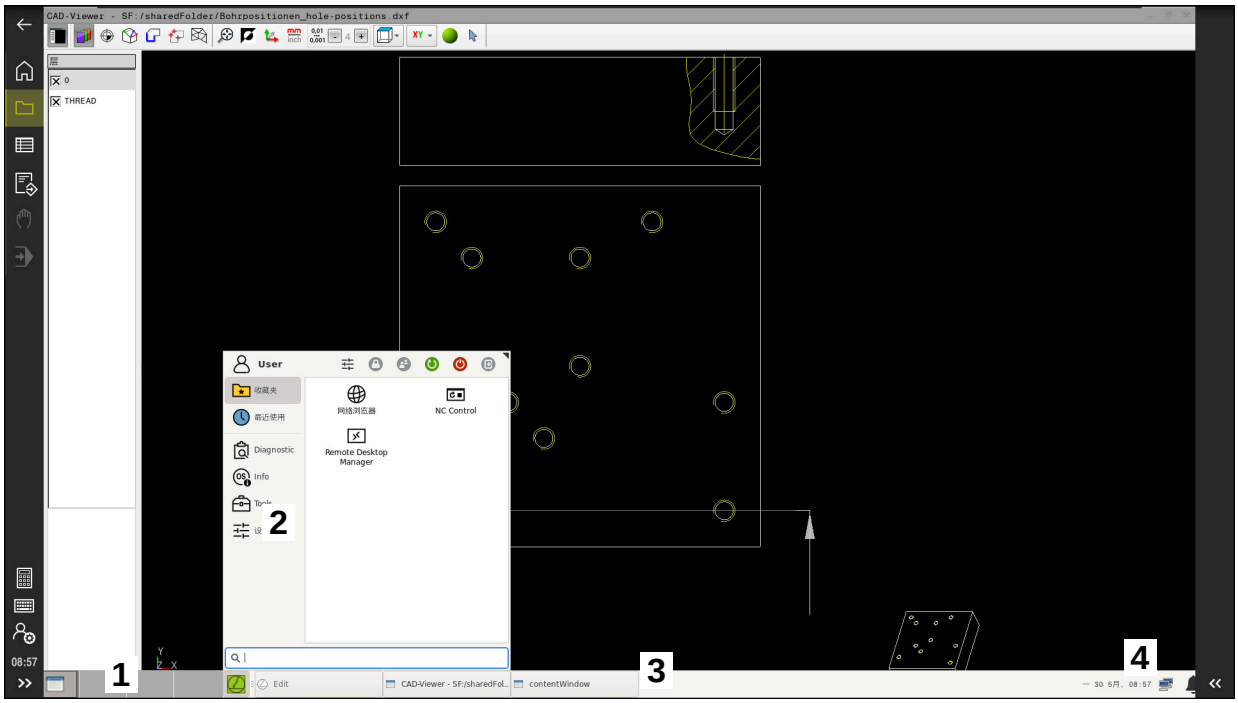
HEROS菜单含以下功能：

显示区	功能
标题	■ 用户名: 暂时无该功能 ■ 用户专用设置 ■ 锁定显示 ■ 切换用户： 暂时无该功能 ■ 重新启动 ■ 关机 ■ 退出登录： 暂时无该功能
浏览	■ 收藏 ■ 最近使用的

显示区	功能
诊断	■ **GSmartControl**：只适用于授权的专业人员 ■ **HE日志**：定义内部诊断文件的设置 ■ **HEMenu**：只适用于被授权的专业人员 ■ **perf2**：检查处理器负载和线程负载 ■ **Portscan**：测试当前连接 **更多信息:** "Portscan", 1789 页 ■ **Portscan OEM**：只适用于授权的专业人员 ■ **RemoteService**：启动和停止远程维护 **更多信息:** "远程服务", 1790 页 ■ **终端**：输入和执行终端机指令 ■ **TNCdiag**：评估海德汉部件的状态和诊断信息，主要是驱动盘，并用图形显示 **更多信息:** "TNCdiag", 1793 页
设置	■ **屏幕保护** ■ **当前用户**： 暂时无该功能 ■ **日期/时间** **更多信息:** "调整系统时间窗口", 1759 页 ■ **防火墙** **更多信息:** "防火墙", 1786 页 ■ **HePacketManager**：只适用于授权的专业人员 ■ **HePacketManager Custom**：只适用于授权的专业人员 ■ **语言/键盘** **更多信息:** "数控系统的对话语言", 1759 页 ■ **许可证设置** **更多信息:** "OPC UA NC服务器（选装项56至61）", 1769 页 ■ **网络** **更多信息:** "以太网接口", 1764 页 ■ **OEM功能用户**： 暂时无该功能 ■ **一键设置**： 暂时无该功能 ■ **OPC UA / PKI Admin** **更多信息:** "OPC UA NC服务器（选装项56至61）", 1769 页 ■ **打印机** **更多信息:** "打印机", 1775 页 ■ **SELinux** **更多信息:** "SELinux安全软件", 1760 页 ■ **共享** **更多信息:** "数控系统的网络驱动盘", 1761 页 ■ **用户管理**： 暂时无该功能 ■ **VNC** **更多信息:** "VNC菜单项", 1778 页 ■ **WindowManagerConfig**：窗口管理器设置 **更多信息:** "窗口管理器", 1804 页
信息	■ **关于HeROS**：打开有关数控系统操作系统的信息 ■ **关于Xfce**：在窗口管理器中打开信息

显示区	功能
工具	■ **关机**：关机或重新启动 ■ **截屏**：创建截屏 ■ **文件管理器**：只适用于授权的专业人员 ■ **文档阅读器**：显示和打印文件（例如：PDF文件） ■ **Geeqie**：打开、管理和打印图形 ■ **Gnumeric**：打开、编辑和打印表 ■ **IDS Camera Manager**：管理与数控系统连接的摄像头 ■ **键盘水平**：打开软键盘 ■ **键盘垂直**：打开软键盘 ■ **Leafpad**：打开和编辑文本文件 ■ **NC数控系统**：启动或停止NC数控软件，独立于操作系统 ■ **NC/PLC备份** **更多信息:** "备份和还原", 1791 页 ■ **NC/PLC还原** **更多信息:** "备份和还原", 1791 页 ■ **QupZilla**：触控操作的备用网页浏览器 ■ **RealVNC阅读器**：定义外部软件的设置，用其访问数控系统，例如进行系统维护 ■ **远程桌面管理器** **更多信息:** "远程桌面管理器窗口（选装项133）", 1781 页 ■ **Ristretto**：打开图形文件 ■ **TNCguide**：打开CHM格式的帮助文件 ■ **触控键盘**：打开触控操作的键盘 ■ **网页浏览器**：启动网页浏览器 ■ **Xarchiver**：提取或压缩目录
搜索	各功能的全文搜索

任务栏



CAD-Viewer在第三桌面中打开，含任务栏和当前HEROS菜单

任务栏含以下显示区：

1 工作区

2 HEROS菜单

更多信息: "功能说明", 1800 页

3 打开的应用，例如：

- 控制界面
- **CAD-Viewer**
- HEROS功能的窗口

可将打开的应用移到任何工作区中。

4 微件

- 日历
- 防火墙的状态

  更多信息: "防火墙", 1786 页
- 网络状态

  更多信息: "以太网接口", 1764 页
- 通知
- 关闭或重新启动操作系统

窗口管理器

窗口管理器可管理HEROS操作系统的功能和第三桌面中打开的窗口，例如**CAD-Viewer**。

该数控系统提供Xfce窗口管理器。XfceE是一个基于UNIX操作系统的标准应用程序，用于管理图形窗口。窗口管理器支持以下功能：

- 显示任务栏，方便切换不同应用（用户界面）
- 管理其他桌面，机床制造商用这些桌面运行专用应用程序
- 控制NC软件程序和机床制造商软件程序间的焦点
- 可调整弹出窗口的大小和位置。还可以关闭、最小化和恢复弹窗窗口

如果在第三桌面中打开窗口，数控系统在信息栏显示**窗口管理器**图标。选择图标，切换打开的应用。

从信息栏向下拉可最小化数控系统的用户界面。TNC栏和OEM栏保持可见。

更多信息: "数控系统用户界面中的各显示区", 84 页

注意

- 如果窗口在第三桌面中打开，数控系统在信息栏显示图标。
  更多信息: "数控系统用户界面中的各显示区", 84 页
- 机床制造商决定窗口管理器的功能范围和运行方式。
- 如果窗口管理器的应用程序或窗口管理器本身发生错误，该数控系统在显示屏的左上角显示一个星号。这时，要切换至窗口管理器和排除发生的故障。根据需要，查阅机床手册。

39.3 串行数据传输

应用

TNC7自动使用LSV2传输协议传输串行数据。除机床参数**baudRateLsv2**（106606号）中的波特率外，LSV2协议的参数全部固定不可变。

功能说明

可用机床参数**RS232**（106700号）定义另一个传输类型（接口）。以下设置只适用于相应新定义的接口。

更多信息: "机床参数", 1794 页

在随后显示的机床参数中，可定义以下设置：

机床参数	设置
baudRate（106701号）	数据传输速度（波特率） 输入：**BAUD_110**，**BAUD_150**，**BAUD_300** **BAUD_600**，**BAUD_1200**，**BAUD_2400**，**BAUD_4800**，**BAUD_9600**，**BAUD_19200**，**BAUD_38400**，**BAUD_57600**，**BAUD_115200**
protocol（106702号）	通信协议 ■ **STANDARD**：标准数据传输，逐行 ■ **BLOCKWISE**：基于数据包传输数据 ■ **RAW_DATA**：无协议传输（仅限逐字符） 输入**STANDARD**，**BLOCKWISE**，**RAW_DATA**
dataBits（106703号）	每个传输字符的数据位 输入**7 Bit**，**8 Bit**
parity（106704号）	校验传输错误的校验位 ■ **NONE**：无校验，不检测错误 ■ **EVEN**：偶校验，如果数字位为奇数，错误 ■ **ODD**：奇校验，如果数字位为偶数，错误 输入：**NONE**，**EVEN**，**ODD**
stopBits（106705号）	起始位和一个或两个停止位使接收方在串行数据传输期间保持与每个传输字符的同步。 输入：**1 Stop-Bit**，**2 Stop-Bits**
flowControl（106706号）	握手信号用于使两个设备控制它们之间的数据传输。 软握手与硬握手完全不同。 ■ **NONE**：无数据流检查： ■ **RTS_CTS**：硬握手；通过RTS停止传输 ■ **XON_XOFF**：软握手；通过DC3停止传输 输入：**NONE**，**RTS_CTS**，**XON_XOFF**
fileSystem（106707号）	串行接口的文件系统 ■ **EXT**：打印机或非海德汉传输软件的最小文件系统 ■ **FE1**:与TNCserver计算机软件或外部软盘驱动器通信 如果不要求特殊文件系统，不需要此机床参数。 输入：**EXT**，**FE1**
bccAvoidCtrlChar（106708号）	异或校验（BCC）是信息组校验码。BCC可选添加到数据传输信息组中，可简化错误检测。 ■ **TRUE**：校验码与任何控制字符不符 ■ **FALSE**：功能未激活 输入：**TRUE**，**FALSE**
rtsLow（106709号）	此可选参数确定空闲状态下的RTS传输线的电平。 ■ **TRUE**：待机状态下，电平为**LOW**电平 ■ **FALSE**：待机状态下，电平为**HIGH**电平 输入：**TRUE**，**FALSE**

机床参数	设置
noEotAfterEtx（106710号）	此可选参数设置接收ETX（文字结束）字符后是否需要传输EOT字符（传输结束）。 ■ **TRUE**：不发送EOT字符 ■ **FALSE**：发送EOT字符 输入：**TRUE**，**FALSE**

举例

为使用TNCserver计算机软件传输数据，在机床参数**RS232**（106700号）中定义以下设置：

参数	选择
数据传输速度，波特率	必须与TNCserver中设置相符
数据传输协议	BLOCKWISE（逐程序段）
每个传输字符的数据位	7 bit
校验位类型	EVEN（偶数）
停止位位数	1个停止位
握手类型	RTS_CTS
文件操作的文件系统	FE1

TNCserver是TNCremo计算机软件的一部分。
"数据传输的计算机软件"

39.4 数据传输的计算机软件

应用

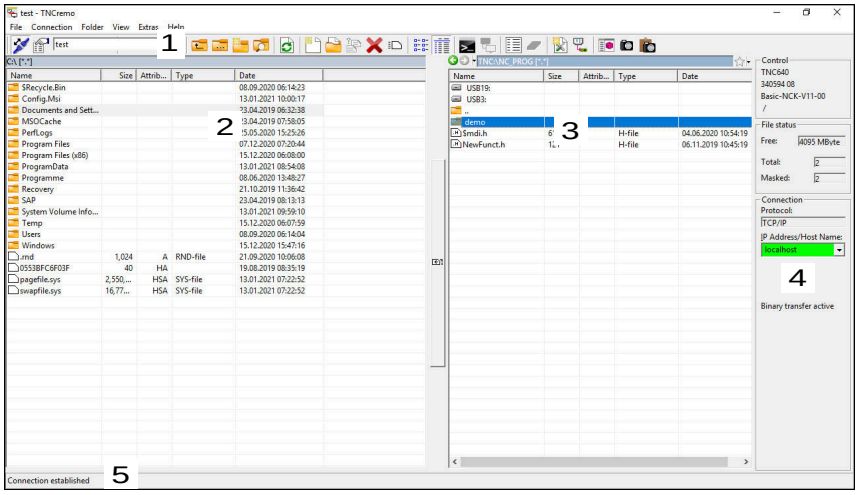
海德汉提供TNCremo软件，将Windows计算机连接海德汉数控系统传输数据。

要求

- 计算机操作系统：
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 10
- 计算机内存：2 GB
- 计算机可用硬盘空间：15 MB
- 一个可用的串口或端口连接数控系统网络

功能说明

TNCremo数据传输软件提供以下功能区：



1 工具栏
此处提供最重要的TNCremo功能。

2 计算机的文件列表
在此处，TNCremo显示相连驱动盘（例如Windows计算机或U盘）的全部文件夹和文件。

3 数控系统的文件列表
在此处，TNCremo显示相连数控系统驱动盘的全部文件夹和文件。

4 状态显示
在状态栏，TNCremo显示有关当前连接的信息。

5 连接状态
连接状态提供当前是否连接的信息。

更多信息，参见TNCremo的帮助系统。
按下**F1**按键，打开TNCremo软件的上下文相关帮助功能。

注意

- 激活用户管理功能时，只能用SSH建立安全的网络连接。数控系统用串行接口（COM1和COM2）自动使LSV2连接和无用户身份的网络连接不可用。
- 可从**海德汉网站**下载最新版的TNCremo软件。

39.5 数据备份

应用

如果创建或修改数控系统上的文件，应定期备份这些文件。

相关主题

- 文件管理
  更多信息: "文件管理", 982 页

功能说明

用**NC/PLC备份**和**NC/PLC还原**功能可创建特定目录，甚至整个驱动盘的备份文件，并可根据需要将其还原。应将这些备份文件保存在外部存储介质上。

更多信息: "备份和还原", 1791 页

以下选项可从数控系统传输文件：

- TNCremo
  TNCremo可将文件从数控系统传给计算机。
  更多信息: "数据传输的计算机软件", 1806 页
- 外部驱动盘
  可从数控系统直接将文件传输到外部驱动盘。
  更多信息: "数控系统的网络驱动盘", 1761 页
- 外部数据介质
  可将文件保存在外部数据介质上或用外部数据介质传输文件。
  更多信息: "USB设备", 993 页

注意

- 应备份机床专用的全部数据，例如PLC程序或机床参数。具体要求，请咨询机床制造商。
- 从计算机传输到数控系统硬盘中时，必须用二进制格式传输PDF、XLS、ZIP、BMP、GIF、JPG和PNG扩展名的文件。
- 备份数控系统内的全部文件可能需要数小时的时间。如果需要，在不需要加工时执行备份操作。
- 定期删除不再需要的文件。以此确保数控系统的系统文件提供充足的存储空间，例如刀具表。
- 海德汉建议3年到5年后检测硬盘。超过此时间后，并根据工作条件（例如，振动负载），必须预期失效率将增加。

39.6 用附加软件打开文件

应用

数控系统提供多个附加软件程序，可用其打开和编辑标准类型的文件：

相关主题

- 文件类型
  更多信息: "文件类型", 987 页

功能说明

数控系统提供以下文件类型的工具：

文件类型	工具
PDF	文档阅读器
XLSX（XLS） CSV	Gnumeric
INI A TXT	Leafpad
HTM/HTML	网页浏览器 对于网络和互联网访问，机床制造商或网络系统管理员必须保护数控系统，避免受到病毒和恶意软件的影响（例如，用防火墙）。
ZIP	Xarchiver
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Ristretto或Geeqie Ristretto只能打开图形文件。Geeqie也能编辑和打印图形。
OGG	Parole Parole可打开OGA、OGG、OGV和OGX文件。Fuendo解码包（需付费）仅用于其它格式，例如MP4文件。

如果在文件管理器内双击文件，自动用正确工具打开文件。如果可用一个以上工具打开文件，数控系统显示选择窗口。

数控系统在第三桌面中打开工具。

39.6.1 打开工具

打开工具：

- ▶ 在任务栏选择海德汉图标
- > 数控系统打开HEROS菜单。
- ▶ 选择**工具**
- ▶ 选择工具，例如Leafpad
- > 数控系统在其工作区内打开此工具。

注意

- 也可从**桌面菜单**工作区打开多个工具。
- 用**ALT+TAB**组合键切换打开的工作区。
- 有关不同工具使用方法的更多信息，请见帮助下的相应工具。
- 启动后，**网页浏览器**定期检查是否有更新文件。
  如果要更新**网页浏览器**，必须在此期间取消激活SELinux安全软件并建立与互联网的安全连接。更新后，重新激活SELinux！
  更多信息: "SELinux安全软件", 1760 页

39.7 用高级网络配置功能的网络配置

应用

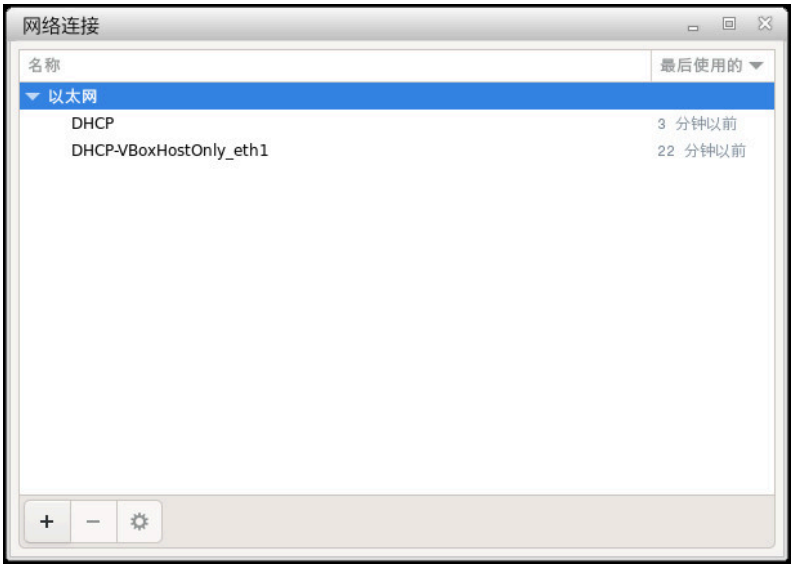
使用**高级网络配置**功能，可添加、编辑或删除网络连接的配置。

相关主题

- 网络设置
  更多信息: "网络设置窗口", 1765 页

功能说明

在HEROS菜单中选择**高级网络配置**应用程序时，数控系统打开**网络连接**窗口。



网络连接窗口

网络连接窗口中的图标

以下图标显示在**网络连接**窗口中：

图标	功能
+	添加网络连接
−	删除网络连接
⚙	编辑网络连接 数控系统打开“编辑”网络连接窗口。 **更多信息:** "编辑网络连接窗口", 1811 页

39.7.1 编辑网络连接窗口

在**编辑网络连接**窗口，数控系统在上端显示网络连接的连接名。可修改其名。



编辑网络连接窗口

常规选项卡

常规选项卡含以下设置：

设置	含义
自动优先连接	如果正在使用多个配置，可在这里定义连接的优先级。 数控系统首先连接高优先级的网络。 输入：**-999...999**
全部用户可连接此网络	可在这里为全部用户启用被选网络。
自动连接VPN	暂时无该功能
流量计费连接	暂时无该功能

以太网选项卡

以太网选项卡含以下设置：

设置	含义
设备	在这里选择以太网接口。 如果未选择以太网接口，可将用该配置用于任何以太网接口。 用选择窗口选择
克隆的MAC地址	暂时无该功能
MTU	在这里定义最大数据包大小，字节 输入：**自动**，**1...10000**
LAN唤醒	暂时无该功能
LAN唤醒密码	暂时无该功能
连接协商	在这里必须配置以太网连接的设置： ■ **忽略** 保留设备上已有的配置。 ■ **自动** 自动配置连接的速度和双工设置。 ■ **手动** 手动配置连接速度和双工设置。 用选择窗口选择
速度	在这里必须选择速度设置： ■ **10 Mb/s** ■ **100 Mb/s** ■ **1 Gb/s** ■ **10 Gb/s** 仅限选择**连接协商 手动** 用选择窗口选择
双工	在这里必须选择双工设置： ■ **半双工** ■ **全双工** 仅限选择**连接协商 手动** 用选择窗口选择

802.1X安全选项卡

暂时无该功能

DCB选项卡

暂时无该功能

代理选项卡

暂时无该功能

IPv4设置选项卡

IPv4设置选项卡含以下设置：

设置	含义
方法	在这里必须选择网络连接方法： ■ **自动（DHCP）** 如果网络使用DHCP服务器分配IP地址 ■ **仅自动（DHCP）地址** 如果网络使用DHCP服务器分配IP地址，但手动分配DNS服务器 ■ **手动** 手动分配IP地址 ■ **仅本地链路** 暂时无该功能 ■ **与其它计算机共享** 暂时无该功能 ■ **不可用** 取消激活此连接的IPv4
添加静态地址	在这里可添加静态IP地址，在自动分配的IP地址外，设置这些静态IP地址。 仅限**方法 手动**
附加DNS服务器	在这里可添加DNS服务器的IP地址，用其解析计算机名。 用半角逗号分隔多个IP地址。 仅限**方法 手动**和**仅自动（DHCP）地址**
附加搜索域	可在这里添加被计算机名使用的域。 用半角逗号分隔多个域。 仅限**方法 手动**
DHCP客户端ID	暂时无该功能
需要IPv4地址完成该连接	暂时无该功能

IPv6设置选项卡

暂时无该功能

40

一览表

40.1 数据接口的针脚编号和电缆

40.1.1 连接海德汉设备的V.24/RS-232-C接口

此接口符合EN 50178标准有关与电网安全隔离的要求。

控制		25针：VB 274545-xx			9针：VB 366964-xx		
针式	信号	针式	颜色	孔式	外套	颜色	孔式
1	未分配	1	白色/棕色	1	1	红色	1
2	RXD	3	黄色	2	2	黄色	3
3	TXD	2	绿色	3	3	白色	2
4	DTR	20	棕色	8	4	棕色	6
5	信号地	7	红色	7	5	黑色	5
6	DSR	6		6	6	紫色	4
7	RTS	4	灰色	5	7	灰色	8
8	CTR	5	粉色	4	8	白色/绿色	7
9	未分配	8	紫色	20	9	绿色	9
外壳	外屏蔽	外壳	外屏蔽	外壳	外壳	外屏蔽	外壳

40.1.2 以太网接口RJ45插座

最大电缆长度：

- 非屏蔽100 m
- 屏蔽400 m

针脚	信号
1	TX+
2	TX–
3	RX+
4	空
5	空
6	RX–
7	空
8	空

40.2 机床参数

以下列表为机床参数，可用密码号123编辑这些机床参数。

相关主题

- 用**设置的MP**应用编辑机床参数
  更多信息: "机床参数", 1794 页

40.2.1 用户参数列表

参见机床手册！
- 机床制造商还可将机床特有的参数设置为用户参数，因此用户可以配置其功能。
- 机床制造商可以调整用户参数的结构和内容。机床的显示可以不同。

配置编辑器的描绘	MP编号	页
DisplaySettings 显示屏设置		-
CfgDisplayData 显示屏设置	100800	1828
axisDisplay 轴显示的顺序和规则	100810	1828
x 轴的键名		-
axisKey 轴的键名	100810. [Index].01501	1828
name 轴符	100810. [Index].01502	1828
rule 轴显示规则	100810. [Index].01503	1828
axisDisplayRef 参考点回零前，显示轴的顺序和规则	100811	1829
x 轴的键名		-
axisKey 轴的键名	100811. [Index].01501	1829
name 轴符	100811. [Index].01502	1829
rule 轴显示规则	100811. [Index].01503	1829
positionWinDisplay 定位窗口中位置显示的类型	100803	1830
statusWinDisplay 状态窗口中位置显示类型	100804	1830
decimalCharacter 位置显示小数分隔符定义	100805	1831
axisFeedDisplay 手动操作和电子手轮操作模式下进给速率的显示	100806	1831
spindleDisplay 位置显示区显示主轴位置	100807	1831

配置编辑器的描绘		MP编号	页
	hidePresetTable 取消激活预设点管理软键	100808	1831
	displayFont 程序运行-自动方式、程序运行-单段方式和手动数据输入定位操作模式下程序显示的字体大小。	100812	1831
	iconPrioList 图标的显示顺序	100813	1832
	compatibilityBits 显示特性的设置	100815	1832
	axesGridDisplay 轴在列表中或位置显示的组中。	100806	1832
CfgPosDisplayPace 各轴的显示步长		101000	1833
	xx 位置显示的显示步长，[mm]或[°]		-
	displayPace 位置显示的显示步长，[mm]或[°]	101001	1833
	displayPaceInch 位置显示的显示步长，[inch]	101002	1833
CfgUnitOfMeasure 可显示的尺寸单位的定义		101100	1834
	unitOfMeasure 显示和用户界面的尺寸单位	101101	1834
CfgProgramMode NC数控程序和循环显示格式		101200	1834
	programInputMode MDI：用海德汉Klartext对话格式或ISO格式输入程序	101201	1834
CfgDisplayLanguage NC数控和PLC对话语言的定义		101300	1834
	ncLanguage NC数控对话语言	101301	1834
	applyCfgLanguage 加载NC数控的语言	101305	1835
	plcDialogLanguage PLC数控对话语言	101302	1835
	plcErrorLanguage PLC出错信息语言	101303	1836
	helpLanguage 在线帮助系统语言	101304	1837
CfgStartupData 数控系统开机特性		101500	1837

配置编辑器的描绘	MP编号	页
powerInterruptMsg 确认电源断电信息	101501	1837
opMode 数控系统完全完成引导时切换到的操作模式	101503	1838
subOpMode 在‘opMode’中输入操作模式需激活的子模式	101504	1838
CfgClockView 当日时间的显示模式	120600	1838
displayMode 屏幕上当日时间的显示模式	120601	1838
timeFormat 数字时钟的时间格式	120602	1839
CfgInfoLine 链接行开启/关闭	120700	1839
infoLineEnabled 激活/取消激活信息行	120701	1839
CfgGraphics 3D仿真图形的设置	124200	1839
modelType 3D仿真图形的模型类型	124201	1839
modelQuality 3D仿真图形的模型质量	124202	1840
clearPathAtBlk 为新工件毛坯重置刀具路径	124203	1840
extendedDiagnosis 重新启动后写入图形日志文件	124204	1840
CfgPositionDisplay 数显装置的设置	124500	1840
progToolCallDL “刀具调用DL”下的位置显示	124501	1840
CfgTableEditor 表编辑器设置	125300	1841
deleteLoadedTool 从刀位表中删除刀具时的特性	125301	1841
indexToolDelete 删除刀具索引项时的工作特性	125302	1841
showResetColumnT 显示重置 T软键	125303	1841
CfgDisplayCoordSys 设置显示的坐标系	127500	1842
transDatumCoordSys 原点平移的坐标系	127501	1842

配置编辑器的描绘	MP编号	页
CfgGlobalSettings GPS显示设置	128700	1842
enableOffset 在GPS对话中显示偏移	128702	1842
enableBasicRot 在GPS对话中显示附加基本旋转	128703	1842
enableShiftWCS GPS对话中显示W-CS的平移	128704	1843
enableMirror 在GPS对话中显示镜像	128712	1843
enableShiftMWCS 在GPS对话中显示mW-CS的平移	128711	1843
enableRotation 在GPS对话中显示旋转	128707	1843
enableFeed 在GPS对话框中显示进给速率	128708	1843
enableHwMCS M-CS坐标系可选	128709	1844
enableHwWCS W-CS坐标系可选	128710	1844
enableHwMWCS mW-CS坐标系可选	128711	1844
enableHwWPLCS WPL-CS坐标系可选	128712	1844
CfgRemoteDesktop 远程桌面连接的设置	100800	1844
connections 需显示的远程桌面连接列表	133501	1845
title OEM操作模式名	133502	1845
dialogRes 文字的名称	133502.00501	1845
text 语言敏感文字	133502.00502	1845
icon 可选图标图形文件的路径/名称	133503	1845
locations 列表及远程桌面管理器连接显示的位置	133504	1845
x 操作模式		-
opMode 操作模式	133504. [Index].133401	1845

配置编辑器的描绘		MP编号	页
	subOpMode ‘opMode’ 中指定的操作模式的可选子操作模式	133504. [Index].133402	1846
ProbeSettings 刀具校准的配置			-
CfgTT 刀具校准的配置		122700	1847
TT140_x 主轴定向的M功能			-
	spindleOrientMode 主轴定向的M功能	122704	1847
	probingRoutine 探测程序	122705	1847
	probingDirRadial 刀具半径测量的探测方向	122706	1847
	offsetToolAxis 刀具下边缘至测针上边之间的距离	122707	1847
	rapidFeed TT刀具测头在探测循环中的快移速度	122708	1848
	probingFeed 非旋转刀刀具测量的探测进给速率	122709	1848
	probingFeedCalc 探测进给速率的计算	122710	1848
	spindleSpeedCalc 速度确定方法	122711	1848
	maxPeriphSpeedMeas 为测量半径，最大允许的刀具切削刃线速度	122712	1848
	maxSpeed 测量刀具期间的最高允许转速	122714	1849
	measureTolerance1 旋转刀具测量的最大允许测量误差（第一测量误差）	122715	1849
	measureTolerance2 旋转刀具测量的最大允许测量误差（第二测量误差）	122716	1849
	stopOnCheck 刀具检查期间NC停止运行	122717	1849
	stopOnMeasurement 刀具测量期间NC停止运行	122718	1849
	adaptToolTable 刀具检查和刀具测量期间，修改刀具表	122719	1850

配置编辑器的描绘	MP编号	页
CfgTTRoundStylus 圆形测针配置	114200	1850
TT140_x TT刀具测头触盘中心相对机床原点的坐标		-
centerPos TT刀具测头触盘中心相对机床原点的坐标	114201	1850
safetyDistToolAx TT刀具测头触盘周围的安全距离，可在刀具轴方向预定位	114203	1850
safetyDistStylus 测针预定位的安全区	114204	1850
CfgTTRectStylus 矩形测针的配置	114300	1851
TT140_x 测针中心的坐标		-
centerPos 测针中心的坐标	114313	1851
safetyDistToolAx 为预定位，测针上方的安全高度	114317	1851
safetyDistStylus 测针预定位的安全区	114318	1851
ChannelSettings 已激活的运动特性		-
CH_xx 已激活的运动特性		-
CfgActivateKinem 已激活的运动特性	204000	1852
kinemToActivate 需激活的运动特性 / 当前运动特性	204001	1852
kinemAtStartup 数控系统启动过程中需激活的运动特性	204002	1852
CfgNcPgmBehaviour 指定NC数控程序的工作特性。	200800	1852
operatingTimeReset 程序开始时复位加工时间。	200801	1852
plcSignalCycle 余下加工循环号的PLC信号	200803	1852
CfgGeoTolerance 几何公差	200900	1853
circleDeviation 允许的半径偏差	200901	1853

配置编辑器的描绘		MP编号	页
	threadTolerance 连续螺纹允许的偏差	200902	1853
	moveBack 预留给退离运动	200903	1853
CfgGeoCycle 固定循环配置		201000	1853
	pocketOverlap 型腔铣削的行距系数	201001	1853
	posAfterContPocket 加工轮廓型腔后运动	201007	1854
	displaySpindleErr 如果M3/M4未激活，显示主轴未旋转出错信息	201002	1854
	displayDepthErr 显示检查深度符号出错信息	201003	1854
	apprDepCylWall 沿圆柱面运动至槽壁的特性	201004	1854
	mStrobeOrient 加工循环中主轴定向的M功能	201005	1855
	suppressPlungeErr 不显示“切入类型不允许”出错信息	201006	1855
	restoreCoolant M7和M8与循环202和204的工作特性	201008	1855
	facMinFeedTurnSMAX 达到SMAX后，自动降低进给速率	201009	1855
	suppressResMatlWar 不显示“余材”警告	201010	1856
CfgStretchFilter 过滤直线元素的几何过滤器		201100	1856
	filterType 拉伸过滤器类型	201101	1856
	tolerance 过滤到非过滤轮廓间的最大距离	201102	1856
	maxLength 过滤后距离的最大长度	201103	1856
CfgThreadSpindle 螺纹的特殊主轴参数		113600	1857
	sourceOverride 螺纹切削期间，有效的进给速率倍率调节旋钮	113603	1857
	thrdWaitingTime 在螺纹底部折返处的等待时间	113601	1857

配置编辑器的描绘	MP编号	页
thrdPreSwitchTime 主轴的高级切换时间	113602	1857
limitSpindleSpeed 循环17、207和18的主轴转速限制	113604	1857
CfgEditorSettings 设置NC数控编辑器		-
CfgEditorSettings 设置NC数控编辑器	105400	1859
createBackup 生成备份文件*.bak	105401	1859
deleteBack 删除行后的光标工作特性	105402	1859
cursorAround 光标在第一行或最后一行的工作特性	105403	1859
lineBreak 一行以上的NC数控程序段处断行	105404	1859
stdTNChelp 输入循环数据时，激活帮助图形	105405	1860
toggleCyclDef 循环输入后，循环软键行的工作特性	105406	1860
warningAtDEL 删除NC数控程序段时，确认请求。	105407	1860
maxLineGeoSearch 行号，NC数控程序的测试运行到此行号。	105408	1860
blockIncrement ISO编程：程序段编号增量	105409	1860
useProgAxes 指定可编程轴	105410	1861
enableStraightCut 允许或锁定平行定位程序段	105411	1861
maxLineCommandSrch 搜索相同指令符的行数	105412	1861
noParaxMode 用软键允许/锁定PARAXCOMP/PARAXMODE功能	105413	1861
CfgPgmMgt 文件管理器的设置		-
CfgPgmMgt 文件管理器的设置	122100	1862
dependentFiles 相关文件的显示	122101	1862

配置编辑器的描绘	MP编号	页
CfgProgramCheck 刀具使用时间文件的设置		-
CfgProgramCheck 刀具使用时间文件的设置	129800	1863
autoCheckTimeOut 刀具使用时间文件创建的超时时间	129803	1863
autoCheckPrg 为NC数控程序创建刀具使用时间文件	129801	1863
autoCheckPal 创建托盘使用时间文件	129802	1863
CfgUserPath 最终用户路径		-
CfgUserPath 最终用户路径	102200	1864
ncDir 驱动器及或目录列表	102201	1864
fn16DefaultPath 程序运行操作模式下，FN16: F-PRINT功能的默认输出路径	102202	1864
fn16DefaultPathSim 程序编辑和测试运行操作模式下，FN16: F-PRINT功能的默认输出路径	102203	1864
serialInterfaceRS232 属于串口的数据记录		-
CfgSerialPorts 属于串口的数据记录	106600	1865
activeRs232 在程序管理器中激活RS-232接口	106601	1865
baudRateLsv2 LSV2通信的数据传输速度，波特率	106606	1865
CfgSerialInterface 串行端口数据记录的定义	106700	1865
RS232 通信的数据传输速度，波特率		-
baudRate 通信的数据传输速度，波特率	106701	1865
protocol 通信协议	106702	1866
dataBits 每个传输字符的数据位	106703	1866
parity 校验位类型	106704	1867

配置编辑器的描绘	MP编号	页
stopBits 停止位位数	106705	1867
flowControl 数据流检查类型	106706	1867
fileSystem 用串口接口操作文件的文件系统	106707	1867
bccAvoidCtrlChar 避免信息组校验符（BCC）中的控制符	106708	1868
rtsLow RTS线的空闲状态	106709	1868
noEotAfterEtx 收到ETX控制符后的工作特性	106710	1868
Monitoring 用户的监测设置		-
CfgMonUser 用户的监测设置	129400	1869
enforceReaction 执行配置错误响应	129401	1869
showWarning 显示监测任务的报警	129402	1869
CfgMonMbSection CfgMonMbSection定义NC数控程序部分程序的监测任务	02400	1869
tasks 需执行的监测任务的列表	133701	1869
CfgMachineInfo 机床操作员的一般信息		-
CfgMachineInfo 机床操作员的一般信息	131700	1870
machineNickname 机床的自定义名（昵称）	131701	1870
inventoryNumber 库存编号或ID	131702	1870
image 机床照片或图像	131703	1870
location 机床地点	131704	1870
department 部门或分部	131705	1870
responsibility 机床负责人	131706	1870
contactEmail 联系人的电子邮箱地址	131707	1871

配置编辑器的描绘		MP编号	页
	contactPhoneNumber 联系人电话号	131708	1871

40.2.2 有关用户参数的详细信息

有关用户参数详细视图的说明：

- 所示路径对应于机床参数结构，输入机床制造商的密码号后显示机床参数结构。用此信息，也能在其它结构中查找需要的机床参数。用机床参数号可独立于机床参数结构搜索机床参数。
- iTNC后的信息表示iTNC 530上的机床参数号。

DisplaySettings

CfgDisplayData 100800

显示屏设置

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData

结构化元素:

axisDisplay 100810

轴显示的顺序和规则

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay

输入: 多达24个列表，包括参数**MP_axisKey**、**MP_name**和**MP_rule**。指定顺序和规则，进行轴显示。

axisKey 100810.[Index].01501

轴的键名

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [索引] ▶ axisKey

输入: 选择轴的键名，其显示设置有效。轴的键名，此键名来自配置项CfgAxis并在选择菜单中显示。

名称 100810.[Index].01502

轴符

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [索引] ▶ 名称

输入: 最大 2 字符

定义轴名，也用于显示，其显示不同于CfgAxis的键名。如果未设置此参数，TNC7显示键名。

规则 100810.[Index].01503

轴显示规则

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [索引] ▶ 规则

输入: 指定条件，在此条件下显示轴：

ShowAlways

轴始终在显示中。如果无轴值可显示，仍预留此显示位置，例如，轴未在当前运动特性模型中。

IfKinem

仅当轴或主轴在当前运动特性模型中，才显示轴。

IfKinemAxis

仅当在当前运动特性模型中用作轴时，才显示此轴。

IfNotKinemAxis

仅当当前运动特性模型未用轴，才显示此轴（例如，主轴）。

从不

轴不显示。

axisDisplayRef 100811

参考点回零前，显示轴的顺序和规则

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef

输入: 多达24个列表，包括参数**MP_axisKey**、**MP_name**和**MP_rule**。

如果位置显示的设置为REF值，指定轴的显示顺序和规则（也包括参考点回零操作）。如果此列表为空，将使用axisDisplay项。最顶项对应于最高位置。

axisKey 100811.[Index].01501

轴的键名

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [索引] ▶ axisKey

输入: 选择轴的键名，其显示设置有效。轴的键名，此键名来自配置项CfgAxis并在选择菜单中显示。

名称 100811.[Index].01502

轴符

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [索引] ▶ 名称

输入: 最大 2 字符

定义轴名，也用于显示，其显示不同于CfgAxis的键名。如果未设置此参数，TNC7显示键名。

规则 100811.[Index].01503

轴显示规则

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [索引] ▶ 规则

输入: 指定轴显示的条件：

ShowAlways

轴始终在显示中。

IfKinem

仅当当前运动特性模型中使用轴或主轴时才显示此轴。

IfKinemAxis

仅当在当前运动特性模型中用作轴时，才显示此轴。

IfNotKinemAxis

仅当当前运动特性模型未用轴，才显示此轴（例如，主轴）。

从不
轴不显示。

positionWinDisplay 100803

定位窗口中位置显示的类型

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ positionWinDisplay

输入:
NOML
名义位置
ACTL
实际位置
REF ACTL
相对机床原点的实际位置
REF NOML
相对机床原点的名义位置
LAG
跟随误差（伺服误差）
ACTDST
输入坐标系下的余程距离
REFDST
机床坐标系下的余程距离
M118
用手轮叠加定位（M118）进行的运动路径

statusWinDisplay 100804

状态窗口中位置显示类型

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ statusWinDisplay

输入:
NOML
名义位置
ACTL
实际位置
REF ACTL
相对机床原点的实际位置
REF NOML
相对机床原点的名义位置
LAG
跟随误差（伺服误差）
ACTDST
输入坐标系下的余程距离
REFDST
机床坐标系下的余程距离
M118

用手轮叠加定位（M118）进行的运动路径

decimalCharacter 100805

位置显示小数分隔符定义

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ decimalCharacter
输入:	"." ","
iTNC 530:	7280

axisFeedDisplay 100806

手动操作和**电子手轮**操作模式下进给速率的显示

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisFeedDisplay
输入:	**轴键** 仅当按下轴向键才显示进给速率。显示CfgFeedLimits/**MP_manualFeed**的轴专用进给速率。 **仅最小** 对于全部轴，按下轴键前，也显示进给速率（CfgFeedLimits/**MP_manualFeed**的最小值）。
iTNC 530:	7270

spindleDisplay 100807

位置显示区显示主轴位置

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ spindleDisplay
输入:	**闭环期间** 仅当主轴为伺服控制时才显示 **闭环和M5期间** 如果主轴为伺服控制和M5已激活，显示主轴位置 **闭环或M5或攻丝期间** 如果主轴为伺服控制或M5已激活或攻丝时，显示主轴位置

hidePresetTable 100808

取消激活**原点 管理**软键

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ hidePresetTable
输入:	**真** 预设表的访问被锁定；软键变暗 **非真** 可用软键访问预设表

displayFont 100812

程序运行-自动方式、程序运行-单段方式和手动数据输入定位操作模式下程序显示的字体大小。

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ displayFont

输入:
FONT_APPLICATION_SMALL
小号字体尺寸。与程序和测试运行操作模式下相同的字体尺寸。
FONT_APPLICATION_MEDIUM
大号字体尺寸。

iconPrioList 100813

图标的显示顺序

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ iconPrioList

输入:
BASIC_ROT
ROT_3D
TCPM
ACC
TURNING
AFC
S_PULSE
MIRROR
GPS
RADCORR
PARAXCOMP
MON_FS_OVR

compatibilityBits 100815

显示特性的设置

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ compatibilityBits

输入: Bit
- 0：小PLC窗口中，半宽和无条形图，只用小号字体显示。
- 1：小PLC窗口中，半宽和有条形图，只用大号字体显示。

axesGridDisplay 100816

轴在列表中或位置显示的组中。

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axesGridDisplay

输入: 此参数指定是否在位置显示中将轴显示为列表或两列的网格。
允许的设置： 0 至

0
轴显示为列表（默认）
数控（n）
将轴显示为两列网格，n x 2轴组

iTNC 530: 7270

CfgPosDisplayPace 101000

各轴的显示步长

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace

结构化元素:

displayPace 101001

位置显示的显示步长，[mm]或[°]

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [轴的键名] ▶ displayPace

输入: **0.1**
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001
0.000005
0.000001

iTNC 530: 7290.0-8

displayPaceInch 101002

位置显示的显示步长，[inch]

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [轴的键名] ▶ displayPaceInch

输入: **0.005**
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001
0.000005
0.000001

iTNC 530: 7290.0-8

CfgUnitOfMeasure 101100

可显示的尺寸单位的定义

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure

结构化元素:

unitOfMeasure 101101

显示和用户界面的尺寸单位

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure ▶ unitOfMeasure

输入: **公制**

公制测量系统

英寸

英寸

CfgProgramMode 101200

NC数控程序和循环显示格式

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode

结构化元素:

programInputMode 101201

MDI：用海德汉Klartext对话格式或ISO格式输入程序

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode ▶ programInputMode

输入: **海德汉**

用海德汉Klartext对话格式输入程序

ISO

用ISO格式输入程序

CfgDisplayLanguage 101300

NC数控和PLC对话语言的定义

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage

结构化元素:

ncLanguage 101301

NC数控对话语言

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ ncLanguage

输入: **英语**

德语

捷克语

法语
意大利语
西班牙语
葡萄牙语
瑞典语
丹麦语
芬兰语
荷兰语
波兰语
匈牙利语
俄语
中文
繁体中文
斯洛文尼亚语
韩语
挪威语
罗马尼亚语
斯洛伐克语
土耳其语

iTNC 530: 7230.0

applyCfgLanguage 101305

加载NC数控的语言

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ applyCfgLanguage

输入: 数控系统引导期间，检查操作系统的语言设置与NC数控系统的语言是否相同。如果设置不同，NC数控系统用操作系统的语言设置。如果要使用NC数控系统机床参数定义的语言，必须将机床参数applyCfgLanguage设置为TRUE。

plcDialogLanguage 101302

PLC数控对话语言

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcDialogLanguage

输入: **英语**
德语
捷克语
法语
意大利语
西班牙语
葡萄牙语

瑞典语
丹麦语
芬兰语
荷兰语
波兰语
匈牙利语
俄语
中文
繁体中文
斯洛文尼亚语
韩语
挪威语
罗马尼亚语
斯洛伐克语
土耳其语

iTNC 530: 7230.1

plcErrorLanguage 101303

PLC出错信息语言

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcErrorLanguage

输入:
英语
德语
捷克语
法语
意大利语
西班牙语
葡萄牙语
瑞典语
丹麦语
芬兰语
荷兰语
波兰语
匈牙利语
俄语
中文
繁体中文
斯洛文尼亚语
韩语
挪威语

罗马尼亚语
斯洛伐克语
土耳其语

iTNC 530: 7230.2

helpLanguage 101304

在线帮助系统语言

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ helpLanguage

输入: **英语**
德语
捷克语
法语
意大利语
西班牙语
葡萄牙语
瑞典语
丹麦语
芬兰语
荷兰语
波兰语
匈牙利语
俄语
中文
繁体中文
斯洛文尼亚语
韩语
挪威语
罗马尼亚语
斯洛伐克语
土耳其语

iTNC 530: 7230.3

CfgStartupData 101500

数控系统开机特性

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData

结构化元素:

powerInterruptMsg 101501

确认**电源断电**信息

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ powerInterruptMsg
输入:	**真** 只有确认此信息后才能继续启动。 **非真** 不再显示**电源断电**信息

opMode 101503

数控系统完全完成引导时切换到的操作模式

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ opMode
输入:	在这里输入所需操作模式的GUI标识名。有关允许的GUI标识名，参见技术手册。 最大 500 字符

subOpMode 101504

在 ‘opMode’ 中输入操作模式需激活的子模式

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ subOpMode
输入:	在这里输入所需操作子模式的GUI标识名。有关允许的GUI标识名，参见技术手册。 最大 500 字符

CfgClockView 120600

当日时间的显示模式

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView
结构化元素:	

displayMode 120601

屏幕上当日时间的显示模式

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ displayMode
输入:	**模拟** 模拟时钟 **数字** 数字时钟 **徽标** OEM标志 **模拟和徽标** 模拟时钟和OEM标志 **数字和徽标** 数字时钟和OEM标志 **模拟在徽标上** 与OEM标志叠加的模拟时钟 **数字在徽标上**

与OEM标志叠加的数字时钟

timeFormat 120602

数字时钟的时间格式

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ timeFormat

输入: 可能设置：

12小时格式

12小时格式的时间

24小时格式

24小时格式的时间

CfgInfoLine 120700

链接行开启/关闭

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine

结构化元素:

infoLineEnabled 120701

激活/取消激活信息行

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine ▶ infoLineEnabled

输入: **关闭**

信息行被取消激活

ON

操作模式显示下的信息行被激活

CfgGraphics 124200

3D仿真图形的设置

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics

结构化元素:

modelType 124201

3D仿真图形的模型类型

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType

输入: **无模型**

模型描绘被取消激活。仅显示3D线图（CPU负载低，例如可快速测试NC数控程序和确定程序运行时间）

3D

复杂操作的模型描绘（CPU负载高，例如进行车削或底切加工）

2.5D

3轴操作的模型描绘（中等CPU负载）

modelQuality 124202

3D仿真图形的模型质量

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelQuality

输入:

非常高

非常高的模型质量，可精确判断加工结果。此设置需要的算力最高。

此设置下，仅在3D线图中显示程序段号和程序段终点。

高

高模型质量

中等

中等模型质量

低

低模型质量

clearPathAtBlk 124203

为新工件毛坯重置刀具路径

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ clearPathAtBlk

输入:

ON

对于测试运行图形中的新工件毛坯，重置刀具路径

关闭

对于测试运行图形中的新工件毛坯，不重置刀具路径

extendedDiagnosis 124204

重新启动后写入图形日志文件

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType

输入:

为海德汉激活诊断信息（日志文件），分析图形问题。

关闭

不创建日志文件（默认）。

ON

创建日志文件。

CfgPositionDisplay 124500

数显装置的设置

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay

结构化元素:

progToolCallDL 124501

“刀具调用DL”下的位置显示

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay ▶ progToolCallDL

输入: **为刀具长度**
TNC7的默认工作特性。考虑刀具调用程序段中编程的差值DL，这是名义位置显示中刀具长度的一部分。
为工件差值
iTNC 530兼容性设置。
在名义位置显示中不考虑刀具调用程序段中编程的差值DL。因此，可为工件差值。

CfgTableEditor 125300

表编辑器设置

路径: 系统 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor

结构化元素: 指定表编辑器的属性和设置。

deleteLoadedTool 125301

从刀位表中删除刀具时的特性

路径: 系统 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ deleteLoadedTool

输入: 可能设置：
停用
不允许删除刀具
WITH_WARNING
可删除刀具；注意必须确认
WITHOUT_WARNING
无需确认可删除刀具

iTNC 530: 7263 Bit4, 7263 Bit5

indexToolDelete 125302

删除刀具索引项时的工作特性

路径: 系统 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ indexToolDelete

输入: 可能设置：
ALWAYS_ALLOWED
始终允许删除索引项
TOOL_RULES
工作特性取决于机床参数deleteLoadedTool的设置

iTNC 530: 7263 Bit6

showResetColumnT 125303

显示**重置 T**软键

路径: 系统 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ showResetColumnT

输入: 此机床参数指定在表编辑器中打开刀位表时是否提供**重置 T**软键。
真
显示该软键。用户可从刀具存储中删除全部刀具。

非真
不显示该软键。

iTNC 530: 7263 Bit3

CfgDisplayCoordSys 127500

设置显示的坐标系

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys

结构化元素:

transDatumCoordSys 127501

原点平移的坐标系

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys ▶ transDatumCoordSys

输入: 此机床参数指定坐标系，显示此坐标系下的原点平移。

WorkplaneSystem
在倾斜的加工面坐标系（WPL-CS）下显示原点
WorkpieceSystem
在工件坐标系（W-CSI）下显示原点

CfgGlobalSettings 128700

GPS显示设置

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings

结构化元素:

enableOffset 128702

在GPS对话中显示偏移

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableOffset

输入: **关闭**
不显示偏移
ON
显示偏移

enableBasicRot 128703

在GPS对话中显示附加基本旋转

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableBasicRot

输入: **关闭**
不显示附加基本旋转
ON

显示附加基本旋转

enableShiftWCS 128704

GPS对话中显示W-CS的平移

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftWCS

输入:
关闭
不显示W-CS（工件坐标系）的平移
ON
显示W-CS（工件坐标系）的平移

enableMirror 128712

在GPS对话中显示镜像

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableMirror

输入:
关闭
不显示镜像
ON
显示镜像

enableShiftMWCS 128711

在GPS对话中显示mW-CS的平移

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftMWCS

输入:
关闭
不显示mW-CS（改变的工件坐标系）下的平移
ON
显示mW-CS（改变的工件坐标系）下的平移

enableRotation 128707

在GPS对话中显示旋转

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableRotation

输入:
关闭
不显示旋转
ON
显示旋转

enableFeed 128708

在GPS对话框中显示进给速率

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableFeed

输入:
关闭
不显示进给速率

ON
显示进给速率

enableHwMCS 128709

M-CS坐标系可选

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMCS

输入:
关闭
无法选择坐标系M-CS（机床坐标系）
ON
可选坐标系M-CS（机床坐标系）

enableHwWCS 128710

W-CS坐标系可选

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWCS

输入:
关闭
无法选择坐标系W-CS（工件坐标系）
ON
可选坐标系W-CS（工件坐标系）

enableHwMWCS 128711

mW-CS坐标系可选

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMWCS

输入:
关闭
无法选择坐标系mW-CS（修改的工件坐标系）
ON
可选坐标系mW-CS（修改的工件坐标系）

enableHwWPLCS 128712

WPL-CS坐标系可选

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWPLCS

输入:
关闭
无法选择坐标系WPL-CS（加工面坐标系）
ON
可选坐标系WPL-CS（加工面坐标系）

CfgRemoteDesktop 133500

远程桌面连接的设置

路径: 系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop

结构化元素:

连接 133501

需显示的远程桌面连接列表

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 连接
输入:	在这里输入从远程桌面管理器发起的RemoteFX连接的连接名。 最大 80 字符

标题 133502

OEM操作模式名

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 标题
输入:	指定OEM操作模式在TNC上和信息栏中显示的操作模式名。

dialogRes 133502.00501

文字的名称

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 标题 ▶ dialogRes
输入:	如果文字属于非语言敏感，必须在文字资源文件中提供此名。在此情况下，输入文字“text”属性。 最大 40 字符

文本 133502.00502

语言敏感文字

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 标题 ▶ 文本
输入:	从文字资源文件加载的文字和不允许在此修改。如果文字属于非语言敏感，必须直接在这里提供文字。在此情况下，不允许输入“dialogRes”属性。 最大 60 字符

图标 133503

可选图标图形文件的路径/名称

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 图标
输入:	最大 260 字符

地点 133504

列表及远程桌面管理器连接显示的位置

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 地点
输入:	

opMode 133504.[Index].133401

操作模式

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 地点 ▶ [索引] ▶ opMode
输入:	最大 80 字符

subOpMode 133504.[Index].133402

'opMode' 中指定的操作模式的可选子操作模式

路径:	系统 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 地点 ▶ [索引] ▶ subOpMode
输入:	最大 80 字符

ProbeSettings

CfgTT 122700

刀具校准的配置

路径: 系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT

结构化元素:

spindleOrientMode 122704

主轴定向的M功能

路径: 系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ spindleOrientMode

输入: -1 至 999

- **-1**
  由NC直接进行主轴定向
- **0**
  功能未激活
- **1至999**
  PLC进行主轴定向的M功能编号

iTNC 530: MP6560

probingRoutine 122705

探测程序

路径: 系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ probingRoutine

输入: **MultiDirections**
从多个方向探测触盘。
SingleDirection
单方向探测的触盘。

iTNC 530: 6500 Bit 8

probingDirRadial 122706

刀具半径测量的探测方向

路径: 系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ probingDirRadial

输入: **X_Positive**
Y_Positive
X_Negative
Y_Negative
Z_Positive
Z_Negative

iTNC 530: MP6505

offsetToolAxis 122707

刀具下边缘至测针上边之间的距离

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ offsetToolAxis
输入:	0.001 至 99.9999 [mm], 最大 4 小数位
iTNC 530:	MP6530

rapidFeed 122708

TT刀具测头在探测循环中的快移速度

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ rapidFeed
输入:	10 至 300000
iTNC 530:	MP6550

probingFeed 122709

非旋转刀刀具测量的探测进给速率

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ probingFeed
输入:	1 至 3000
iTNC 530:	6520

probingFeedCalc 122710

探测进给速率的计算

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ probingFeedCalc
输入:	**ConstantTolerance** 用定公差的探测进给速率的计算 **VariableTolerance** 用可变公差的探测进给速率的计算 **ConstantFeed** 恒定探测进给速率
iTNC 530:	6507

spindleSpeedCalc 122711

速度确定方法

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ spindleSpeedCalc
输入:	**自动** 自动确定速度 **MinSpindleSpeed** 只使用最小主轴转速
iTNC 530:	6500 Bit4

maxPeriphSpeedMeas 122712

为测量半径，最大允许的刀具切削刃线速度

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ maxPeriphSpeedMeas
输入:	1 至 129 [m/min], 最大 4 小数位
iTNC 530:	6570

maxSpeed 122714

测量刀具期间的最高允许转速

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ maxSpeed
输入:	0 至 1000
iTNC 530:	6572

measureTolerance1 122715

旋转刀具测量的最大允许测量误差（第一测量误差）

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ measureTolerance1
输入:	0.001 至 0.999 [mm], 最大 3 小数位
iTNC 530:	6510.0

measureTolerance2 122716

旋转刀具测量的最大允许测量误差（第二测量误差）

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ measureTolerance2
输入:	0.001 至 0.999 [mm], 最大 3 小数位
iTNC 530:	6510.1

stopOnCheck 122717

刀具检查期间NC停止运行

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ stopOnCheck
输入:	**真** 如果超出破损公差，NC数控程序停止运行，显示出错信息“**刀具破损**”。 **非真** 超出破损公差时不停止NC数控程序
iTNC 530:	6500 Bit5

stopOnMeasurement 122718

刀具测量期间NC停止运行

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ stopOnMeasurement
输入:	**真**

如果超出破损公差，NC数控程序停止运行，显示出错信息“**探测点不可达**”。
非真
超出破损公差时不停止NC数控程序

iTNC 530:	6500 Bit6

adaptToolTable 122719

刀具检查和刀具测量期间，修改刀具表

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的键名] ▶ adaptToolTable
输入:	**AdaptNever** 刀具检查和刀具测量后，刀具表无变化。 **AdaptOnBoth** 刀具检查和刀具测量后，修改刀具表。 **AdaptOnMeasure** 刀具测量后，刀具表改变。
iTNC 530:	6500 Bit11

CfgTTRoundStylus 114200

圆形测针配置

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus
结构化元素:	

centerPos 114201

TT刀具测头触盘中心相对机床原点的坐标

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT的键名] ▶ centerPos
输入:	-99999.9999 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小数位 [0]: X轴坐标 [1]：Y轴坐标 [2]：Z轴坐标
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114203

TT刀具测头触盘周围的安全距离，可在刀具轴方向预定位

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT的键名] ▶ safetyDistToolAx
输入:	0.001 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小数位
iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114204

测针预定位的安全区

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT的键名] ▶ safetyDistStylus

输入:	0.001 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小数位 自垂直于刀具轴的平面上的安全距离
iTNC 530:	6540.1

CfgTTRectStylus 114300

矩形测针的配置

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus
结构化元素:	

centerPos 114313

测针中心的坐标

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT的键名] ▶ centerPos
输入:	测针圆心相对机床原点的坐标 -99999.9999 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小数位
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114317

为预定位，测针上方的安全高度

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT的键名] ▶ safetyDistToolAx
输入:	0.001 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小数位 沿刀具轴方向的安全距离
iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114318

测针预定位的安全区

路径:	系统 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT的键名] ▶ safetyDistStylus
输入:	0.001 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小数位
iTNC 530:	6540.1

ChannelSettings

CfgActivateKinem 204000

已激活的运动特性

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem

结构化元素:

kinemToActivate 204001

需激活的运动特性 / 当前运动特性

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgActivateKinem ▶ kinemToActivate

输入: 最大 18 字符

通道/运动特性/**CfgKinComposModel**的键名。为需激活的运动特性配置选择键名。可用此机床参数查看当前已激活的运动特性模型。

kinemAtStartup 204002

数控系统启动过程中需激活的运动特性

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem ▶ [机床通道键名] ▶ kinemAtStartup

输入: 最大 18 字符

在这里，可输入默认运动特性模型的名称（来自**CfgKinComposModel**），数控系统每次启动时激活此模型（与CfgActivateKinem/kinemToActivate中输入的键名无关）。

iTNC 530: 7506

CfgNcPgmBehaviour 200800

指定NC数控程序的工作特性。

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgNcPgmBehaviour

结构化元素:

operatingTimeReset 200801

程序开始时复位加工时间。

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ operatingTimeReset

输入: **真**

每次程序开始时，重置加工时间。

非真

加工时间进行累计。

plcSignalCycle 200803

余下加工循环号的PLC信号

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ plcSignalCycle
输入:	最大 500 字符 PLC字标记名或标记号

CfgGeoTolerance 200900

几何公差

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoTolerance
结构化元素:	

circleDeviation 200901

允许的半径偏差

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoTolerance ▶ circleDeviation
输入:	0.0001 至 0.016 [mm], 最大 4 小数位 输入圆弧起点与终点间允许的半径偏差。
iTNC 530:	7431

threadTolerance 200902

连续螺纹允许的偏差

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoTolerance ▶ threadTolerance
输入:	0.0001 至 999.9999 [mm], 最大 9 小数位 自编程的螺纹轮廓，动态平滑轮廓的允许偏差。

moveBack 200903

预留给退离运动

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoTolerance ▶ moveBack
输入:	0.0001 至 10 [mm], 最大 9 小数位 在此机床参数指定限位开关或碰撞对象前，应停止退刀运动的距离。

CfgGeoCycle 201000

固定循环配置

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoCycle
结构化元素:	

pocketOverlap 201001

型腔铣削的行距系数

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoCycle ▶ pocketOverlap
输入:	0.001 至 1.414, 最大 3 小数位

iTNC 530: 7430

posAfterContPocket 201007

加工轮廓型腔后运动

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoCycle ▶ posAfterContPocket

输入:
PosBeforeMachining
移到位置，从此位置开始SL循环。
ToolAxClearanceHeight
将刀具轴移到第二安全高度。

iTNC 530: 7420 Bit 4

displaySpindleErr 201002

如果M3/M4未激活，显示**主轴未旋转**出错信息

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoCycle ▶ displaySpindleErr

输入:
开启
出错信息显示
关闭
出错信息不显示

iTNC 530: 7441

displayDepthErr 201003

显示**检查深度符号**出错信息

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoCycle ▶ displayDepthErr

输入:
开启
显示出错信息
关闭
不显示出错信息

iTNC 530: 7441

apprDepCylWall 201004

沿圆柱面运动至槽壁的特性

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoCycle ▶ apprDepCylWall

输入: 定义在圆柱面上刀具运动到槽壁的工作特性，加工槽使用的铣刀直径小于槽直径（例如，循环28）。
LineNormal
沿直线接近和离开槽壁。
CircleTangential
相切接近和离开槽壁；在槽起点和槽终点处插入倒圆圆弧，其直径等于槽宽。

iTNC 530: 7680 Bit 12

mStrobeOrient 201005

加工循环中主轴定向的M功能

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoCycle ▶ mStrobeOrient

输入: -1 至 999

-1：由NC数控直接定向主轴
0：功能不可用
1至999：通过PLC进行主轴定向的M功能编号。

iTNC 530: 7442

suppressPlungeErr 201006

不显示“切入类型不允许”出错信息

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressPlungeErr

输入: **开启**

不显示出错信息

关闭

显示出错信息

restoreCoolant 201008

M7和M8与循环202和204的工作特性

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoCycle ▶ restoreCoolant

输入: **真**

在循环202和204结束处，将M7和M8的状态还原到循环调用前。

非真

在循环202和204结束处，不自动还原M7和M8的状态。

iTNC 530: 7682

facMinFeedTurnSMAX 201009

达到SMAX后，自动降低进给速率

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoCycle ▶ facMinFeedTurnSMAX

输入: 1 至 100 [%], 最大 1 小数位

如果达到最高主轴转速SMAX，车削操作可不再保持恒线速度（VCONST:ON）。此机床参数决定从此位置开始到旋转中心自动减小进给。
允许的设置：

- 系数 = 100%（默认值）：
  取消激活进给速率降低。使用车削循环的进给速率。
- 0 < 系数 < 100：
  激活进给速率降低。最小进给速率Fmin是：
  Fmin = 车削循环进给速率 * 系数

suppressResMatlWar 201010

不显示“余材”警告

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressResMatlWar

输入:

从不

完全不抑制“余材是由于刀具几何原因”报警

NCOnly

仅在机床操作模式下才抑制“余材是由于刀具几何原因”报警。

始终

完全抑制“余材是由于刀具几何原因”报警。

CfgStretchFilter 201100

过滤直线元素的几何过滤器

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgStretchFilter

结构化元素:

filterType 201101

拉伸过滤器类型

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgStretchFilter ▶ filterType

输入:

关闭

过滤器被关闭。

ShortCut

多边形上的个别点被忽略。如果中间点到多边形上三个后续点的上个点或下个点间的连线在公差带内，将忽略中间点。

平均值

几何过滤器平滑角点。该方法移动角点，其方向改变不明显。

公差 201102

过滤到非过滤轮廓间的最大距离

路径: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgStretchFilter ▶ 公差

输入: 0 至 10 [mm], 最大 5 小数位

将过滤掉位于新路径结果上此公差范围内的点位。

0：拉伸过滤器关闭

maxLength 201103

过滤后距离的最大长度

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [机床通道键名] ▶ CfgStretchFilter ▶ maxLength
输入:	0 至 1000 [mm], 最大 3 小数位 **0**：拉伸过滤器关闭

CfgThreadSpindle 113600

螺纹的特殊主轴参数

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgThreadSpindle
结构化元素:	

sourceOverride 113603

螺纹切削期间，有效的进给速率倍率调节旋钮

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的键名] ▶ CfgThreadSpindle ▶ sourceOverride
输入:	螺纹切削期间，调整后的倍率调节旋钮适用于轴速和进给速率。 **FeedPotentiometer** （TNC 640以前的工作特性） 螺纹切削期间，倍率调节旋钮适用于进给速率调节旋钮。主轴转速倍率调节旋钮未被激活。 **SpindlePotentiometer** （iTNC 530兼容性设置） 螺纹切削期间，倍率调节旋钮适用于主轴转速调节旋钮。进给速率倍率调节旋钮不可用。

thrdWaitingTime 113601

在螺纹底部折返处的等待时间

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的键名] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdWaitingTime
输入:	0 至 1 000 [s], 最大 9 小数位 再次开始反方向旋转前，在螺纹底部，主轴停止运动该时间。
iTNC 530:	7120.0

thrdPreSwitchTime 113602

主轴的高级切换时间

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的键名] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdPreSwitchTime
输入:	0 至 1 000 [s], 最大 9 小数位 达到螺纹底部前，主轴停止运动该时间。
iTNC 530:	7120.1

limitSpindleSpeed 113604

循环17、207和18的主轴转速限制

路径:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的键名] ▶ CfgThreadSpindle ▶ limitSpindleSpeed
输入:	**真** 限制主轴转速，约1/3的时间用恒速运动 **非真** 限制未激活
iTNC 530:	7160, Bit1

CfgEditorSettings

CfgEditorSettings 105400

设置NC数控编辑器

路径: 系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings

结构化元素:

createBackup 105401

生成备份文件*.bak

路径: 系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ createBackup

输入:

真

编辑文件后，在保存文件和退出NC数控编辑器前，自动创建*.bak备份文件。

非真

不创建*.bak备份文件。如果不需要任何备份文件和节省存储空间，选择此设置。

deleteBack 105402

删除行后的光标工作特性

路径: 系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ deleteBack

输入:

真

如同iTNC 530的工作特性，光标在上一行

非真

光标在下一行

cursorAround 105403

光标在第一行或最后一行的工作特性

路径: 系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ cursorAround

输入:

真

光标跳到最后一行或第一行

非真

光标保持在第一行或最后一行。不跳转。

lineBreak 105404

一行以上的NC数控程序段处断行

路径: 系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ lineBreak

输入:

全部

必须断行和完整显示行（多行）

ACT

仅完整显示选定的NC数控程序段（多行）

NO

编辑选定的NC数控程序段时，仅显示全部行

iTNC 530: 7281.0

stdTNChelp 105405

输入循环数据时，激活帮助图形

路径: 系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ stdTNChelp

输入: **真**
如同iTNC 530的工作特性：循环输入时自动显示帮助图形。
非真
必须用**循环帮助启动/关闭**软键调用帮助图形。

toggleCyclDef 105406

循环输入后，循环软键行的工作特性

路径: 系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ toggleCyclDef

输入: **真**
循环输入后，循环软键行保持有效
非真
循环输入后，循环软键行隐藏

warningAtDEL 105407

删除NC数控程序段时，确认请求。

路径: 系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ warningAtDEL

输入: **真**
显示确认请求且必须再次按下DEL确认。
非真
iTNC 530工作特性：删除NC数控程序段，不请求确认。

iTNC 530: 7246

maxLineGeoSearch 105408

行号，NC数控程序的测试运行到此行号。

路径: 系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ maxLineGeoSearch

输入: 可用值范围取决于数控系统的性能。对于TNC7，可输入100至100 000间的一个值。
如果此机床参数未在配置中，最小值100为有效值。

iTNC 530: 7229

blockIncrement 105409

ISO编程：程序段编号增量

路径:	系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ blockIncrement
输入:	0 至 250
iTNC 530:	7220

useProgAxes 105410

指定可编程轴

路径:	系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ useProgAxes
输入:	**真** 用CfgChannelAxes/**progAxis**机床参数（200301）中定义的轴配置。对于行程范围可切换的机床，编辑器提供全部轴，这些轴至少在一个机床运动特性模型中。 **非真** 用默认轴配置XYZABCUVW。

enableStraightCut 105411

允许或锁定平行定位程序段

路径:	系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ enableStraightCut
输入:	**真** 允许平行定位程序段。按下橙色轴向键时，以及用G07编程时在ISO中，生成平行定位程序段。 **非真** 锁定平行定位程序段。按下橙色轴向键时，TNC7生成直线插补（L程序段），而非平行定位程序段。
iTNC 530:	7246

maxLineCommandSrch 105412

搜索相同指令符的行数

路径:	系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ maxLineCommandSrch
输入:	可用值范围取决于数控系统的性能。对于TNC7，可输入500至400 000间的一个值。 如果此机床参数不是配置的一部分，初始值20 000有效。

noParaxMode 105413

用软键允许/锁定**PARAXCOMP/PARAXMODE功能**

路径:	系统 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ noParaxMode
输入:	**特殊功能** → **程序功能**软键 → **PARAX功能**软键的可用输入被**MP_noParaxMode**允许或所动。 （非配置中的机床参数意味着工作特性如同FALSE） **非真** 显示**PARAX功能**软键

真
不显示**PARAX功能**软键

CfgPgmMgt

CfgPgmMgt 122100

文件管理器的设置

路径: 系统 ▶ ProgramManager ▶ CfgPgmMgt

结构化元素:

dependentFiles 122101

相关文件的显示

路径: 系统 ▶ ProgramManager ▶ CfgPgmMgt ▶ dependentFiles

输入: **自动**
不显示相关文件
手动
显示相关文件

CfgProgramCheck

CfgProgramCheck 129800

刀具使用时间文件的设置

路径: 系统 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck

结构化元素:

autoCheckTimeOut 129803

刀具使用时间文件创建的超时时间

路径: 系统 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckTimeOut

输入: 如果超出此时间，中止刀具使用时间文件的自动创建。 1 至 500

autoCheckPrg 129801

为NC数控程序创建刀具使用时间文件

路径: 系统 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPrg

输入:

NoAutoCreate

选择程序时，将不生成刀具使用时间列表

OnProgSelectionIfNotExist

如果刀具使用时间列表尚不存在，选择程序时，将生成此列表

OnProgSelectionIfNecessary

如果刀具使用时间列表尚不存在或如果含陈旧数据，选择程序时，将生成刀具使用时间列表

OnProgSelectionAndModify

如果刀具使用时间列表尚不存在，如果含陈旧数据，或如果事后用编辑器修改NC数控程序，选择程序时将生成刀具使用时间列表

autoCheckPal 129802

创建托盘使用时间文件

路径: 系统 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPal

输入:

NoAutoCreate

选择托盘时，将不生成刀具使用时间文件

OnProgSelectionIfNotExist

选择托盘时，将生成尚不存在的刀具使用时间列表

OnProgSelectionIfNecessary

选择托盘时，将生成尚不存在或含陈旧数据的刀具使用时间列表

OnProgSelectionAndModify

选择托盘时，将生成尚不存在的、含陈旧数据的刀具使用时间列表或其NC数控程序被编辑器修改

CfgUserPath

CfgUserPath 102200

最终用户路径

路径: 系统 ▶ 路径 ▶ CfgUserPath

结构化元素:

ncDir 102201

驱动器及或目录列表

路径: 系统 ▶ 路径 ▶ CfgUserPath ▶ ncDir

输入: 最大 260 字符

此参数仅用在TNC7的Windows编程站上。配虚拟化软件（VBox）或TNC目标系统的编程站不处理此机床参数。

如果有需要的访问权限，可在文件管理器中看到这里输入的驱动盘及/或目录。

这些路径含NC数控程序或表。例如，允许的输入项：软盘，硬盘或CFR存储卡目录以及网络驱动盘。

fn16DefaultPath 102202

程序运行操作模式下，**FN16: F-PRINT**功能的默认输出路径

路径: 系统 ▶ 路径 ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPath

输入: 最大 260 字符

在对话窗口中选择文件夹并用**选择**软键确认

用**FN 16: F-PRINT**功能输出的默认路径。如果NC数控程序中未定义FN 16功能的输出路径，输出目的地为这里指定的目录。

fn16DefaultPathSim 102203

程序编辑和测试运行操作模式下，**FN16: F-PRINT**功能的默认输出路径

路径: 系统 ▶ 路径 ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPathSim

输入: 最大 260 字符

在对话窗口中选择文件夹并用**选择**软键确认

用**FN 16: F-PRINT**功能输出的默认路径。如果NC数控程序中未定义FN 16功能的输出路径，输出目的地为这里指定的目录。

serialInterfaceRS232

CfgSerialPorts 106600

属于串口的数据记录

路径: 系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialPorts

结构化元素:

activeRs232 106601

在程序管理器中激活RS-232接口

路径: 系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialPorts ▶ activeRs232

输入: **真**

在程序管理器中激活RS-232接口并显示为驱动盘图标（**RS232:**）。

非真

程序管理器不能访问RS-232接口。

baudRateLsv2 106606

LSV2通信的数据传输速度，波特率

路径: 系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialPorts ▶ baudRateLsv2

输入: 用选择菜单定义LSV2通信的传输速度。最小值为110波特率，最大值为115200波特率。

BAUD_110

BAUD_150

BAUD_300

BAUD_600

BAUD_1200

BAUD_2400

BAUD_4800

BAUD_9600

BAUD_19200

BAUD_38400

BAUD_57600

BAUD_115200

CfgSerialInterface 106700

串行端口数据记录的定义

路径: 系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface

结构化元素:

baudRate 106701

通信的数据传输速度，波特率

路径:	系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface ▶ [接口参数的键名] ▶ baudRate
输入:	用选择菜单，定义数据传输的传输速度。最小值为110波特率，最大值为115200波特率。 **BAUD_110** **BAUD_150** **BAUD_300** **BAUD_600** **BAUD_1200** **BAUD_2400** **BAUD_4800** **BAUD_9600** **BAUD_19200** **BAUD_38400** **BAUD_57600** **BAUD_115200**
iTNC 530:	5040

protocol 106702

通信协议

路径:	系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface ▶ [接口参数的键名] ▶ protocol
输入:	**STANDARD** 标准数据传输。逐行传输数据。 **BLOCKWISE** 基于数据包的数据传输，ACK/NAK协议。用控制字符ACK（确认）和NAK（非确认）控制逐数据块的数据传输。 **RAW_DATA** 无协议的数据传输。无控制符的字符传输。PLC数据传输的协议。
iTNC 530:	5030

dataBits 106703

每个传输字符的数据位

路径:	系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface ▶ [接口参数的键名] ▶ dataBits
输入:	**7 bit** 每个传输字符，传输7个数据位。 **8 bit** 每个传输字符，传输8个数据位。

iTNC 530: 5020 Bit0

parity 106704

校验位类型

路径: 系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface ▶ [接口参数的键名] ▶ parity

输入:
NONE
不校验
EVEN（偶数）
偶数校验
ODD
奇数校验

iTNC 530: 5020 Bit4/5

stopBits 106705

停止位位数

路径: 系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface ▶ [接口参数的键名] ▶ stopBits

输入:
1个停止位
每个传输的字符后，追加1个停止位。
2个停止位
每个传输的字符后，追加2个停止位。

iTNC 530: 5020 Bit6/7

flowControl 106706

数据流检查类型

路径: 系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface ▶ [接口参数的键名] ▶ flowControl

输入:
在这里配置是否进行数据流（握手）检查。
NONE
无数据流检查；握手未激活
RTS_CTS
硬握手。通过RTS激活将传输停止
XON_XOFF
软握手；用DC3（XOFF）激活传输停止

iTNC 530: 5020 Bit2/3

fileSystem 106707

用串口接口操作文件的文件系统

路径: 系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface ▶ [接口参数的键名] ▶ fileSystem

输入: **EXT**

外部设备的最小文件系统。对应早期TNC数控系统的EXT1和EXT2模式。如果正在使用打印机、冲孔机或非海德汉数据传输软件，使用这些设置。

FE1

自230626-03版软件起，用此设置与外部海德汉FE 401 B或FE 401软盘通信，或与海德汉的“TNCserver”计算机软件通信。

bccAvoidCtrlChar 106708

避免信息组校验符（BCC）中的控制符

路径:	系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface ▶ [接口参数的键名] ▶ bccAvoidCtrlChar
输入:	**真** 确保校验符与控制符不对应 **非真** 功能未激活
iTNC 530:	5020 Bit1

rtsLow 106709

RTS线的空闲状态

路径:	系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface ▶ [接口参数的键名] ▶ rtsLow
输入:	**真** RTS线的空闲状态为逻辑低电平LOW **非真** RTS线的空闲状态为逻辑高电平HIGH
iTNC 530:	5020 Bit8

noEotAfterEtx 106710

收到ETX控制符后的工作特性

路径:	系统 ▶ 网络 ▶ 串行 ▶ CfgSerialInterface ▶ [接口参数的键名] ▶ noEotAfterEtx
输入:	**真** 收到ETX控制符后，不发送EOT控制符。 **非真** 收到ETX控制符后，数控系统发送EOT控制符。
iTNC 530:	5020 Bit9

监测

CfgMonUser 129400

用户的监测设置

路径: 系统 ▶ 监测 ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser

结构化元素:

enforceReaction 129401

执行配置错误响应

路径: 系统 ▶ 监测 ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser ▶ enforceReaction

输入: **真**

非真

showWarning 129402

显示监测任务的报警

路径: 系统 ▶ 监测 ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser ▶ showWarning

输入: **真**

非真

CfgMonMbSection 133700

CfgMonMbSection定义NC数控程序部分程序的监测任务

路径: 系统 ▶ 监测 ▶ ProcessMonitoring ▶ CfgMonMbSection

结构化元素:

任务 133701

需执行的监测任务的列表

路径: 系统 ▶ 监测 ▶ ProcessMonitoring ▶ CfgMonMbSection ▶ [键名] ▶ 任务

输入:

CfgMachineInfo

CfgMachineInfo 131700

机床操作员的一般信息

路径: 系统 ▶ CfgMachineInfo

结构化元素: 定义有关此机床的一般信息：
- 机床用户可设置
- 可查询（例如，用OPC UA NC服务器）

machineNickname 131701

机床的自定义名（昵称）

路径: 系统 ▶ CfgMachineInfo ▶ machineNickname

输入: 最大 64 字符
用户自选的机床标识名。

inventoryNumber 131702

库存编号或ID

路径: 系统 ▶ CfgMachineInfo ▶ inventoryNumber

输入: 最大 64 字符
操作员的机床内部库存号。

image 131703

机床照片或图像

路径: 系统 ▶ CfgMachineInfo ▶ image

输入: 最大 260 字符
图像文件的路径（*.jpg或*.png）。

location 131704

机床地点

路径: 系统 ▶ CfgMachineInfo ▶ location

输入: 最大 64 字符

department 131705

部门或分部

路径: 系统 ▶ CfgMachineInfo ▶ department

输入: 最大 64 字符

responsibility 131706

机床负责人

路径: 系统 ▶ CfgMachineInfo ▶ responsibility

输入: 最大 64 字符

联系负责此机床的合作伙伴，可为人或部门。

contactEmail 131707

联系人的电子邮箱地址

路径:	系统 ▶ CfgMachineInfo ▶ contactEmail
输入:	最大 64 字符 负责人或部门的电子邮箱地址。

contactPhoneNumber 131708

联系人电话号

路径:	系统 ▶ CfgMachineInfo ▶ contactPhoneNumber
输入:	最大 32 字符 负责人或部门的电话号。

40.3 FN 14: ERROR预分配的错误号

用**FN 14**功能可在NC数控程序中输出出错信息。
更多信息: "FN 14: ERROR输出出错信息", 1177 页
海德汉已分配以下出错信息：

错误编号	文本
1000	主轴？
1001	刀具轴丢失
1002	刀具半径太小
1003	刀具半径太大
1004	超出范围
1005	起点不正确
1006	禁止旋转
1007	不允许的缩放系数
1008	不允许“镜像”
1009	不允许原点平移
1010	进给速率丢失
1011	输入值不正确
1012	代数符号不正确
1013	输入角度不正确
1014	触点无法接近
1015	点太多
1016	输入数据矛盾
1017	循环不完整
1018	定义的平面不正确
1019	编程轴不正确
1020	不正确转速
1021	未定义半径补偿
1022	未定义的倒圆
1023	倒圆半径太大
1024	未定义程序起点
1025	嵌套层过多
1026	角基准丢失
1027	未定义固定循环
1028	槽宽太小
1029	型腔太小
1030	未定义Q202
1031	未定义Q205
1032	Q218必须大于Q219
1033	不允许循环210
1034	不允许循环211

错误编号	文本
1035	Q220太大
1036	Q222必须大于Q223
1037	Q244必须大于0
1038	Q245不能等于Q246
1039	角度范围必须在360度以内
1040	Q223必须大于Q222
1041	Q214: 不允许0
1042	未定义移动方向
1043	现无原点表
1044	位置错误： 中心在轴1
1045	位置错误： 中心在轴2
1046	孔径太小
1047	孔径太大
1048	凸台直径太小
1049	凸台直径太大
1050	型腔太小： 返工轴1
1051	型腔太小： 返工轴2
1052	型腔太大： 废弃轴1
1053	型腔太大： 废弃轴2
1054	凸台太小： 废弃轴1
1055	凸台太小： 废弃轴2
1056	凸台太大： 返工轴1
1057	凸台太大： 返工轴2
1058	测头425： 超过最大长度
1059	测头425： 小于最小长度
1060	测头426： 超过最大长度
1061	测头426： 小于最小长度

错误编号	文本
1062	测头430： 直径太大
1063	测头430： 直径太小
1064	未定义测量轴
1065	超过刀具破损公差
1066	输入的Q247不等于0
1067	输入的Q247大于5
1068	原点表？
1069	输入的Q351不等于0
1070	螺纹太深
1071	无校准数据
1072	超过公差范围
1073	正在扫描程序段
1074	不允许的定向
1075	不允许3-D旋转
1076	启动3-D旋转
1077	将深度输入为负值
1078	测量循环中Q303未定义！
1079	不允许刀具轴
1080	计算值不正确
1081	矛盾的测量点
1082	不正确的第二安全高度
1083	矛盾切入类型
1084	不允许这个固定循环
1085	写保护行
1086	余量大于深度
1087	未定义点角
1088	矛盾数据
1089	不允许槽位置0
1090	输入非零进给
1091	不允许切换Q399
1092	未定义刀具
1093	不允许的刀具号
1094	不允许的刀具名
1095	软件选装未激活
1096	不能恢复运动特性
1097	不允许的功能
1098	矛盾的工件毛坯尺寸

错误编号	文本
1099	不允许的测量位置
1100	无法访问运动特性
1101	平均位置不在行程范围内
1102	不能进行预设点补偿
1103	刀具半径太大
1104	切入类型不允许
1105	切入角定义不正确
1106	角长未定义
1107	槽宽太大
1108	缩放系数不相等
1109	刀具数据不一致
1110	无法运动
1111	不允许预设！
1112	螺纹角太小！
1113	3-D旋转状态不一致!
1114	配置不完整
1115	当前无车刀
1116	刀具指向不一致
1117	不可能的角度！
1118	半径太小！
1119	螺纹光面长度太短！
1120	矛盾的测量点
1121	太多限制
1122	限值范围内的加工方式不可行
1123	加工方向不可用
1124	检查螺纹螺距！
1125	无法计算角度
1126	无法偏心车削
1127	当前无铣刀
1128	切削刃长度不足
1129	齿轮定义不一致或不完整
1130	未提供精加工余量
1131	该行在表中不存在
1132	无法进行探测
1133	无法使用连接功能
1134	该NC数控软件不支持的加工循环
1135	该NC软件不支持的探测循环
1136	NC程序被中止
1137	测头数据不完整

错误编号	文本
1138	LAC功能不可用
1139	圆角半径或倒角太大！
1140	轴角不等于倾斜角
1141	字符高度未定义
1142	字符高度过高
1143	公差超差：工件修复加工
1144	公差超差：工件报废
1145	错误尺寸定义
1146	补偿表中存在非法信息
1147	不能进行变换
1148	刀具轴配置不正确
1149	车削主轴的偏移值未知
1150	全局程序设置被激活
1151	不正确的OEM宏配置
1152	不允许编程余量的合并。
1153	无法获取测量值
1154	检查公差监测
1155	孔小于测针触头
1156	无法设置预设值
1157	无法找正回转工作台
1158	无法找正回转轴
1159	进给限制为切削刃长度
1160	加工深度定义为 0
1161	刀具类型不适用
1162	精加工余量未定义
1163	不能写入机床原点
1164	无法确定同步的主轴
1165	该操作模式下不能使用该功能
1166	定义的余量过大
1167	刀刃数未定义
1168	加工深度非单调增加
1169	进给量非单调减小
1170	未正确定义刀具半径
1171	该模式无法退到第二安全高度
1172	齿轮定义不正确
1173	探测对象含尺寸定义的不同类型
1174	尺寸定义含不允许的字符
1175	尺寸定义中的实际值不正确
1176	孔的起点过深

错误编号	文本
1177	尺寸定义：没有定义手动预定位的名义值
1178	备用刀不可用
1179	未定义OEM宏
1180	带辅助轴无法进行测量
1181	起始位置不适用于模组轴
1182	该功能只适用于门关闭时
1183	超出允许的记录数
1184	由于基本旋转的轴角，加工面不一致
1185	传输参数中含不允许值
1186	定义的刀刃宽度RCUTS过大
1187	刀具可用长度LU太小
1188	定义的倒角太大
1189	当前刀具无法加工倒角角度
1190	余量未定义任何材料切除
1191	主轴角非唯一

40.4 系统数据

40.4.1 FN功能列表

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
程序信息				
	10	3	-	当前加工循环编号
		6	-	最新执行的探测循环的编号 –1 = 无
		7	-	调用NC程序的类型： –1 = 无 0 = 可见的NC程序 1 = 循环/宏，主程序可见 2 = 循环/宏，无可见的主程序
		8	1	直接调用NC数控程序的尺寸单位（也可能是循环）。 返回码： 0 = mm 1 = inch –1 = 无相应的程序
			2	程序段显示可见的NC数控程序的尺寸单位，从该程序段直接或间接调用当前循环。 返回码： 0 = mm 1 = inch –1 = 无相应程序
		9	-	在M功能宏程序内： M功能编号。否则–1
		103	Q参数编号	与NC循环内情况有关；查询IDX下的Q参数是否是CYCLE DEF（循环定义）中定义的。
		110	QS参数编号	有文件名为QS(IDX)的文件吗？ 0 = 无，1 = 有 该功能消除相对的文件路径。
		111	QS参数编号	有文件名为QS(IDX)的目录吗？ 0 = 无，1 = 有 只能是绝对目录路径。

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
系统的分支地址				
	13	1	-	M2/M30而非当前程序结束时的跳转至目标位置的标记。 值 = 0：M2/M30有正常作用
		2	-	跳转标记，NC取消操作导致的FN 14：ERROR（错误）而非出错信息导致的程序中断时跳转。用FN14指令编程的错误编号可用ID992 NR14读取。 值 = 0：FN14正常工作。
		3	-	内部服务器错误（SQL、PLC、CFG）或不正确的文件操作（文件复制功能，文件移动功能，文件删除功能）时跳转到目标位置的标记，而非出错信息时中断程序运行。 值 = 0：错误有正常作用。
访问Q参数的索引值				
	15	11	Q参数编号	读取Q(IDX)
		12	QL参数号。	读取QL(IDX)
		13	QR参数号。	读取QR(IDX)
机床状态				
	20	1	-	当前刀具编号
		2	-	准备的刀具编号
		3	-	当前刀具轴 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	编程主轴转速
		5	-	当前主轴状态 -1 = 主轴状态未定义 0 = M3已激活 1 = M4已激活 2 = M3后M5已激活 3 = M4后M5已激活
		7	-	当前齿轮挡位
		8	-	当前冷却状态 0 = 关闭，1 = 开启
		9	-	当前进给速率
		10	-	准备刀的索引
		11	-	当前刀具的索引
		14	-	当前主轴的编号
		20	-	车削操作中的编程切削速度
		21	-	车削模式中的主轴模式： 0 = 恒速 1 = 恒切削速度

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
		22	-	冷却状态M7： 0 = 未激活，1 = 激活
		23	-	冷却状态M8： 0 = 未激活，1 = 激活
通道数据				
	25	1	-	通道号
循环参数				
	30	1	-	安全高度
		2	-	孔深 / 铣削深度
		3	-	切入深度
		4	-	切入进给速率
		5	-	型腔的第一边长
		6	-	型腔的第二边长
		7	-	槽的第一边长
		8	-	槽的第二边长
		9	-	圆弧型腔的半径
		10	-	铣削进给速率
		11	-	铣削路径的旋转方向
		12	-	停顿时间
		13	-	循环17和18的螺纹螺距
		14	-	精加余量
		15	-	粗加工的角度
		21	-	探测角
		22	-	探测路径
		23	-	探测进给速率
		49	-	HSC模式（循环32（公差））
		50	-	旋转轴的公差（循环32（公差））
		52	Q参数编号	用户循环的传输参数类型： –1：循环定义中未编程的循环参数 0：循环定义中已用数字编程的循环参数（Q参数） 1：循环定义中编程为字符串的循环参数（Q参数）
		60	-	第二安全高度（探测循环30至33）
		61	-	检测（探测循环30至33）
		62	-	切削刃测量（探测循环30至33）
		63	-	结果的Q参数号（探测循环30至33）
		64	-	结果的Q参数类型（探测循环30至33） 1 = Q，2 = QL，3 = QR
		70	-	进给速率的倍数（循环17和18）

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
模态状态				
	35	1	-	尺寸： 0 = 绝对式（G90） 1 = 增量式（G91）
		2	-	半径补偿： 0 = R0 1 = RR/RL 10 = 面铣削 11 = 圆周铣削
SQL表的数据				
	40	1	-	最新SQL指令的结果代码。如果最新的结果代码为1（=错误），该错误代码作为错误代码传输。
刀具表的数据				
	50	1	刀具编号	刀具长度L
		2	刀具编号	刀具半径R
		3	刀具编号	刀具半径R2
		4	刀具编号	刀具长度DL的正差值
		5	刀具编号	刀具半径正差值DR
		6	刀具编号	刀具半径正差值DR2
		7	刀具编号	刀具锁定TL 0 = 未锁定，1 = 锁定
		8	刀具编号	备用刀编号RT
		9	刀具编号	刀具最长寿命TIME1
		10	刀具编号	刀具最长寿命TIME2
		11	刀具编号	当前刀具寿命CUR.TIME
		12	刀具编号	PLC状态
		13	刀具编号	刀刃最大长度LCUTS
		14	刀具编号	最大切入角ANGLE
		15	刀具编号	TT：刀刃数CUT
		16	刀具编号	TT：长度磨损公差，LTOL
		17	刀具编号	TT：半径磨损公差，RTOL
		18	刀具编号	TT：旋转方向DIRECT 0 = 正，–1 = 负
		19	刀具编号	TT：平面中的偏移R-OFFS R = 99999.9999
		20	刀具编号	TT：长度偏离量L-OFFS
		21	刀具编号	TT：长度破损公差，LBREAK
		22	刀具编号	TT：半径破损公差，RBREAK
		28	刀具编号	最高转速NMAX
		32	刀具编号	刀尖角TANGLE

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
		34	刀具编号	允许退刀 （0 = 否，1 = 是）
		35	刀具编号	半径磨损公差R2TOL
		36	刀具编号	刀具类型TYPE （铣刀 = 0，砂轮 = 1，... 测头 = 21）
		37	刀具编号	测头表中相应行
		38	刀具编号	上次使用的时间戳
		39	刀具编号	ACC
		40	刀具编号	螺纹加工循环的螺距
		41	刀具编号	AFC：参考负载
		42	刀具编号	AFC：过载预警
		43	刀具编号	AFC:：过载NC停止
		44	刀具编号	超过刀具寿命
		45	刀具编号	可转位刀片前刀面（RCUTS）
		46	刀具编号	铣刀可用长度
		47	刀具编号	铣刀的刀颈半径（RN）

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
刀位表的数据				
	51	1	刀位编号	刀具编号
		2	刀位编号	0 = 无特殊刀具 1 = 特殊刀具
		3	刀位编号	0 = 无固定刀位 1 = 固定刀位
		4	刀位编号	0 = 未锁定的刀位 1 = 锁定的刀位
		5	刀位编号	PLC状态
确定刀位				
	52	1	刀具编号	刀位编号
		2	刀具编号	刀库号
文件信息				
	56	1	-	刀具表的行数
		2	-	当前原点表的行数
		4	-	已被FN26: TABOPEN打开的自定义表的行数
T和S选通的刀具数据				
	57	1	T代码	刀具编号 IDX0 = T0选通（保存刀具），IDX1 = T1选通（装入刀具），IDX2 = T2选通（准备刀具）
		2	T代码	刀具索引 IDX0 = T0选通（保存刀具），IDX1 = T1选通（装入刀具），IDX2 = T2选通（准备刀具）
		5	-	主轴转速 IDX0 = T0选通（保存刀具），IDX1 = T1选通（装入刀具），IDX2 = T2选通（准备刀具）
“刀具调用”中的编程值				
	60	1	-	刀具编号T
		2	-	当前刀具轴 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	主轴转速S
		4	-	刀具长度DL的正差值
		5	-	刀具半径正差值DR
		6	-	自动“刀具调用” 0 = 是，1 = 否
		7	-	刀具半径正差值DR2
		8	-	刀具索引

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
		9	-	当前进给速率
		10	-	切削速度[mm/min]
“刀具定义”中的编程值				
	61	0	刀具编号	读取换刀顺序的编号： 0 = 刀具已在主轴中， 1 = 外部刀具之间换刀， 2 = 内部换到外部刀具, 3 = 特殊刀具换到外部刀具， 4 = 装入外部刀具， 5 = 外部刀具换为内部刀具， 6 = 内部刀具换为内部刀具， 7 = 特殊刀具换为内部刀具， 8 = 装入内部刀具， 9 = 外部换为特殊刀具， 10 = 特殊刀具换为内部刀具， 11 = 特殊刀具换为特殊刀具， 12 = 装入特殊刀具， 13 = 卸载外部刀具， 14 = 卸载内部刀具， 15 = 卸载特殊刀具
		1	-	刀具编号T
		2	-	长度
		3	-	半径
		4	-	索引
		5	-	“刀具定义”中编程的刀具数据 1 = 是，0 = 否

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
“车削数据功能”的编程值				
	62	1	-	刀具长度余量DXL
		2	-	刀具长度余量DYL
		3	-	刀具长度余量DZL
		4	-	切削半径余量DRS
LAC和VSC值				
	71	0	0	NC轴的索引，将为该轴进行LAC负载运行或已执行LAC负载运行（X轴至W轴 = 1至9）
			2	LAC负载运行确定的总转动惯量，[kgm²]（A/B/C旋转轴）或总质量，[kg]（X/Y/Z直线轴）
		1	0	螺纹的循环957（退离）
OEM循环可用的存储区				
	72	0-39	0至30	OEM循环可用的存储区。该值只能在数控系统重新启动时由数控系统重置（= 0）。 如果“取消”，不将该值重置为执行时的值。 截止于并含597110-11：仅限NR 0-9和IDX 0-9 自597110-12起：NR 0-39和IDX 0-30
用户循环可用的存储区				
	73	0-39	0至30	用户循环可用的存储区。该值只能在数控系统重新启动时由数控系统重置（= 0）。 如果“取消”，不将该值重置为执行时的值。 截止于并含597110-11：仅限NR 0-9和IDX 0-9 自597110-12起：NR 0-39和IDX 0-30
读取主轴最低和最高转速				
	90	1	主轴ID	最低齿轮挡位的最低主轴转速。如果未配置齿轮挡位，主轴转速取自索引0的参数设置。 索引99 = 当前主轴
		2	主轴ID	主轴最高挡位的最高转速。如果未配置挡位范围，处理主轴参数集中的第一个参数的CfgFeedLimits/maxFeed。 索引99 = 当前主轴
刀具补偿				
	200	1	1 = 无余量 2 = 有余量 3 = 有余量和TOOL	当前半径

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
			CALL（刀具调用）的余量	
		2	1 = 无余量 2 = 有余量 3 = 有余量和TOOL CALL（刀具调用）的余量	当前长度
		3	1 = 无余量 2 = 有余量 3 = 有余量和TOOL CALL（刀具调用）的余量	倒圆半径R2
		6	刀具编号	刀具长度 索引0= 当前刀具
坐标变换				
	210	1	-	基本旋转(手动）
		2	-	编程的旋转
		3	-	当前镜像轴。Bit 0至2和6至8： X，Y，Z轴和U，V，W轴
		4	轴	激活缩放系数 索引：1 - 9（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W）
		5	旋转轴	3D-ROT 索引：1 - 3（A，B，C）
		6	-	程序运行操作模式下倾斜加工面 0 = 未激活 –1 = 已激活
		7	-	手动操作模式下倾斜加工面 0 = 未激活 –1 = 已激活
		8	QL参数号。	主轴与倾斜坐标系之间未对正的角度。将输入坐标系在QL参数中指定的角度映射到刀具坐标系中。如果忽略IDX，用角度0进行映射。
		10	-	当前倾斜的定义类型： 0 = 无倾斜—返回，如果在**手动操作**和自动操作模式下，未激活倾斜。 1 = 轴角 2 = 空间角
		11	-	手动运动的坐标系： 0 = 机床坐标系 **M-CS** 1 = 加工面坐标系 **WPL-CS** 2 = 刀具坐标系 **T-CS** 4 = 工件坐标系 **W-CS**

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
		12	轴	加工面坐标系修正 **WPL-CS** （车削数据修正功能WPL或修正数据功能WPL） 索引：1至9（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W）

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
激活的坐标系				
	211	–	-	1 = 输入坐标系（默认） 2 = REF坐标系 3 = 换刀坐标系
车削模式的特殊变换				
	215	1	-	车削模式中在XY平面中处理输入坐标系的角度。要重置变换，必须将该角输入为0。该变换与循环800一起使用（参数Q497）。
		3	1-3	读取NR2写入的的空间角 索引：1 - 3（redA，redB，redC）
当前原点平移				
	220	2	轴	当前原点平移，[mm] 索引：1 - 9（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W）
		3	轴	读取参考点与预设点之间的差值。 索引：1 - 9（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W）
		4	轴	读OEM的偏移值。。 索引：1 - 9（X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...）
行程范围				
	230	2	轴	负软限位开关 索引：1 - 9（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W）
		3	轴	正软限位开关 索引：1 - 9（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W）
		5	-	软限位开关开启或关闭： 0 = 开启，1 = 关闭 对于模块轴，必须设置上限位和下限位或无任何限位。
读取REF坐标系的名义位置				
	240	1	轴	REF坐标系的当前名义位置
读取REF坐标系的名义位置，包括偏移（手轮等）				
	241	1	轴	REF坐标系的当前名义位置
读取当前坐标系的当前位置				
	270	1	轴	输入系统中的当前名义位置
读取当前坐标系的当前位置，包括偏移（手轮等）				
	271	1	轴	输入系统中的当前名义位置

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
读取给M128的信息				
	280	1	-	M128已激活： –1 = 是，0 = 否
		3	-	Q号后的TCPM状态： Q号 + 0：TCPM激活，0 = 否，1 = 是 Q号. + 1：轴，0 = POS，1 = SPAT Q号 + 2：PATHCTRL，0 = 轴，1 = 矢量 Q号 + 3：进给速率，0 = F TCP，1 = F CONT
机床运动特性				
	290	5	-	0：温度补偿未激活 1：温度补偿激活
		7	-	KinematicsComp： 0：KinematicsComp的补偿未激活 1：KinematicsComp的补偿已激活
		10	-	在“铣削模式功能”或“车削模式功能”中编程的Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels的机床运动特性索引 –1 = 未编程。
读取机床运动特性的数据				
	295	1	QS参数号	读取当前3轴运动特性的轴名。按照QS(IDX)、QS(IDX+1)和QS(IDX+2)写入轴名。 0 = 操作成功
		2	0	“端面加工头”位置已激活？ 1 = 是，0 = 否
		4	旋转轴	读取定义的旋转轴是否参与运动特性的计算。 1 = 是，0 = 否 （用M138使旋转轴不进入运动特性的计算。） 索引：4，5，6（A，B，C）
		5	辅助轴	读取是否在运动特性模型中使用了给定的辅助轴。 –1 = 轴不在运动特性模型中 0 = 轴不在运动特性计算中：
		6	轴	角度铣头：通过角度铣头基本坐标系B-CS中的位移矢量 索引：1, 2, 3（X, Y, Z）
		7	轴	角度铣头：刀具在基本坐标系B-CS中的方向矢量 索引：1, 2, 3（X, Y, Z）
		10	轴	确定可编程轴。确定指定轴索引相关的轴ID（index from CfgAxis/axisList）。 索引：1 - 9（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W）

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
		11	轴ID	确定可编程轴。为指定轴ID确定轴的索引（X = 1, Y = 2, ...） 索引：轴ID（CfgAxis/axisList的索引）

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
修改几何特性				
	310	20	轴	直径编程：–1 = 开启，0 = 关闭
		126	-	M126：–1 = 开启，0 = 关闭
当前系统时间				
	320	1	0	自1970年01月01日00:00:00已用的系统时间（秒单位）（实时时间）。
			1	自1970年01月01日00:00:00已用的系统时间（秒单位）（预读计算）。
		3	-	读当前NC程序的加工时间。
系统时间格式				
	321	0	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：DD.MM.YYYY hh:mm:ss
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：DD.MM.YYYY hh:mm:ss
		1	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：D.MM.YYYY h:mm:ss
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：D.MM.YYYY h:mm:ss
		2	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：D.MM.YYYY h:mm
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：D.MM.YYYY h:mm
		3	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：D.MM.YY h:mm
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：D.MM.YY h:mm
		4	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：YYYY-MM-DD hh:mm
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：YYYY-MM-DD hh:mm
		6	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：YYYY-MM-DD h:mm
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：YYYY-MM-DD h:mm
		7	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：YY-MM-DD h:mm
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：YY-MM-DD h:mm
		8	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：DD.MM.YYYY
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：DD.MM.YYYY
		9	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：D.MM.YYYY
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：D.MM.YYYY
		10	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：D.MM.YY

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：D.MM.YY
		11	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：YYYY-MM-DD
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：YYYY-MM-DD
		12	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：YY-MM-DD
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：YY-MM-DD
		13	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：hh:mm:ss
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：hh:mm:ss
		14	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：h:mm:ss
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：h:mm:ss
		15	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（实时时间） 格式：h:mm
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC开始的秒为单位的已用系统时间（预读计算） 格式：h:mm
		16	0	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC起并以秒为单位的系统时间（实时时间） 格式：DD.MM.YYYY hh:mm
			1	格式：自1970年1月1日00:00:00 UTC起并以秒为单位的系统时间（预读计算） 格式：DD.MM.YYYY hh:mm

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
		20	0	ISO 8601标准的当前日历周号（实际时间）
			1	ISO 8601标准的当前日历周号（预读计算）
全局程序参数设置（GPS）：全局激活状态				
	330	0	-	0 = 无有效的GPS设置 1 = 任何GPS设置都有效
全局程序参数设置（GPS）：个别激活状态				
	331	0	-	0 = 无有效的GPS设置 1 = 任何GPS设置都有效
		1	-	GPS：基本旋转 0 = 偏移，1 = 开启
		3	轴	GPS：镜像 0 = 关闭，1 = 开启 索引：1 - 6（X，Y，Z，A，B，C）
		4	-	GPS：改变的工件系统的平移 0 = 关闭，1 = 开启
		5	-	GPS：输入坐标系的旋转 0 = 关闭，1 = 开启
		6	-	GPS：进给速率系数 0 = 关闭，1 = 开启
		8	-	GPS：手轮叠加定位 0 = 偏移，1 = 开启
		10	-	GPS：虚拟轴VT 0 = 关闭，1 = 开启
		15	-	GPS：手轮坐标系的选择 0 = 机床坐标系M-CS 1 = 工件坐标系W-CS 2 = 改变的工件坐标系mW-CS 3 = 加工面坐标系WPL-CS
		16	-	GPS：工件系统的平移 0 = 关闭，1 = 开启
		17	-	GPS：轴偏移 0 = 关闭，1 = 开启

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
全局程序参数设置（GPS）				
	332	1	-	GPS：基本旋转角度
		3	轴	GPS：镜像 0 = 未镜像，1 = 镜像 索引：1 - 6（X，Y，Z，A，B，C）
		4	轴	GPS：改变的工件坐标系mW-CS的平移 索引：1 - 6（X，Y，Z，A，B，C）
		5	-	GPS：输入坐标系I-CS的旋转角度
		6	-	GPS：进给速率系数
		8	轴	GPS：手轮叠加定位 最大值 索引：1 - 10（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W，VT）
		9	轴	GPS：手轮叠加定位的值 索引：1 - 10（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W，VT）
		16	轴	GPS：工件坐标系W-CS的平移 索引：1 - 3（X，Y，Z）
		17	轴	GPS：轴偏移 索引：4 - 6（A，B，C）
TS触发式测头				
	350	50	1	测头类型： 0：TS120，1：TS220；2：TS440， 3：TS630；4：TS632；5：TS640， 6：TS444；7：TS740
			2	测头表中行
		51	-	有效长度
		52	1	测针尖的有效半径
			2	倒圆半径
		53	1	中心偏离量（参考轴）
			2	中心偏离量（辅助轴）
		54	-	主轴定向角（度）（中心偏移量）
		55	1	快移
			2	测量进给速率
			3	预定位的进给速率： FMAX_PROBE或FMAX_MACHINE
		56	1	最大测量范围
			2	安全高度
		57	1	主轴可定向 0=否，1=是
			2	主轴定向的角度，度

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
刀具测量的TT刀具测头				
	350	70	1	TT：测头类型
			2	TT：刀具测头表中的行
		71	1/2/3	TT：测头中心（REF坐标系）
		72	-	TT：测头半径
		75	1	TT：快移
			2	TT：以静止主轴测量进给速率
			3	TT：以旋转主轴测量进给速率
		76	1	TT：最大探测行程
			2	TT：直线测量的安全高度
			3	TT：半径测量的安全高度
			4	TT：刀具下沿与测针上沿间的距离
		77	-	TT：主轴转速
		78	-	TT：测量方向
		79	-	TT：激活无线电传输
			-	TT：测针偏离自由位置时停止探测运动
探测循环的预设点（探测结果）				
	360	1	坐标	手动探测循环的最后一个预设点，或循环0的最后一个触点（输入坐标系） 补偿：长度、半径和中心偏移
		2	轴	手动探测循环的最后一个预设点，或循环0的最后一个触点（机床坐标系，仅当前3-D运动特性的轴允许为索引）。 补偿：仅中心偏移
		3	坐标	探测循环0和1的输入坐标系的测量结果。用坐标的形式读取测量结果。补偿：仅限中心偏移
		4	坐标	手动探测循环的最后一个预设点，或循环0的最后一个触点（工件坐标系）。用坐标的形式读取测量结果。 补偿：仅限中心偏移
		5	轴	轴值，未补偿
		6	坐标 / 轴	从探测操作中读取输入坐标系下的坐标 / 轴值形式的测量结果. 补偿：仅限长度
		10	-	主轴定向
		11	-	探测的错误状态： 0：探测成功 –1：未达到触点 –2：探测开始时，测头已偏离自由位置

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
读取当前原点表的值或将值写入当前原点表				
	500	Row number	列	读取值
读取预设表的值或将值写入预设表（基本变换）				
	507	Row number	1-6	读取值
由预设表读取轴偏移值或向预设表写入轴偏移值				
	508	Row number	1-9	读取值
托盘加工的数据				
	510	1	-	当前行
		2	-	PAL/PGM字段中的托盘号
		3	-	托盘表的当前行。
		4	-	当前托盘在NC程序中的最后一行。
		5	轴	基于刀具的编辑： 编程了第二安全高度： 0 = 否，1 = 是 索引：1 - 9（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W）
		6	轴	基于刀具的编辑： 第二安全高度 如果ID510 NR5返回相应IDX的值0，该值无效。 索引：1 - 9（X，Y，Z，A，B，C，U，V，W）
		10	-	程序段扫描中在托盘表中要搜索的行数。
		20	-	托盘类型编辑？ 0 = 基于工件 1 = 基于刀具
		21	-	NC出错后自动继续： 0 = 锁定 1 = 已激活 10 = 中断继续 11 = 继续托盘表的这些行，该托盘表为无NC错误时下面将执行的托盘表 12 = 继续托盘表的该行，该托盘表为NC出错的托盘表 13 = 用户下个托盘继续

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
读取点位表的数据				
	520	Row number	10	读取当前点位表的值。
			11	读取当前点位表的值。
			1-3 X/Y/Z	读取当前点位表的值。
读取或写入当前预设点				
	530	1	-	当前预设表中当前预设点的编号。
当前托盘预设点				
	540	1	-	当前托盘预设点的编号。 返回当前预设点的编号。如果无激活的托盘预设点，该功能返回值–1.
		2	-	当前托盘预设点的编号。 同NR1。
托盘预设点基本变换的值				
	547	Row number	轴	由托盘预设表读基本变换值。。 索引：1 - 6（X，Y，Z，SPA，SPB，SPC）
托盘预设表的轴偏移值				
	548	Row number	偏移	从托盘预设表中读轴的偏移值。。 索引：1 - 9（X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...）
OEM偏移				
	558	Row number	偏移	读OEM的偏移值。。 索引：1 - 9（X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...）
读写机床状态				
	590	2	1-30	可用；程序选择时未被删除。
		3	1-30	可用；断电时未被删除（永久保存）。
读/写单轴的预读参数（机床级）				
	610	1	-	最低进给速率 （**MP_minPathFeed**，mm/min
		2	-	角点处的最低进给速率 （**MP_minCornerFeed**），mm/min
		3	-	高速的进给速率限制 （**MP_maxG1Feed**），mm/min
		4	-	低速时的最大加加速 （**MP_maxPathJerk**），m/s^3
		5	-	高速时的最大加加速 （**MP_maxPathJerkHi**），m/s^3
		6	-	低速时的公差 （**MP_pathTolerance**），mm
		7	-	高速时的公差 （**MP_pathToleranceHi**），mm

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
		8	-	加加速的最大偏差（**MP_maxPathYank**），m/s⁴
		9	-	曲线加工的公差系数（**MP_curveTolFactor**）
		10	-	曲率变化时最大允许加加速的系数（**MP_curveJerkFactor**）
		11	-	探测运动的最大加加速（**MP_pathMeasJerk**）
		12	-	加工进给速率的角度公差（**MP_angleTolerance**）
		13	-	快移速度的角度公差（**MP_angleToleranceHi**）
		14	-	多边形的最大顶角（**MP_maxPolyAngle**）
		18	-	加工进给速率的径向加速度（**MP_maxTransAcc**）
		19	-	快移速度的径向加速度（**MP_maxTransAccHi**）
		20	物理轴的索引	最高进给速率（**MP_maxFeed**），mm/min
		21	物理轴的索引	最高加速度（**MP_maxAcceleration**），m/s²
		22	物理轴的索引	快移运动中轴的最大过渡加加速（**MP_axTransJerkHi**），m/s²
		23	物理轴的索引	加工进给速率运动中轴的最大过渡加加速（**MP_axTransJerk**），m/s³
		24	物理轴的索引	加速度前馈控制（**MP_compAcc**）
		25	物理轴的索引	低速时特定轴的加加速（**MP_axPathJerk**）），m/s³
		26	物理轴的索引	高速时特定轴的加加速（**MP_axPathJerkHi**），m/s³
		27	物理轴的索引	角点处更精确的公差检查（**MP_reduceCornerFeed**） 0 = 取消激活，1 = 已激活
		28	物理轴的索引	DCM：直线轴的最大公差，mm（**MP_maxLinearTolerance**）
		29	物理轴的索引	DCM：最大角度公差，[°]（**MP_maxAngleTolerance**）
		30	物理轴的索引	连续螺纹的公差监测（**MP_threadTolerance**）
		31	物理轴的索引	**axisCutterLoc**滤波器的波形（**MP_shape**） 0：关闭 1：平均

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
				2：三角 3：HSC 4：高级HSC
		32	物理轴的索引	**axisCutterLoc**滤波器的频率**MP_frequency**），Hz
		33	物理轴的索引	**axisPosition**滤波器的波形（**MP_shape**） 0：关闭 1：平均 2：三角 3：HSC 4：高级HSC
		34	物理轴的索引	**axisPosition**滤波器的频率**MP_frequency**），Hz
		35	物理轴的索引	**手动**操作模式的滤波器阶次（**MP_manualFilterOrder**）
		36	物理轴的索引	**axisCutterLoc**滤波器的HSC模式（**MP_hscMode**）
		37	物理轴的索引	**axisPosition**滤波器的HSC模式（**MP_hscMode**）
		38	物理轴的索引	探测运动的特定轴的加加速（**MP_axMeasJerk**）
		39	物理轴的索引	计算滤波器偏差的滤波器误差的权重（**MP_axFilterErrWeight**）
		40	物理轴的索引	位置滤波器的最大滤波器长度（**MP_maxHscOrder**）
		41	物理轴的索引	CLP滤波器的最大滤波器长度（**MP_maxHscOrder**）
		42	-	加工进给速率时轴的最大进给速率（**MP_maxWorkFeed**）
		43	-	加工进给速率时的最大位移加速度（**MP_maxPathAcc**）
		44	-	快移运动的最大位移加速度（**MP_maxPathAccHi**）
		45	-	平滑过滤器的波形（**CfgSmoothingFilter/shape**） 0 = 关闭 1 = 平均 2 = 三角
		46	-	平滑过滤器的阶次（仅奇数值）（**CfgSmoothingFilter/order**）
		47	-	加速度配置类型（**CfgLaPath/profileType**） 0 = 钟形 1 = 梯形 2 = 高级梯形

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
		48	-	快移运动的加速度配置类型（**CfgLaPath/profileTypeHi**） 0 = 钟形 1 = 梯形 2 = 高级梯形
		51	物理轴的索引	加加速阶段跟随误差的补偿（**MP_IpcJerkFact**）
		52	物理轴的索引	位置控制单元的kv系数，1/s（**MP_kvFactor**）

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
测量轴的最高利用率				
	621	0	物理轴的索引	结束动态负载的测量并将结果保存在指定的Q参数中。
读取SIK内容				
	630	0	选装项编号。	可以明确地确定在**IDX**下是否设置SIK选装项。 1 = 该选装项被激活 0 = 该选装项未被激活
		1	-	确定是否设置特定内容等级（FCL）（升级的功能）和设置哪些。 –1 = 不设置FCL <编号> = 设置FCL
		2	-	读取SIK的序列号 -1 = 系统中无有效的SIK
		10	-	定义数控系统类型： 0 = iTNC 530 1 = 基于NCK的数控系统（TNC 640，TNC 620，TNC 320，TNC 128，PNC 610，...）
砂轮的一般数据				
	780	2	-	宽度
		3	-	悬垂
		4	-	攻角（可选）
		5	-	Gamma角（可选）
		6	-	深度（可选）
		7	-	“更远”边的圆角半径（可选）
		8	-	“更近”边的圆角半径（可选）
		9	-	“最近”边的圆角半径（可选）
		10	-	当前沿: 1 = Further (更远) 2 = Nearer (更近) 3 = Nearest (最近) 4 = Special (特殊) 5 = FurtherBack (远后) 6 = NearerBack (近后) 7 = NearestBack (最近后) 8 = SpecialBack (特殊后) 9 = FurtherWheelRad (更远砂轮半径) 10 = NearerWheelRad (更近砂轮半径)
		11	-	砂轮类型（平型 / 斜角）
		12	-	外圆砂轮或内圆砂轮？
		13	-	B轴补偿角（相对该位置的基础角）
		14	-	斜角砂轮类型
		15	-	砂轮总长
		16	-	砂轮内沿长度

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
		17	-	最小砂轮直径（磨损极限）
		18	-	最小砂轮宽度（磨损极限）
		19	-	刀具号
		20	-	切削速度
		21	-	最高允许切削速度
		27	-	砂轮基本类型：带后角
		28	-	后角在外侧
		29	-	后角在内侧
		30	-	定义状态
		31	-	半径补偿
		32	-	总长补偿
		33	-	悬伸补偿
		34	-	到最内沿的长度补偿
		35	-	砂轮轴半径
		36	-	已进行初始修整？
		37	-	初始修整的修整机位置
		38	-	初始修磨的修整刀
		39	-	已测量砂轮？
		51	-	直径修整的修整刀
		52	-	外沿修整的修整刀
		53	-	内沿修整的修整刀
		54	-	根据调用次数，修整直径
		55	-	根据调用次数，修整外沿
		56	-	根据调用次数，修整内沿
		57	-	直径的修整计数器
		58	-	外沿的修整计数器
		59	-	内沿的修整计数器
		101	-	砂轮半径

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
砂轮的详细几何（轮廓）				
	783	1	1	砂轮外沿的倒角宽度
			2	砂轮内沿的倒角宽度
		2	1	砂轮外沿的倒角角度
			2	砂轮内沿的倒角角度
		3	1	砂轮外沿的圆角半径
			2	砂轮内沿的圆角半径
		4	1	砂轮外沿的侧边长度
			2	砂轮内沿的侧边长度
		5	1	砂轮外沿的后角长度
			2	砂轮内沿的后角长度
		6	1	砂轮外沿的后角角度
			2	砂轮内沿的后角角度
		7	1	砂轮外沿的凹槽长度
			2	砂轮内沿的凹槽长度
		8	1	砂轮外沿的退离角度
			2	砂轮内沿的退离角度
		9	1	外侧的总深
			2	内侧的总深

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
读取功能安全特性（FS）信息				
	820	1	-	FS限制： 0 = 无功能安全特性（FS） 1 = 防护门打开（SOM1） 2 = 防护门打开（SOM2） 3 = 防护门打开（SOM3） 4 = 防护门打开（SOM4） 5 = 全部防护门关闭
记下动平衡监测的数据				
	850	10	-	激活和取消激活动平衡监测 0 = 未激活动平衡监测 1 = 动平衡监测已激活
工件计数器				
	920	1	-	计划的工件。 在**测试运行**操作模式下，计数器通常生成数值0。
		2	-	已加工的工件。 在**测试运行**操作模式下，计数器通常生成数值0。
		12	-	待加工的工件。 在**测试运行**操作模式下，计数器通常生成数值0。
读取和写入当前刀具的数据				
	950	1	-	刀具长度L
		2	-	刀具半径R
		3	-	刀具半径R2
		4	-	刀具长度DL的正差值
		5	-	刀具半径正差值DR
		6	-	刀具半径正差值DR2
		7	-	刀具锁定TL 0 = 未锁定，1 = 锁定
		8	-	备用刀编号RT
		9	-	刀具最长寿命TIME1
		10	-	刀具调用时最大刀具寿命TIME2
		11	-	当前刀具寿命CUR.TIME
		12	-	PLC状态
		13	-	沿刀具轴的刀具长度LCUTS
		14	-	最大切入角ANGLE
		15	-	TT：刀刃数CUT
		16	-	TT：长度磨损公差LTOL
		17	-	TT：半径磨损公差RTOL
		18	-	TT：旋转方向DIRECT 0 = 正，–1 = 负

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
		19	-	TT：平面中的偏移R-OFFS R = 99999.9999
		20	-	TT：长度偏离量L-OFFS
		21	-	TT：长度破损公差LBREAK
		22	-	TT：半径破损公差RBREAK
		28	-	最高主轴转速[rpm] NMAX
		32	-	刀尖角TANGLE
		34	-	允许退刀 （0 = 否，1 = 是）
		35	-	半径磨损公差R2TOL
		36	-	刀具类型TYPE（铣刀 = 0，砂轮 = 1，... 测头 = 21）
		37	-	测头表中相应行
		38	-	上次使用的时间戳
		39	-	ACC
		40	-	螺纹加工循环的螺距
		41	-	AFC：参考负载
		42	-	AFC：过载预警
		43	-	AFC:：过载NC停止
		44	-	超过刀具寿命
		45	-	可转位刀片前刀面（RCUTS）
		46	-	铣刀可用长度
		47	-	铣刀的刀颈半径（RN）

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
读取和写入当前车刀的数据				
	951	1	-	刀具编号
		2	-	刀具长度XL
		3	-	刀具长度YL
		4	-	刀具长度ZL
		5	-	刀具长度余量DXL
		6	-	刀具长度的余量DYL
		7	-	刀具长度余量DZL
		8	-	刀刃半径（RS）
		9	-	刀具定向（TO）
		10	-	主轴定向角（ORI）
		11	-	刀具角度P_ANGLE
		12	-	刀尖角T_ANGLE
		13	-	凹槽宽度CUT_WIDTH
		14	-	类型（例如粗加工，精加工，螺纹加工，凹槽加工或圆钮刀具）
		15	-	切削刃长度CUT_LENGTH
		16	-	加工面坐标系WPL-CS的工件直径补偿WPL-DX-DIAM
		17	-	加工面坐标系WPL-CS的工件直径补偿WPL-DZL
		18	-	凹槽宽度余量
		19	-	切削半径的余量
		20	-	偏心开槽刀围绕B轴空间角的旋转
当前修整刀的数据				
	952	1	-	刀具号
		2	-	刀具长度XL
		3	-	刀具长度YL
		4	-	刀具长度ZL
		5	-	刀具长度正差值DXL
		6	-	刀具长度正差值DYL
		7	-	刀具长度正差值DZL
		8	-	刀具半径
		9	-	切削位置
		13	-	板式或辊式修整刀宽度
		14	-	类型（例如金刚石，板式，轴式，辊式）
		19	-	刀具半径正差值
		20	-	修整轴或修整辊的轴速

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
刀具管理可用的存储区。				
	956	0-9	-	刀具管理可用的数据区。中断程序时，不重置该数据。
常规刀具的变换数据				
	960	1	-	刀具坐标系内明确定义的位置：
		2	-	由方向定义的位置：
		3	-	沿 X 轴平移
		4	-	Y轴平移
		5	-	沿 Z 轴平移
		6	-	Z轴方向的X轴分量
		7	-	Z轴方向的Y轴分量
		8	-	Z轴方向的Z轴分量
		9	-	X轴方向的X轴分量
		10	-	X轴方向的Y轴分量
		11	-	X轴方向的Z轴分量
		12	-	角度类型的定义：
		13	-	角度1
		14	-	角度2
		15	-	角度3

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
刀具使用时间和换刀操作				
	975	1	-	当前程序的刀具使用时间测试： 结果–2：无法测试，配置中该功能被取消激活 结果–1：无法测试，无刀具使用时间文件 结果0：测试正常，全部刀具可用 结果1：测试不正常
		2	直线	检查当前托盘表中IDX行的托盘需要的刀具是否可用。 –3 = IDX行未定义托盘，或该功能的调用在托盘编辑外 –2 / –1 / 0 / 1 参见NR1
在NC停止时退刀				
	980	3	-	（该功能已被弃用—海德汉不建议继续使用该功能。ID980 NR3 = 1相当于ID980 NR1 = –1，ID980 NR3 = 0的作用与ID980 NR1 = 0相同。不允许使用其它值。） 激活退刀至CfgLiftOff参数的定义值： 0 = 锁定退刀功能 1 = 激活退刀功能
探测循环和坐标变换				
	990	1	-	接近特性： 0 = 标准特性 1 = 无补偿地接近探测位置。有效半径、安全高度为零
		2	16	自动 / 手动机床操作模式
		4	-	0 = 测针未偏离自由位置 1 = 测针偏离自由位置
		6	-	TT刀具测头已激活？ 1 = 是 0 = 否
		8	-	点动运动的主轴角度，[°]
		10	QS参数号	由刀具名确定刀具号。返回值取决于为备用刀搜索配置的规则。 如果用同刀名的多把刀具，将选择刀具表中第一把刀。 如果该规则选择的刀具被锁定，将返回备用刀。 –1：刀具表中无指定刀具名的刀具或全部有效刀具都被锁定。
		16	0	0 = 由通道主轴将控制转给PLC， 1 = 假定由通道主轴控制
			1	0 = 将刀具主轴控制转给PLC， 1 = 控制刀具主轴
		19	-	抑制循环中的测头运动： 0 = 运动将被抑制（CfgMachineSimul/simMode参数不等于FullOperation或**测试运行**操作模式已激活）

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
				1 = 将执行运动（CfgMachineSimul/ simMode参数 = FullOperation，可为测试进行该编程）

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
执行的状态				
	992	10	-	程序段扫描已激活 1 = 是，0 = 否
		11	-	程序段扫描—有关程序段扫描的信息： 0 = 程序的启动无程序段扫描 1 = 程序段扫描前运行Iniprog循环程序 2 = 程序段扫描正在运行 3 = 正在实施的功能 –1 = 程序段扫描前取消Iniprog循环 –2 = 程序段扫描时取消 –3 = 搜索后、更新功能前或更新功能中取消程序段扫描 –99 = 隐含取消
		12	-	在OEM_CANCEL宏中查询的取消类型： 0 = 不取消 1 = 由于错误或急停取消 2 = 在程序段中间因为内部停止被明确地取消 3 = 在程序段结束处停止后由于内部停止被明确地取消
		14	-	最后一个FN14错误编号
		16	-	实际执行已激活？ 1 = 执行， 0 = 仿真
		17	-	程序编辑已激活时2-D图形？ 1 = 是 0 = 否
		18	-	实时程序编辑图形（**自动 画图**软键）已激活？ 1 = 是 0 = 否
		20	-	有关铣车复合加工操作模式的信息： 0 = 铣削（**铣削模式功能**）后 1 = 车削（**车削模式功能**）后 10 = 执行车削到铣削转换的操作 11 = 执行铣削到车削转换的操作
		30	-	允许多轴插补？ 0 = 否（例如简易型数控系统） 1 = 是
		31	-	MDI模式中可以/允许R+/R–？ 0 = 否 1 = 是
		32	0	可以/允许循环调用？ 0 = 否 1 = 是
			循环编号	激活的单循环： 0 = 否 1 = 是

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
		40	-	在**测试运行**操作模式下复制表？ 选择程序时或按下**复位+开始**软键时，将该值设置为1。**iniprog.h**系统循环将复制该表并重置系统原点。 0 = 否 1 = 是
		101	-	M101已激活（可见状态）？ 0 = 否 1 = 是
		136	-	M136已激活？ 0 = 否 1 = 是

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
激活机床参数子文件				
	1020	13	QS参数号	已加载了QS号（IDX）路径的机床参数子文件吗？ 1 = 是 0 = 否
循环的配置设置				
	1030	1	-	显示**主轴不转动**出错信息？ **（CfgGeoCycle/displaySpindleErr）** 0 = 否，1 = 是
		2	-	检查**深度出错信息的代数符号！**显示？ **（CfgGeoCycle/displayDepthErr）** 0 = 否，1 = 是
海德汉循环与OEM宏程序之间的数据传输				
	1031	1	0	工件监测：测量计数器。循环238（测量）机床数据自动递增该计数器。
			1	工件监测：测量类型 –1 = 不测量。用FN17写入数据结束循环238。 0 = 圆形测试 1 = 瀑布图 2 = 频率响应 3 = 包络曲线频谱
			2	工件监测：**CfgAxes\MP_axisList**的轴索引
			3 – 9	工件监测：根据测量的其它参数 **更多信息:** "", 页 **更多信息:** "", 页 **更多信息:** "", 页 **更多信息:** "", 页
		100	-	工件监测：可选监测任务名，如**System\Monitoring\CfgMonComponent**中指定的任务。完成测量后，连续执行这里启动的监测任务。分配输入参数，注意需要用逗号分隔列表中监测任务。
用户界面的用户设置				
	1070	1	-	软键FMAX的进给速率限制；0 = FMAX不可用
Bit测试				
	2300	Number	Bit编号	该功能检查数据位是否设置为数字。要检查的数字传输为NR，要搜索作为IDX的数据位，IDX0代表最小有效数据位。要用该功能调用大量数字，必须确保将NR用Q参数传输。 0 = Bit未设置 1 = Bit设置

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
读取程序信息（系统字符串）				
	10010	1	-	托盘子程序的路径，无使用**CALL PGM**的子程序调用
		2	-	程序段显示区显示的NC程序的路径
		3	-	用**SEL CYCLE**（选择循环）或**CYCLE DEF 12 PGM CALL**功能选择的循环的路径，或当前循环的路径
		10	-	用**SEL PGM "..."**（选择程序）功能选择的NC程序的路径。
访问QS参数的索引值				
	10015	20	QS参数号	读取QS(IDX)
		30	QS参数号	返回已取得的字符串，如果将QS(IDX)中的字母和数字之外字符全部替换为‘_’。
读取通道数据（系统字符串）				
	10025	1	-	加工通道的名称（键）
读取SQL表的数据（系统字符串）				
	10040	1	-	预设表的助记符。
		2	-	原点表的助记符。
		3	-	托盘预设表的助记符。
		10	-	刀具表的助记符。
		11	-	刀位表的助记符。
		12	-	车刀表的助记符

组名	组号ID...	系统信息编号NO...	索引IDX...	描述
刀具调用中的编程值（系统字符串）				
	10060	1	-	刀具名称
读取机床特性				
	10290	10	-	**铣削模式功能**或**车削模式功能**中编程的Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels的机床运动特性助记符。
行程范围切换（系统字符串）				
	10300	1	-	最后有效行程范围的键名
读取当前系统时间（系统字符串）				
	10321	0 - 16, 20	-	1：DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2和16：DD.MM.YYYY hh:mm 3：DD.MM.YY hh:mm 4：YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5和6：YYYY-MM-DD hh:mm 7：YY-MM-DD hh:mm 8和9：DD.MM.YYYY 10：DD.MM.YY 11：YYYY-MM-DD 12：YY-MM-DD 13和14：hh:mm:ss 15：hh:mm 或者，可用**SYSSTR(...)**中的**DAT**指定以秒为单位的系统时间，使时间符合格式要求。
读取测头数据（TS，TT）（系统字符串）				
	10350	50	-	探测表TYPE列的TS测头类型（**tchprobe.tp**）
		70	-	CfgTT/type的TT刀具测头类型。
		73	-	**CfgProbes/activeTT**的当前刀具测头TT的键名。
		74	-	来自**CfgProbes/activeTT**的当前刀具测头TT的序列号。
读取托盘处理的数据（系统字符串）				
	10510	1	-	托盘名。
		2	-	选择的托盘表的路径。
读取NC软件的版本ID（系统字符串）				
	10630	10	-	该字符串对应于显示的版本ID的格式，即**340590 07**或**817601 04 SP1**。
砂轮的一般数据				
	10780	1	-	砂轮名
读取动平衡循环中的信息（系统字符串）				
	10855	1	-	当前运动特性下的不平衡检测校准表的路径

组名	组号ID...	系统信息编号 NO...	索引IDX...	描述
读取当前刀具的数据（系统字符串）				
	10950	1	-	当前刀具名。
		2	-	当前刀具的DOC列中信息
		3	-	AFC控制设置
		4	-	刀座运动特性
		5	-	DR2TABLE列中的信息 – 3D-ToolComp补偿值表的文件名
读取模式设置功能的数据（系统字符串）				
	11031	10	-	将模式设置功能<OEM模式>宏程序的选择返回为字符串。

40.5 键盘和机床操作面板的键帽

ID为12869xx-xx和1344337-xx的键帽适用于以下键盘和机床操作面板：

- TE 361 (FS)

ID 679843-xx的键帽适用于以下键盘和机床操作面板：

- TE 360 (FS)

字符键盘的键帽

	ESC	! 1	@ 2	# 3	$ 4	% 5	^ 6	& 7	* 8
ID 1286909	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16
	(9	) 0	_ -	+ =	Q	W	E	R	T
ID 1286909	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25
	Y	U	I	O	P	{ [	}]	| \	A
ID 1286909	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34
	S	D	F	G	H	J	K	L	: ;
ID 1286909	-35	-36	–	-38	-39	–	-41	-42	-43
ID 1344337*)	–	–	-01*)	–	–	-02*)	–	–	–

*) 带触觉标记

	" '	~ `	Z	X	C	V	B	N	M
ID 1286909	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52
	< ,	> .	? /			ALT	PRT SC		
ID 1286909	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60	
ID 679843	–	–	–	-F4	–	–	-F6	–	

					X
ID 1286911	-01	-02	-03	-04	-05

ID 1286914	-01	-03

			CTRL
ID 1286915	-01	-02	-03

ID 1286917	-01

操作辅助键帽

						
ID 1286909	-61	-62	-63	-64	-65	-66
ID 679843	–	-36	–	–	–	–

操作模式键帽

								
ID 1286909	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74
ID 679843	–	–	-66	–	–	–	–	–

NC数控对话键帽

									
ID 1286909	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83

									
ID 1286909	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-93

	
ID 1286909	-92
ID 679843	-D6

轴输入和数据输入键帽

	X 橙色	Y 橙色	Z 橙色	IV 橙色	V 橙色	P 橙色	I 橙色	A 橙色	C 橙色
ID 1286909	-94	-95	-96	-97	-98	-99	-0A	-4K	-4L
ID 679843	-C8	-D3	-53	-32	-31	–	–	-54	-88

	7	8	9	4	5	1	2	3	0
ID 1286909	-0B	-0C	-0D	-0E	–	-0G	-0H	-2L	-2M
ID 1344337*)	–	–	–	–	-03*)	–	–	–	–

*) 带触觉标记

	.	−/+	X	Q	CE	DEL	NO ENT	END	
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N

				ESC	INS		i	X	DEL
ID 1286909	-3P	-3R	-3S	-4S	-4T	-0N	-3T	-3U	-3V
ID 679843	–	–	–	–	–	-E2	–	–	–

	>>	W 橙色	B 橙色	U 橙色
ID 1286909	-3W	–	–	–
ID 679843	–	-55	-C9	-D4

		ENT
ID 1286914	-02	-04

浏览键帽

		HOME	PG UP		GOTO		END	PG DN
ID 1286909	-0T	-0U	-0V	-0W	–	-0Y	-0Z	-1A
ID 1344337*)	–	–	–	–	-04*)	–	–	–

*) 带触觉标记

ID 1286909	-1B	-1C
ID 679843	-42	-41

机床功能键帽

									
ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-1M	-1N
ID 679843	-09	-07	-05	-11	-13	-03	-16	-17	-06
									
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V	-1W	-1X	-1Y
ID 679843	-10	-14	-23	-22	-24	-29	-02	-21	-20
							 红色	 绿色	
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R
ID 679843	-25	-28	-01	-26	-27	-30	-57	-56	-04
									
ID 1286909	–	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 679843	-15	-08	-12	-59	-60	-40	-73	-76	-74

*) 带触觉标记

									
ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D
ID 679843	-C6	-75	-46	-47	-F2	-67	-51	-68	-99
			红色					红色	红色
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06
ID 679843	-B8	-B7	-45	-69	-70	-B2	-B1	-52	-18
	绿色	红色	红色						
ID 1286909	-07	-2F	-2G	-2V	-2W	-2X	-2Y	-3B	-3C
ID 679843	-19	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 1286909	-3D	-3K	-4G	–	–	–	–	–	–
ID 679843	–	–	–	-43	-44	-91	-92	-93	-94

									
ID 679843	-B3	-B4	-B5	-B6	-B9	-C1	-C2	-C3	-C4
									
ID 679843	-C5	-D9	-E1	-61	-62	-63	-64	-A2	-A3
									
ID 679843	-95	-96	-A1	-C7	-A4	-A5	-A6	-A9	-E3
									 绿色
ID 679843	-E4	-E6	-E7	-E8	-48	-49	-50	-65	-71
	 绿色	 绿色	 红色	 红色					
ID 679843	-D8	-90	-89	-D7	-72	-F3	-97	-98	-E5

其它键帽

			橙色	绿色	红色				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	–	–	–	–
ID 679843	-33	-34	-35	–	–	-38	-39	-A7	-A8
ID 679843	-D5	F5							

如果需要其它图符的键帽，请联系海德汉。

41 NC出错信息

适用于：
81762x-16，34059x-16，81760x-16，68894x-16，54843x-16

日期：
02/2022
2022年版权所有 © 约翰内斯·海德汉博士公司。保留所有权利。

全部出错信息列表

错误编号	说明
120-0006	**Error message** 软键配置不可读 **Cause of error** 指定的软键不在配置数据中。 **Error correction** 检查配置数据。
120-0007	**Error message** 层的配置不可读 **Cause of error** 配置的软键行（层）不可读。 **Error correction** 检查配置数据。
120-0008	**Error message** 未知的循环或查询 %1 **Cause of error** 指定的循环或循环对话不在配置数据中。 **Error correction** 检查配置数据。
120-000A	**Error message** 无法生成菜单 **Cause of error** 用户界面中的软件故障 **Error correction** 通知服务部。
120-000B	**Error message** Q 参数 %1: 无法读或写数值 **Cause of error** 用户界面中的软件故障 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
120-000C	**Error message** 软键组无第一元素 **Cause of error** 在配置数据中，指定了软键组，但未将软键标识为"第一”。 **Error correction** 编辑配置数据。
120-000D	**Error message** 不支持的软键类型 **Cause of error** 循环对话中使用了非法软键类型。 **Error correction** 编辑配置数据。
120-000E	**Error message** 无效资源 ID **Cause of error** 用户界面中的软件故障 **Error correction** 通知服务部。
120-000F	**Error message** 循环的无效配置数据 **Cause of error** 循环对话中定义的软键太多 **Error correction** 通知服务部。
120-0013	**Error message** 用户界面错误 **Cause of error** 用户界面中的软件故障。 **Error correction** 通知服务部。
120-0016	**Error message** **Cause of error** 前端/对话的内部软件错误。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
120-001E	**Error message** 无法连接网络: %1 %2 %3 **Cause of error** 无法连接网络管理中定义的网络驱动。 **Error correction** - 用程序管理器打开网络管理("网络"软键) - 按下MOD键和输入网络密码NET123。 - 输入网络连接所需的所有数据（ "定义网络连接"软键）。 - 检查正确性和网络连接输入数据的拼写
120-001F	**Error message** 未找到文件 '%1' **Cause of error** 在指定位置未找到要求的文件。 **Error correction** 例如，检查路径和文件名拼写是否正确。 如果可能，将文件复制到要求的目录下。
120-0027	**Error message** 无法打开配置服务器队列 **Cause of error** 系统内通信错误。 **Error correction** 通知服务部。
120-0028	**Error message** 无法读配置数据 '%1' **Cause of error** 系统内通信错误。 **Error correction** 通知服务部。
120-002E	**Error message** 未找到路径 '%1' **Cause of error** 未找到所需驱动或目录。 **Error correction** 检查路径拼写。

错误编号	说明
120-0041	**Error message** No files available for online help (*.CHM) **Cause of error** 由于没有*.CHM在线帮助文件，因此无法显示上下文相关帮助。 必须从海德汉公司网站下载*.CHM文件并将其保存在数控系统中所选语言的子文件夹下。 请参见用户手册中的说明。 **Error correction** - 在海德汉公司网站下载帮助文件（www.heidenhain.de）： > www.heidenhain.de > 文档和信息 > 用户文档 - 解压缩ZIP文件并将*.CHM文件传给数控系统
125-0067	**Error message** 将屏幕内容保存在文件 %1 时出错 **Cause of error** 将屏幕内容保存在文件中时出错. **Error correction** 删除不必要文件, 增加存储器空间或通知控制系统服务部.
125-0068	**Error message** 未找到源文件 %1 **Cause of error** 无法将举例文件列表中的文件按源地址进行寻址 **Error correction** 通知服务部
125-0069	**Error message** 无法复制举例文件 %1. 错误代码 %2 **Cause of error** 无法复制举例文件列表中的文件 **Error correction** 通知服务部
125-006A	**Error message** 无复制举例文件的列表 %1 **Cause of error** 没有包括举例文件列表的文件 **Error correction** 通知服务部
125-006C	**Error message** 软件更新时出错：%1 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
125-006D	**Error message** 更新规则未完成 **Cause of error** One or more update rules were not complied with. **Error correction** Inform your machine tool builder
125-006E	**Error message** 更新文件无效或不存在 **Cause of error** The update file was not found or it does not contain a valid update. **Error correction** Inform your machine tool builder
125-006F	**Error message** 更新期间校验错误 **Cause of error** The checksums do not match the update files. **Error correction** Inform your machine tool builder
125-0070	**Error message** 更新期间无效签字信息 **Cause of error** An invalid signature entry was found in the update file. **Error correction** Inform your machine tool builder
125-0071	**Error message** 无可用存储空间.无法更新。 **Cause of error** There is not enough free memory on the data medium to save the update there. **Error correction** Vacate some memory space

错误编号	说明
125-0072	**Error message** 未找到备份文件 **Cause of error** During the software update, the control automatically makes a backup file for restoring the previous software level. The backup file was not found on the data medium. **Error correction** Change to the directory in which the backup file was saved.
125-0075	**Error message** ZIP文件中无数控系统设置 **Cause of error** 选择用于更新软件的.zip文件中没有控制系统的任何设置文件。 **Error correction** - 检查.zip文件。
125-00D2	**Error message** 无法写配置数据 '%1' **Cause of error** 系统内通信错误。 **Error correction** 通知服务部。
125-00D4	**Error message** 在配置数据中，无可编辑的 工作时间。 **Cause of error** 虽然已正确输入代码号，仍无法编辑工作时间，因为所有工作时间字段全部被锁定，不允许编辑配置数据。 **Error correction** 释放配置数据中的所需字段。
125-0117	**Error message** 连接列表完整 **Cause of error** The maximum number of configurable connections has been reached. **Error correction** Please delete a connection before you add another one.

错误编号	说明
125-011F	**Error message** 无法设置与 DNC 的连接 **Cause of error** 无法连接 DNC. **Error correction**
125-0120	**Error message** TeleService 请求有错误 **Cause of error** 无法发送 TeleService 请求. **Error correction** 检查网络连接, 然后再试。
125-0121	**Error message** TeleService 请求有错误 **Cause of error** TeleService 机床参数配置不正确. **Error correction** TeleService 必须正确配置机床参数 "CfgServiceRequest".
125-0149	**Error message** 行程限位未调整。 **Cause of error** 无法加载一个或多个行程范围的输入。 可能原因： 模数轴的输入值大于360° - 一个NC程序正在运行中 **Error correction** - 调整输入值并再次加载 - 程序运行结束后再次加载行程限位值
125-014A	**Error message** 输入无效 **Cause of error** The input was not accepted. Possible causes: - You have entered an illegal character. The following characters are allowed: 1234567890.- - You have entered too many characters before or after the decimal separator. **Error correction** Check and correct the entered values.

错误编号	说明
125-014B	**Error message** 运动特性模型未切换 **Cause of error** The kinematic model was not selected. Possible causes: - An NC program is being run - Tilting of the working plane is active (3D ROT soft key, PLANE function, Cycle 19) - The kinematic model is faulty **Error correction** - Switch the kinematics again after program run - Deactivate the "Tilt Working Plane" function: - Use the 3D ROT soft key to set manual tilting to inactive, or - Use the PLANE function or Cycle 19 to deactivate tilting under program control - Inform your service agency
125-0163	**Error message** 尺寸单位未切换 **Cause of error** 不能改变位置显示的尺寸单位。 可能的原因： - 正在处理NC程序 **Error correction** - 程序运行后再次切换尺寸单位
126-0072	**Error message** 自检期间出错 **Cause of error** 自检期间收到无效信息。 **Error correction** 通知服务部
126-0075	**Error message** 自检期间出错 **Cause of error** 自检期间出错。 **Error correction** - 检查急停电路-ES.A和-ES.B的连线是否正确和是否正常工作 - 通知服务部。

错误编号	说明
126-0076	**Error message** 自检期间出错 **Cause of error** 自检期间出错。 **Error correction** - 检查急停电路-ES.A和-ES.B的连线是否正确和是否正常工作 - 通知服务部
126-007F	**Error message** 无法启动自检程序 **Cause of error** 自检（急停检测）前出错使自检无法开始： - 发生急停错误 - 急停按钮被按下 - 急停电路故障 - HSCI部件内部温度太高 - HSCI部件内部温度太低 - HSCI部件的风扇故障 - 部件电源无供电，电压太低或太高 - HSCI电缆未连接或故障 **Error correction** - 记录其它信息。 - 用HSCI总线诊断功能查找报告错误的部件 - 检查急停电路。 - 检查受影响HSCI部件的电源 - 检查HSCI电缆连接 - 根据需要，更换HSCI部件 - 生成服务文件并通知服务部
126-010F	**Error message** CC只能用500 MHz **Cause of error** IThere在一个时钟频率只为500 MHz系统中的CC控制单元处。 与自适应控制一起使用时这将导致性能问题。 **Error correction** - 检查CC并根据需要更换。 - 联系机床制造商

错误编号	说明
126-0110	**Error message** NC软件不适用于FS应用 **Cause of error** - 控制系统（硬件）被检测到是一个海德汉带安全功能（FS）的系统。 然而，安装的NC软件不允许用于海德汉带安全功能（FS）的应用。 - 安装的软件是一个测试软件或不适用于带安全功能（FS）应用的NC数控软件 **Error correction** - 安装数控系统的NC软件，该版NC软件需允许用于海德汉带安全功能（FS）的应用。 - 通知服务部.
126-0111	**Error message** 定义的关闭端口太多 **Cause of error** 在该 IOC 文件中，定义了一个以上的输出，以用于在控制装置关闭以后关闭机床。 这是不允许的。 不能定义一个以上的输出。 **Error correction** - 检查该 IO 配置并按需纠正
126-0112	**Error message** 不正确总线系统上的关闭端口 **Cause of error** 已定义输出以用于在控制装置关闭以后关闭机床，但该输出所适用的总线系统不正确。 允许的总线系统有具有 HSCI 接口的外部 PL 组件以及内部 PL 组件。 **Error correction** - 检查该 IO 配置并按需纠正
126-0113	**Error message** 关机的PLC输出有多个定义 **Cause of error** 在该 IOC 文件中以及配置数据（机床参数）中都定义了一个用于关闭控制装置的 PLC 输出（关闭端口）。 请注意，配置数据中的条目优先。 **Error correction** - 检查该 IO 配置。 - 检查配置数据 DisplaySettings->CfgShutdown（机床参数编号 101600） - 通知服务机构

错误编号	说明
126-0114	**Error message** IO配置与硬件配置不符 **Cause of error** 数控系统关机后，由于 IO 配置与实际硬件设置不符，无法激活机床的关机操作。 - IOC 文件与硬件设置不符。 -配置中的该选装项设置不正确。 **Error correction** - 检查硬件设置 - 检查 IO 配置。 - 检查该选项 - 通知服务部
126-0115	**Error message** 关机的PLC输出定义不正确 **Cause of error** 用于在控制装置关闭以后关闭机床的输出未正确配置。 - 位于内部 PL 上的某个输出被寻址（例如通过 UEC、UMC），却不存在任何内部 PL。 - 该输出的地址超出了允许的范围 O0 至 O30。 **Error correction** 检查配置数据（机床参数编号 101600）。
126-0116	**Error message** 关机的PLC输出配置不正确 **Cause of error** 用于在控制装置关闭以后关闭机床的 PLC 输出未正确配置。 - 位于某台 HSCI 设备上的某个输出被寻址，却无任何设备通过 HSCI 连接至控制装置。 - 所寻址的 HSCI 设备不是 PL。 - 所寻址的输出不在该 PL 上。 **Error correction** - 检查配置数据（机床参数编号 101600） - 通知服务机构

错误编号	说明
126-0117	**Error message** 关机的PLC输出配置不正确 **Cause of error** 用于在控制装置关闭以后关闭机床的 PLC 输出未正确配置。 配置数据 CfgShutdown 中的设置既不适用于集成的 PL（例如通过 UEC、UMC），也不适用于通过 HSCI 连接的 PL（例如 PLB 62xx）。 内部 PL 上的输出设置： - powerOffDevice： Unassigned（未分配） - powerOffSlot： Unassigned（未分配） - powerOffPort： 该输出在内部 PL 上的编号（取值范围：0 至 30） 通过 HSCI 连接的 PL 上的输出设置： - powerOffDevice： 该 PL 的总线地址 - powerOffSlot： 该模块的插槽编号（0 用于系统模块和 UEC11x） - powerOffPort： 要切换的该输出的编号 **Error correction** - 检查配置数据（机床参数编号 101600） - 通知服务机构
126-0118	**Error message** 关机的PLC输出配置不正确 **Cause of error** 已选择在控制装置关闭以后自动关闭机床。 然而，在该配置文件或该 IOC 文件中均未为其定义任何 PLC 输出。 **Error correction** - 在该 IOC 文件或该配置文件中为机床关闭定义一个 PLC 输出 - 通知服务机构
126-0119	**Error message** OEM脚本的键名 %1 太长 **Cause of error** - 开机启动中用Python脚本程序启动的名字太长。 最大允许10个字符。 **Error correction** - 修改配置数据
126-011A	**Error message** 不允许的硬件组合 **Cause of error** 在检测到的硬件配置中，存在不允许的CC部件组合。 例如： - CC6106与CC7206 - CC7206与UEC112 **Error correction** - 重组硬件 - 通知机床制造商

错误编号	说明
126-011B	**Error message** 未发现 %2 自检错误，HSCI地址 %3 **Cause of error** 设备自检时，未收到需要的信息。 **Error correction** - 检查与该设备相连的全部电缆 - 检查设备并根据需要更换 - 通知服务部
126-011C	**Error message** %2 自检期间无响应，HSCI地址 %3 **Cause of error** 设备自检时，未收到需要的信息。 **Error correction** - 检查与该设备相连的全部电缆 - 检查设备并根据需要更换 - 通知服务部
126-011D	**Error message** %2 未执行自检，HSCI地址 %3 **Cause of error** 设备自检时，未收到需要的信息。 **Error correction** - 检查与该设备相连的全部电缆 - 检查设备并根据需要更换 - 通知服务部
126-011E	**Error message** 缺少授权 **Cause of error** 没有执行调试模式的权限（当前控制单元调整/采集励磁角）。 **Error correction** - 获取NC.SetupDrive权限，例如通过输入已授权用户的密码 - 然后再次启动该功能
126-011F	**Error message** 无法保证安全 **Cause of error** 与系统安全功能相关的配置数据有变化且尚未被接受。 **Error correction** 请注意以下有关参数集的信息，在该参数集中配置数据改变。 相应的参数集已激活时，根据OEM指南要求，执行该系统的功能安全特性的验收测试。 关闭系统；同时确认和接受已成功测试功能安全特性。

错误编号	说明
126-0120	**Error message** 安全配置数据 %1 已改变 **Cause of error** 在指定的参数集中与系统的安全功能有关的配置数据已改变且尚未验收。 **Error correction** 指定的参数集已激活，根据OEM指南要求，执行该系统功能安全特性的验收测试。 关闭系统；同时确认和接受已成功测试功能安全特性。
126-0129	**Error message** 仿真模式DriveSimul中的自动切换 **Cause of error** 数控系统自动切换到“DriveSimul”仿真模式。 可能原因： - 系统中无控制单元（CC）。 - 正在使用带外部完全功能的第三代驱动部件但无PAE模块。 **Error correction** - 检查安装的硬件部件。 - 重新启动控制器。 - 将CfgMachineSimul/MP_simMode设置设定为“DriveSimul”。 - 通知服务部。
126-012A	**Error message** 仿真模式DriveAndEmStopSimul中的自动切换 **Cause of error** 数控系统自动切换到“DriveAndEmStopSimul”仿真模式。 可能原因： - 未检测到PL **Error correction** - 检查安装的硬件部件 - 重新启动数控系统。 - 将CfgMachineSimul/MP_simMode设置设定为“DriveAndEmStopSimul”。 - 通知服务部。

错误编号	说明
126-012B	**Error message** 仿真模式FullSimul中的自动切换 **Cause of error** 数控系统自动切换到“FullSimul”仿真模式。 可能原因： - 系统中未检测到PL或机床操作面板。 - HSCI总线未检测到任何设备。 - CfgMachineSimul/MP_simMode设置与安装的实际硬件部件不符。 **Error correction** - 检查安装的硬件部件，特别是HSCI电缆连接和HSCI部件的供电。 - 重新启动控制器。 - 将CfgMachineSimul/MP_simMode设置为“FullSimul”。 - 通知服务部。
126-012E	**Error message** 连接一个CC的UM数量太多：CC索引 %1 **Cause of error** - 连接所述CC控制单元的UM变频器数量过多。 - 对于每一个CC，UM变频器（或电机连接）的最大数量不能超过CC上的轴数。 **Error correction** - 在其它CC控制单元上分配UM变频器，或调整配置 - 拆下当前不用的UM变频器（或用单轴模块取代双轴模块） - 通知服务部
126-012F	**Error message** 部件：串行的 %1：%2 在项目中无该计划 **Cause of error** 在新一代Gen 3驱动系统中，HSCI总线上连接的全部部件和全部功率模块都必须在IOconfig项目中。 **Error correction** 将缺失的部件添加到IOconfig项目中。
126-0130	**Error message** IOconfig项目计划不完整 **Cause of error** 在新一代Gen 3驱动系统中，HSCI总线上连接的全部部件和全部功率模块都必须在IOconfig项目中。 **Error correction** 将缺失的部件添加到IOconfig项目中，并重新启动数控系统。

错误编号	说明
126-0131	**Error message** TNCdiag cannot be started **Cause of error** Internal error **Error correction** Inform your service agency
126-0132	**Error message** 连接的HSCI设备过多。电流：%1；允许的：%2 **Cause of error** 连接在HSCI总线上的设备过多。 **Error correction** - 修改机床配置，避免超过HSCI设备的最大数量 - 通知机床制造商
126-0133	**Error message** 连接的CC/UxC设备过多。电流：%1；允许的：%2 **Cause of error** 连接在HSCI总线上的CC、UEC或UMC设备过多。 **Error correction** - 修改机床配置，避免超过HSCI设备的最大数量 - 通知机床制造商
126-0134	**Error message** 连接的PLB/MB/TE/UxC设备过多。电流：%1；允许的：%2 **Cause of error** 连接在HSCI总线上的PLB、MB、TE、UEC或UMC设备过多。 **Error correction** - 修改机床配置，避免超过HSCI设备的最大数量 - 通知机床制造商
126-0135	**Error message** 连接的MB/TE设备过多。电流：%1；允许的：%2 **Cause of error** 连接在HSCI总线上的MB或TE操作面板过多。 **Error correction** - 修改机床配置，避免超过HSCI设备的最大数量 - 通知机床制造商

错误编号	说明
126-0136	**Error message** 连接的UVR设备过多。电流：%1；允许的：%2 **Cause of error** 连接在HSCI总线上的UVR设备过多。 **Error correction** - 修改机床配置，避免超过HSCI设备的最大数量 - 通知机床制造商
126-0137	**Error message** 现有的I/O端子太多电流：%1；允许的：%2 **Cause of error** PLB、MB、TE、UEC或UMC设备上的I/O端子太多。 功能安全特性端子的数量被视为一个端子。 可能是检测到的端子数量超过设备上的实际数量。部分有内部端子的设备由于技术原因被计算在内。 **Error correction** - 修改机床配置，避免超过端子的最大数量 - 通知机床制造商
126-0138	**Error message** 未加载预期硬件的IOCP文件 **Cause of error** 系统无法加载预期的IOCP文件，因为 - 在配置数据中未输入路径名 - 在配置的路径处无文件 - 文件的语法错误 **Error correction** - 检查配置和目录树 - 安装正确文件
126-0139	**Error message** 无法分配预期的HSCI设备 **Cause of error** 无法将IOCP文件中预期的设备分配给此HSCI地址下的设备。 可能原因： - 加载IOCP文件中出错 - 未正确设置硬件扩展配置选项 - 已连接其它设备 - 设备未连接在该地址上，或为附加连接 - 设备的连接顺序不同 **Error correction** - 检查有效的预期和选项 - 检查HSCI链路的电缆连接 为此，可用数控系统的诊断功能。

错误编号	说明
126-013A	**Error message** 无法分配预期的HSCI设备模块 **Cause of error** 无法将HSCI设备预期的模块分配给此插槽处的模块。 可能原因： - 加载了不正确的HSCI文件 - 有关评估的相关选项，在配置中未正确设置预期 - 未连接模块，或为附加连接 - 连接了其它模块 - 模块连接的顺序不正确 **Error correction** 检查预期和相应选项和相连模块的配置。 为此，可用数控系统的诊断功能。
130-0001	**Error message** 处理器检查错误 **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-0002	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-0066	**Error message** **Cause of error** 计算误差。 值太小。 **Error correction** 通知服务部。
130-0067	**Error message** **Cause of error** 计算误差。 值太大。 **Error correction** 通知服务部。
130-0068	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
130-0069	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-006A	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-006B	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-006C	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-006D	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-006F	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-0070	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
130-0096	**Error message** **Cause of error** 取消加工的系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-0097	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-0098	**Error message** **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-0099	**Error message** 成功访问文件 **Cause of error** 用户提示信息，文件访问成功。 **Error correction**
130-009A	**Error message** 文件系统错误 **Cause of error** 1.) 路径名中的子目录数超过6个。 2.) 路径名中的一个目录名或文件名的字符数超过16个。 3.) 路径名中有两个或两个以上文件扩展名或文件扩展名的字符数超过3个。 4.) 访问文件期间，系统发生错误。 **Error correction** 1.) 和2.) 将文件保存在另一个目录中或在目录下用另一个短名保存。 3.) 保存文件只能使用不超过3字符的扩展名。 4.) 通知服务部。
130-009B	**Error message** 未找到文件 **Cause of error** 指定名称路径没有文件。 **Error correction** 修正所给路径名。

错误编号	说明
130-009C	**Error message** 非法文件名 **Cause of error** 无效路径名（例如路径名中有非法字符）。 **Error correction** 修正所给路径名。
130-009D	**Error message** 打开的文件太多 **Cause of error** 无法打开文件，因为已打开的文件数太多。 同时打开的文件数有限制。 **Error correction** 关闭不需要的文件。
130-009E	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 1.) 拒绝访问文件。 2.) 另一程序已在写入文件。 **Error correction** 1.) 检查该文件的访问权限并清除当前写保护。 2.) 关闭应用程序中的文件，该程序使文件不可访问。
130-009F	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 打开的文件只能读取不能写入。 **Error correction** 用另一个文件名保存文件.
130-00A0	**Error message** 不能清除目录 **Cause of error** 无法删除当前目录 **Error correction** 先选择另一个目录。
130-00A1	**Error message** 不可能有更多的程序纪录 **Cause of error** TNC无法保存更多文件。 **Error correction** 删除不需要的文件。

错误编号	说明
130-00A2	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 驱动器不允许在文件上定位或定位不在行起点。 **Error correction** 通知服务部。
130-00A3	**Error message** 驱动未就绪 **Cause of error** 文件访问期间发生硬件错误。 **Error correction** 检查设备，例如网卡是否正确连接。
130-00A4	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 另一程序正在使用文件。 **Error correction** 关闭正在访问该文件的应用程序中的文件。
130-00A5	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 另一程序阻止访问文件特定部分。 **Error correction** 关闭应用程序中的文件，该程序使文件不可访问。
130-00A6	**Error message** 不可能有更多的程序纪录 **Cause of error** 由于数据介质无可用空间，无法保存文件。 **Error correction** 删除数据介质上不需要的文件。
130-00A7	**Error message** 程序不完整 **Cause of error** 发现文件意外结束。 **Error correction** 确保文件完整。

错误编号	说明
130-00A8	**Error message** 无法访问目录 **Cause of error** 拒绝访问目录。 **Error correction** 检查该文件的访问权限并根据需要取消当前写保护。
130-012C	**Error message** **Cause of error** 系统不一致。 **Error correction** 通知服务部。
130-012D	**Error message** **Cause of error** 系统不能启动，因为对象不完整。 **Error correction** 通知服务部。
130-012E	**Error message** **Cause of error** 系统不能启动，因为对象不完整。 **Error correction** 通知服务部。
130-012F	**Error message** **Cause of error** 系统不能启动，因为对象不完整。 **Error correction** 通知服务部。
130-0130	**Error message** **Cause of error** 系统内通信错误 **Error correction** 通知服务部。
130-0131	**Error message** **Cause of error** 系统不能启动，因为对象不完整。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
130-0132	**Error message** **Cause of error** 系统不能启动，因为对象不完整。 **Error correction** 通知服务部。
130-0133	**Error message** **Cause of error** 系统不能启动，因为对象不完整。 **Error correction** 通知服务部。
130-0134	**Error message** **Cause of error** 系统不能启动，因为对象不完整。 **Error correction** 通知服务部。
130-0135	**Error message** **Cause of error** 系统不能启动，因为缺部分对象。 **Error correction** 通知服务部。
130-0136	**Error message** **Cause of error** 系统不能启动，因为缺部分对象。 **Error correction** 通知服务部。
130-0137	**Error message** 错误：过程 %1 意外结束 **Cause of error** 已启动的过程意外结束。 可能原因: - 脚本不正确或实施中出错 - 分配给脚本的内存耗尽 - 其它系统资源耗尽 **Error correction** - 检查脚本日志文件可能有线索。 根据需要，修改脚本。 - 数控系统和操作系统的日志文件中有更详细信息。 - 增加给脚本分配的内存。

错误编号	说明
130-0190	**Error message** 无法打开ClientQueue (%1) **Cause of error** **Error correction**
130-0191	**Error message** 无法保存日志文件. **Cause of error** 日志文件无法保存在指定路径/文件名下。 **Error correction** 输入另一个用于保存的路径/文件名。
130-0192	**Error message** 声明: 未满足一致性条件 **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-0193	**Error message** 信息: %1 **Cause of error** **Error correction**
130-0194	**Error message** **Cause of error** 系统内通信错误 **Error correction** 通知服务部。
130-0195	**Error message** **Cause of error** 无法启动其它时间任务。 **Error correction** 通知服务部。
130-0196	**Error message** **Cause of error** 存储器可用空间不足。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
130-0197	**Error message** 以下错误中的无效事件类! **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
130-0199	**Error message** OEM 错误, 无其它信息 **Cause of error** 未发现错误文本。 **Error correction** 在错误文本文件中输入错误文本及/或将错误文本文件保存在相应目录下。
130-019A	**Error message** 循环错误, 无其它信息 **Cause of error** 未发现错误文本。 **Error correction** 在错误文本文件中输入错误文本及/或将错误文本文件保存在相应目录下。
130-019B	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
130-019C	**Error message** 保存保养文件... **Cause of error** 正在保存用于诊断的维修文件。 **Error correction** 通知服务部。
130-019D	**Error message** 未能打开错误日志. 注意: 无要记入日志的错误信息或消息. **Cause of error** 日志有写保护。 **Error correction** 清除写保护，或重新命名或删除日志。

错误编号	说明
130-01A1	**Error message** 无法保存服务文件 **Cause of error** An error occurred while saving the service files. **Error correction** Generate the service files again. If required, use the SAVE SERVICE FILES soft key.
130-01FA	**Error message** 开关语句中的不正确条件 **Cause of error** **Error correction**
130-01FB	**Error message** 未得到应用软件确认 %1 **Cause of error** 程序未确认关闭了诊断用的跟踪文件。 **Error correction** 无法修正错误。
130-01FC	**Error message** 系统错误 **Cause of error** 调用的服务器功能尚未实施。 **Error correction** 通知服务部
130-01FD	**Error message** 系统错误 **Cause of error** 服务器无法找到信息发出源。 **Error correction** 通知服务部
130-01FE	**Error message** 系统错误 **Cause of error** 服务器无法达到信息发出源。 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
130-01FF	**Error message** 系统错误 **Cause of error** 发生软件错误。 **Error correction** 通知服务部
130-0200	**Error message** 配置原点 %1 - %2 有错误 **Cause of error** 所给配置原点有错误且不能用于控制器工作。 **Error correction** 修改所给配置数据或通知机床制造商。
130-0201	**Error message** 配置原点 %1 - %2 有错误 **Cause of error** 给定的配置信息不正确。用默认值替换错误值。 **Error correction** 更正指定的配置信息或通知机床制造商。
130-0202	**Error message** NC 程序被取消 **Cause of error** 因为错误，NC程序被取消。 **Error correction** 记录其它错误信息。 如果不再显示错误信息，通知服务部。
130-03EE	**Error message** 文件已存在 **Cause of error** 无法生成文件，因为同名文件已存在。 **Error correction** 用另一个文件名保存文件。
130-03EF	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 文件中有非法格式的数据。 **Error correction** 选择另一个文件或通知服务部。

错误编号	说明
130-03F0	**Error message** 未找到目录 **Cause of error** 指定的目录不存在或已被删除。 **Error correction** 选择另一个目录。
130-03F1	**Error message** 未找到设备 **Cause of error** 指定的驱动器未连接。 **Error correction** 选择另一个驱动。
130-0414	**Error message** 无法保存服务文件. **Cause of error** 保存服务文件时出错. **Error correction** 再次尝试保存.根据需要，先重新启动控制系统. 如果问题再次发生, 通知服务部.
130-0415	**Error message** 无该错误的在线帮助! **Cause of error** **Error correction**
130-07D0	**Error message** 未找到文件: %1 **Cause of error** 指定名称路径没有文件。 **Error correction** 修正所给路径名。
130-07D1	**Error message** 打开/关闭zip文件(%1)时出错 **Cause of error** TNC无法创建或关闭zip文件。 文件可能损坏。 **Error correction** 再试一次创建zip文件。

错误编号	说明
130-07D2	**Error message** 保存(zip)文件时出错 **Cause of error** 创建服务文件时，至少有一个文件TNC无法保存。 **Error correction** 无法补救。
130-07D4	**Error message** 按键可能卡滞 **Cause of error** 同时按下一个或一个以上键的时间超过5秒钟。 **Error correction** 如果错误依旧，通知服务部。 按下SHIFT，CTRL和ALT键。
130-07D5	**Error message** 无法传输参数 **Cause of error** 无法写入机床参数，因为后台运行的任务不允许访问机床配置。 **Error correction** - 结束后台任务。 - 零飘调整期间必须确保轴在伺服控制下且达到控制窗口。
130-07D6	**Error message** 驱动 “%1” 无响应！ **Cause of error** The network drive is no longer ready or no longer reacts. **Error correction** - Check the network - Check whether the connected computer is active - Check the network cables and connectors - Check the activity of the Ethernet data interface. LEDs should light up or blink. - Have a network specialist check the network settings.
130-07D7	**Error message** 程序启动或程序选择已失败 **Cause of error** 该操作被联动的重新配置或配置错误阻止。 **Error correction** - 结束测试运行操作模式下的当前仿真 - 修正配置错误

错误编号	说明
130-07D8	**Error message** The application cannot be started **Cause of error** The authorization necessary in order to run the application is missing. **Error correction**
130-07E2	**Error message** 检测发现非安全的DNC连接 %1，检测自 %2 **Cause of error** 应用程序已建立与数控系统的非安全DNC连接，或要连接。 注意： 为显著提高信息系统的安全性，默认情况下，现在仅允许通过SSH隧道连接DNC。只有机床参数allowUnsecureRPC明确允许，才能建立非安全连接。未来的机床配置将不允许非安全连接。 **Error correction** 将受影响的应用程序迁移到安全的DNC连接。海德汉提供安全通信的配置。 使用最新版海德汉软件（例如TNCremo）和配置安全连接。 如果应用程序并非来自海德汉：通知受影响应用程序的制造商。
130-07E3	**Error message** 非安全连接 %1，由 %2 检测 **Cause of error** 应用程序已建立与数控系统的非安全LSV2连接。 **Error correction** 必须将受影响的应用程序切换至安全DNC连接。海德汉提供安全通信的配置。通知应用程序提供方。
140-0001	**Error message** 无法创建配置数据的备份. **Cause of error** 写入配置数据时，将备份参数文件。 无法创建文件。 - 文件写保护 - 驱动器满 - 硬盘故障 **Error correction** - 清除写保护。 - 删除硬盘中不需要的文件加大可用空间。

错误编号	说明
140-0002	**Error message** 无法写入配置文件 '%1'. **Cause of error** 无法打开文件进行写入 - 文件写保护 - 驱动器满 - 硬盘故障 **Error correction** - 清除写保护。 - 删除硬盘中不需要的文件加大可用空间。
140-0004	**Error message** 未找到配置文件 '%1'. **Cause of error** 未找到"configfiles.cfg”文件中指定的参数文件。 - 输入的参数文件名不正确 - 输入的参数文件目录不正确 - 参数文件被删除 **Error correction** - 修正"configfiles.cfg”或"configfile.cfg”文件。 - 指定更新规则中的正确文件。 - 创建参数文件或复制到所需目录中。
140-0005	**Error message** 数据对象 '%1' '%2' 不完整 **Cause of error** 配置文件中的配置对象不完整. 一个或多个配置参数缺失.不完整的配置对象由对象名和对象关键字标识. 可能原因: - 现有配置数据属于老版本软件 - 数据文件被手动编辑 **Error correction** - 定义更新规则或通知服务部 - 用配置编辑器完整填写参数对象
140-0006	**Error message** 数据对象 '%1' 的密匙未初始化. **Cause of error** 参数对象关键字缺失。 **Error correction** 输入所有参数对象关键字。

错误编号	说明
140-000A	**Error message** 未找到循环 ini 文件 '%1'. **Cause of error** 未找到参数对象"CfgJhPath”或"CfgOemPath”指定的循环文件。 给出未知的文件名。 - 输入文件不正确 - 输入对象不正确 - 文件被删除。如果文件存在，可能是输入信息不正确造成的。 - 信息不正确或不完整 - 循环、参数或文本定义不正确 **Error correction** - 修正文件信息。 - 创建文件或复制到相应目录中。 - 用CycleDesign创建循环定义。
140-000B	**Error message** 循环 ini 文件中的未知代码字 '%1'. **Cause of error** 循环文件中发现未知关键字。 - 不正确的循环文件 - 不正确的CycleDesign版本 - 不完整或不正确的循环定义 **Error correction** - 用正确循环文件。 - 用CycleDesign的正确版本。 - 用CycleDesign创建循环定义。
140-000D	**Error message** 未找到文本名 '%1' 的文本 **Cause of error** 在参数文件中，未找到语言相关文本的文本名。 - 未定义文本 - 未编译文本文件 - 未将文本文件复制到目标系统中 - 输入的名称不正确 **Error correction** 如果未输入文本： - 定义资源文件中的文本 - 编译文本文件 - 复制文本文件到目标系统中否则，输入现有文本名或修正相应文本名。

错误编号	说明
140-000F	**Error message** 模块 '%1' 未打开. **Cause of error** 模块尚未登录到配置服务器上。 - 该任务需要登录。 - 要退出登录。 **Error correction** 通知服务部。
140-0010	**Error message** 模块 '%1' 无常规的写权限. **Cause of error** 要对配置服务器进行全面写保护。 但是，已启用写保护，不能再次设置。 **Error correction** 通知服务部。
140-0011	**Error message** '%1' 无常规的写权限. **Cause of error** 一个模块要取消写保护，但该模块无此权限。 **Error correction** 通知服务部。
140-0012	**Error message** 配置服务器的未知信息 '%1'. **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。
140-0013	**Error message** 未保留对 '%1' '%2' 的写权限. **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。
140-0014	**Error message** 不正确的文件类型 '%1' 带 '%2'. **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
140-0015	**Error message** 字符串 '%1' 未能在 '%2' 中找到. **Cause of error** 循环文件中发现不正确字符串。 - 文件损坏 - 使用的CycleDesign版本不正确 **Error correction** - 用CycleDesign创建新循环文件。 - 用CycleDesign的正确版本。
140-0016	**Error message** 零信息 '%1' **Cause of error** - 主存储器空间不足 - 内部控制器错误 **Error correction** 通知服务部。
140-0017	**Error message** 机床参数已修改. 关闭数控系统并重新起动. **Cause of error** 配置文件已改变，需要重新启动控制器使修改的数据生效。 **Error correction** - 停止NC程序和所有运动。 - 按下紧急停止按钮。 - 重新启动控制器。
140-0018	**Error message** 文件中已存在数据对象 '%1' '%2' **Cause of error** 指定关键字的配置数据对象已存在。 **Error correction** - 检查正在使用的配置数据文件是否正确，例如是否两次使用了文件之一。 - 检查数据对象是否已在另一个文件中。 - 修改冗余配置数据对象之一的关键字。 - 删除冗余对象之一。
140-0019	**Error message** 内部软件错误。 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
140-001A	**Error message** 未找到配置对象 '%1' / '%2' **Cause of error** 控制器启动所必须的配置数据对象不存在。 **Error correction** - 检查使用中的配置 - 检查配置数据
140-001B	**Error message** 未从 '%1' 获得变更确认 **Cause of error** 内部控制错误。 配置数据已修改。 通知修改后，未在要求时间内返回全部确认信息。 未确认的模块将列在附加文本中。 **Error correction** 通知服务部。
140-001D	**Error message** 程序运行或宏运行期间参数改变 **Cause of error** 在程序运行期间要修改配置数据. 程序运行期间不允许修改这些数据 (可导致复位, 回零或参考点错误). 在附加信息中显示程序运行期间不能修改的数据对象名称. **Error correction** 选择 "程序运行单程序段", "测试运行" 和 "编程图形" 工作模式下正在运行程序的 NC 停止功能, 然后进行内部停止. 再次保存数据。
140-001E	**Error message** 参数被锁定禁止编辑 **Cause of error** 有两个可能： 1. 在等待修改通知期间, 要修改配置数据.仍在处理上次修改信息和通知. 2. 正在处理配置变更通知期间, 要启动程序运行. **Error correction** 1. 再次尝试保存. 2. 重新启动程序.
140-001F	**Error message** 程序开始: 不允许数据对象有写保护 **Cause of error** 虽然数据对象有写保护或数据对象保留了写保护权限，仍要启动程序。 程序开始时，必须开放所有对象的写访问权限。 **Error correction** 重新启动程序。

错误编号	说明
140-0020	**Error message** 模块名缺失或未知 '%1' **Cause of error** 内部软件错误。 请求期间，一个模块无标识或输入信息不正确。 **Error correction** 通知服务部。
140-0021	**Error message** 数据对象 '%1' 被重命名为 '%2' 键 '%3' **Cause of error** 读取配置数据属于老版本的控制器。 指定的数据对象由控制器按规则重新进行了命名。 **Error correction** 检查指定数据对象的值。 如果数据对象不正确的话，修正。 然后保存数据。
140-0022	**Error message** 数据对象 '%1' '%2' 被删除 **Cause of error** 读取配置数据属于老版本的控制器。 不支持该数据对象并按规则被控制器删除。 **Error correction** 保存修改的数据。
140-0023	**Error message** 数据类型已被 '%1' '%2' 数据对象修改 属性 '%3' **Cause of error** 读取配置数据属于老版本的控制器。 数据对象属性的数据类型已被控制器按规则修改。 **Error correction** 检查数据对象的指定属性值。 如果值不正确的话，修正它。 然后保存数据。
140-0024	**Error message** 在数据对象 '%1' '%2' 中重命名了属性 属性 '%3' **Cause of error** 读取配置数据属于老版本的控制器。 指定的数据对象由控制器按规则重新命名了属性。 **Error correction** 检查数据对象的指定属性值。 如果值不正确的话，修正它。 然后保存数据。

错误编号	说明
140-0025	**Error message** 删除了数据对象中的属性 '%1' '%2' 属性 '%3' **Cause of error** 读取配置数据属于老版本的控制器。 指定的数据对象由控制器按规则删除了属性。 **Error correction** 检查指定数据对象的值。 如果数据对象不正确的话，修正。 然后保存数据。
140-0026	**Error message** 数据对象 '%1' '%2' 中插入了属性 属性 '%3' **Cause of error** 读取配置数据属于老版本的控制器。 指定的数据对象不完整。 控制器按规则插入了缺失的属性。 **Error correction** 检查指定数据对象的值。 如果数据对象不正确的话，修正。 然后保存数据。
140-0027	**Error message** 数据对象 '%1' '%2' 被删除 **Cause of error** 读取配置数据属于老版本的控制器。 控制器仍支持该数据对象，但按规则删除了该数据对象。 **Error correction** 保存修改的数据。
140-0028	**Error message** 插入数据对象 '%1' '%2' **Cause of error** 读取配置数据属于老版本的控制器。 在给定配置数据中缺失该数据对象并按规则插入该数据对象。 **Error correction** 检查指定数据对象的值。 如果数据对象不正确的话，修正。 然后保存数据。

错误编号	说明
140-0029	**Error message** 数据对象 '%1' '%2' 中不正确的插入值 属性 '%3' **Cause of error** 读取配置数据属于老版本的控制器。 指定的数据对象不完整。 控制器按规则插入了缺失的属性。 被插入的规则中指定的值不正确。 **Error correction** - 属性未被默认值初始化。 检查值并根据需要修正它。 - 修正规则。
140-002B	**Error message** 未保存数据文件 **Cause of error** 配置数据中有严重错误或由于软件更新必须修改下载的配置数据. 在错误被排除前或软件更新完成前, 不将任何配置数据写入数据文件. 这个警告信息仅供参考并由于以上原因每次都显示. **Error correction** - 用 "FIX SYNTAX ERROR"（排除语法错误）软键, 手动修正配置编辑器中的严重错误. - 排除错误, 在配置编码器中用 "CONFIG DATA" (配置数据) 软键更新规则将错误修改, 然后保存. 排除以上错误后, 该错误信息不应再次显示.如果错误再次显示, 表示配置数据中的有些错误未被修正或软件更新执行不正确.
140-002C	**Error message** 未知对象名 '%1' **Cause of error** 对象名未知。 可能是名称拼写不正确或本版本不支持。 **Error correction** - 如果名称来自配置文件，修正它。 - 否则，通知服务部。
140-002D	**Error message** 超过配置视图中的最大列表数 **Cause of error** 已达到最大列表尺寸。 添加的配置数据对象太多。 **Error correction** - 删除配置数据对象 - 如果不可能，通知服务部

错误编号	说明
140-002E	**Error message** 控制系统标识错误: %1 **Cause of error** - 试用许可证过期 - 控制系统不是出口版 - 控制系统标识符不正确 - 不正确或非配置的控制系统型号 - 访问控制系统标识符中出错 **Error correction** - 通知服务部。
140-002F	**Error message** 通用密匙过期 **Cause of error** 机床制造商可以用主密码（通用密匙）解除数控系统的工作限制，使它的全部选装项可用90天。 通用密匙已过期，因此已失效。 现在，这些选装项只有用正确的密匙才可使用。 **Error correction** 请向服务部订购所需软件选装项。
140-0030	**Error message** 通用密匙有效 **Cause of error** 机床制造商可以用主密码（通用密匙）解除数控系统的工作限制，使它的全部选装项可用90天。 如果通用密匙可用，每次启动后都显示该信息。 到期后，只有提供了正确密匙才能使用该选装项。 如果通用密匙到期时正在运行程序，将生成NC停止的报警信息！ **Error correction** 请与机床制造商联系。 他们可用SIK菜单检查通用密匙可用多长时间，也可使通用密匙不可用。
140-0031	**Error message** '%1' 输入为密码 **Cause of error** **Error correction**
140-0032	**Error message** 软件版本不正确 **Cause of error** 出口代码不符合本软件版本。 **Error correction** 必须从标准版换为出口版或从出口版换为标准版。

错误编号	说明
140-0033	**Error message** 无法执行任务 **Cause of error** 配置服务器无法运行一个任务。有关任务的更多信息，参见附加信息。 **Error correction** - 检查日志中的其它项：其它项可能为故障排除提供更多信息。 - 检查机床参数System > PLC > CfgPlcOptions > noConfigDataLock：如果未设置该参数或将其设置为FALSE，执行程序期间，不允许参数发生变化。将noConfigDataLock设置为TRUE，以允许在执行程序期间该参数变化。有关noConfigDataLock的更多信息，参见“技术手册”。 - 通知服务部
140-0034	**Error message** 数据对象 '%1' '%2' 移至文件 '%3' **Cause of error** 下载的配置数据属于老版本NC软件。 数据对象被保存在不正确文件中并按规则移动到另一个文件中。 **Error correction** 保存修改的数据。
140-0035	**Error message** 数据对象 '%1' '%2' 分为 '%3' **Cause of error** 下载的配置数据属于老版本NC软件。 数据对象被分为一个或多个数据对象。 **Error correction** 保存修改的数据。
140-0036	**Error message** 数据对象 '%1' '%2' 的值改变. 属性 '%3'. **Cause of error** 下载的配置数据属于老版本NC软件。 控制器按规则修改了一个或多个数据对象值。 **Error correction** 检查数据对象中给定属性的值。 如果值不正确的话，修正它。 然后保存数据。

错误编号	说明
140-0037	**Error message** 数据对象 '%1' '%2' 的属性移动. 属性 '%3'. **Cause of error** 下载的配置数据属于老版本NC软件。 控制器按规则移动了给定数据对象一个属性。 **Error correction** 检查所给数据对象的值。 如果数据对象不正确的话，修正。 然后保存数据。
140-0038	**Error message** 数据对象 '%1': 键已由 '%2' 改为 '%3' **Cause of error** 下载的配置数据属于老版本的控制器。 数据对象的关键字按规则修改。 **Error correction** 检查所给数据对象的值。 如果数据对象不正确的话，修正对象。 然后保存数据。
140-0042	**Error message** 循环数据错误 **Cause of error** - 同级软键太多 - 菜单树错误 - 其它错误 **Error correction** - 将软键分配在多层上 - 正确配置菜单树 - 注意其它信息
140-0043	**Error message** 数据太多 **Cause of error** 修改的数据对象太多或加载的MP子文件太大。 有些数据对象不能在修改后立即生效。 **Error correction** - 关闭并重新启动控制器。 - 分割MP子文件
140-0044	**Error message** 关闭并重新启动数控系统 **Cause of error** 停止试用许可证。 但是，临时启用的选项保持可用直到控制器关机为止。 **Error correction** 必须关闭控制器并重新启动。

错误编号	说明
140-0045	**Error message** 打开文件 '%1' 时出错 **Cause of error** - 文件不存在 - 访问文件失败 - 文件不是有效的备份文件 **Error correction** - 选择现有文件 - 文件不能被另一文件打开 - 所选文件必须先由控制器创建为备份文件
140-0046	**Error message** 数据变化无影响 **Cause of error** 加载一个以上MP子文件或参数被PLC模块修改。要编辑数据，但控制器工作期间变化不起作用，因为MP子文件没有它们或PLC有变化。 **Error correction** 检查"有效数据”记录中的当前数据。 如果没有所需值： - 重新加载有修改的MP子文件 - 卸载其它MP子文件 - 编辑"临时文件”数据记录中的数据
140-0047	**Error message** 加载备份文件时出错 **Cause of error** - 程序运行为活动状态 - 文件属于老版软件 - 文件有语法错误 - 备份中的文件被恢复但无法激活，因为它们中存在用其它值的复位参数。 **Error correction** - 停止程序 - 必须更新数据。 参见更新配置数据的说明。 - 用"REMOVE SYNTAX ERROR” （清除语法错误）软键进行手动修正 - 控制器必须关闭并重新启动。如果必须恢复老数据的话，启用文件"%OEM%:\config_LastKnownGoodConfig_.zip”
140-0048	**Error message** 创建备份文件时出错 **Cause of error** - 不允许在该数据记录中 - 无法创建文件 **Error correction** - 选择基础数据记录 - 选择另一文件

错误编号	说明
140-0049	**Error message** OEM 循环的软件选装尚未启用 **Cause of error** 配置了 OEM 循环树, 但软件选装未被启用. **Error correction** 请向服务部订购所需软件选装.
140-004A	**Error message** 未启用 '%1' 的软件选装功能 **Cause of error** 所需软件选装功能的所选语言不可用。 **Error correction** 请向服务部订购所需软件选装.
140-004B	**Error message** 查找当前控制参数时出错 **Cause of error** There was an error in the automatic calculation of the current controller parameters. **Error correction** The current controller parameters must be acquired manually.
140-004C	**Error message** 系统设置被删除 **Cause of error** The system settings in non-volatile memory, e.g. which programs were last opened, were deleted. When the control is started it reinitializes these system settings. **Error correction** Shut the control down and restart it.
140-004D	**Error message** 密码 %1 定义了两次 **Cause of error** 输入的密码已存在。 不允许重复。 **Error correction** - 更换配置中输入的密码（CfgOemPassword或CfgChangePassword）。 用尚未使用的密码。

错误编号	说明
140-004E	**Error message** 密码 %1 已被机床制造商改变 **Cause of error** 机床制造商用另一个密码取代已输入的密码。 **Error correction** 用机床制造商定义的密码。 有关该密码，参见机床手册或联系机床制造商。
140-004F	**Error message** 更新配置数据 **Cause of error** The active machine configuration is not compatible with the current version of the NC software. The configuration files belong to an older software version. **Error correction** - After a configuration backup is loaded you have to close the control down and restart it. - The code number prompt is shown during start-up. Enter the code number for the Machine Parameter Editing operating mode. - The control implements the configuration data according to the update rules. Check the changes in the machine configuration and save the edited configuration data. - Also also read the instructions for updating configuration data in the Technical Manual.
140-0050	**Error message** 不允许用于该文件的数据对象 **Cause of error** 数据对象保存在不允许保存的位置。 数据对象不能保存在参数文件中，也不允许保存在PLC或SYS分区的文件中。 **Error correction** 将文件中的数据对象全部删除或将其移至另一个分区文件中。 也需要注意该数据对象访问权限的定义。
140-0051	**Error message** 数据对象“%1”不正确 **Cause of error** 配置文件中的配置对象不正确或不完整. 可能原因: - 现有配置数据属于老版本软件。 - 数据文件被手动编辑。 **Error correction** - 复位配置版本并再次执行更新。 - 用配置编辑器正确修改或完整填写参数对象

错误编号	说明
140-0052	**Error message** 向PLCE驱动中安装设置失败 **Cause of error** 设置文件向加密的PLCE驱动的安装过程失败。 **Error correction** 可能原因： - 为加密PLCdesign中的设置文件输入的密码不正确。 用正确密码在PLCdesign中创建一个新setup.zip文件。 - PLCdesign中输入的目标文件名或目标目录中有非法字符。 “PLCE:”的目标目录中只能使用ASCII字符。 用PLCdesign创建新setup.zip文件。 - “PLCE:”影像文件太小无法更新。 保存“PLCE:”内容，生成一个大一些的影像文件，还原备份并再次进行更新。 - 数控系统中无加密的“PLCE:”分区。 创建加密分区并进行更新。 - 未找到加密分区的密码或输入的密码不正确。 在设置中输入“PLCE:”分区的正确密码（PLC编程模式）。
140-0053	**Error message** 配置数据对象未找到 **Cause of error** 软件更新所需的配置数据对象不存在。 因此，配置数据的更新可能未完成。 **Error correction** 检查机床配置并根据需要修改。
140-0054	**Error message** 加载默认数据时出错 **Cause of error** 加载默认数据时出错： - 一个或多个文件仍在被数控系统访问 - 默认数据不完整或不正确。 **Error correction** - 检查日志文件中是否有出错原因的更多信息。 - 重新启动数控系统并按下MOD键后立即停止启动。 然后加载默认数据 - 如果仍不能解决，通知服务部
140-0055	**Error message** 不正确的更新规则 **Cause of error** 额外数据中给定的更新规则有故障。 无法使用此规则更新机床配置。 **Error correction** - 检查该更新规则中的所有设置。 - 如果在该规则中指定了某个文件： 检查此文件是否是当前配置的组成部分。 - 纠正该更新规则以使机器配置可成功更新。

错误编号	说明
140-0056	**Error message** 保存配置数据时出错 **Cause of error** 保存配置数据时出错。 **Error correction** - 请注意内部信息显示的附加内容。 - 通知服务部。
140-0057	**Error message** 无效值 **Cause of error** - 输入值测试发现输入值不正确或无效。 - 值是否有效还取决于其它机床参数（可信性）。 **Error correction** - 检查输入值并根据需要修改。如果该参数取决于其它参数，也必须考虑。 - 通知服务部
140-0058	**Error message** 数据对象 '%1' 不存在 **Cause of error** - 写入数据时出错。 - 所给关键字不存在。 **Error correction** - 检查关键字并根据需要修改，或输入现有关键字。 - 首先用该关键字创建数据对象。 - 通知服务部。
140-0059	**Error message** 太多MP部分文件 **Cause of error** The maximum number of subfiles was exceeded while MP subfiles were loading. **Error correction** - Unload all MP subfiles using the config editor - Restart the control - Inform your service agency

错误编号	说明
140-005A	**Error message** 更新规则中的错误文件 **Cause of error** 更新规则中的数据对象不正确。 **Error correction** 检查“object”（对象）项下的数据对象拼写，并根据需要修改： - 检查所有名称的拼写。 - 检查括号语法的完整性。左括号必须用右括号封闭。 - 检查全部机床参数或属性的语法。属性必须用逗号分隔。 重要提示：逗号不能在圆括号前！ - 检查字符串语法。字符串必须用双引号包围。 - 如果用双引号，在其前必须用反斜线。举例：\“名称\” - 如果有反斜线，之前必须用另一个反斜线。举例：\\ - 通知服务部。
140-005B	**Error message** 不允许更新系统数据 **Cause of error** - 要用更新规则修改或改写写保护数据/文件或配置数据。 - 更新规则不允许编辑写保护数据或系统数据。 **Error correction** - 删除不正确的更新规则。按下“内部信息”软键将能找到出错信息的附加信息中的不正确更新规则。 - 通知服务部。
140-005C	**Error message** 机床参数的错误数据 **Cause of error** - 机床参数更新规则中的语法错误。 - 输入值有拼写错误或为不允许更新规则修改参数的输入值。 **Error correction** - 检查该值的拼写。 - 检查该值的类型。数字值不能只有一个数字。枚举列表必须用现有的枚举名。 - 通知服务部。
140-005D	**Error message** 更新规则中的未知名称 **Cause of error** - 更新规则中输入的未知属性名或机床参数。 **Error correction** - 检查拼写错误的名称。 - 检查属性或机床的数据对象是否实际存在。 - 通知服务部。

错误编号	说明
140-005E	**Error message** 不正确的列表索引 **Cause of error** - 更新规则列表中无索引或输入的列表索引过大。 **Error correction** - 如果未输入索引，输入一个。 - 检查输入的索引是否大于相应列表的最大索引。根据需要修改索引。 - 通知服务部。
140-005F	**Error message** 未知文件 '%1' 在更新规则 '%2' 中 **Cause of error** - 在更新规则中，所给文件不存在或不在配置文件列表中。 - 要查看有关该出错信息的更多信息，按下内部信息软键。 **Error correction** - 该文件不存在或不在配置文件列表中： - 数控系统将自动创建文件并在该文件中保存新数据。 - 如果不想用新文件，将数据移至另一个文件中并删除配置文件列表中的现有文件。 - 更新规则中不正确的路径或文件名： - 按下更新规则软键，然后检查更新规则并根据需要修改。 - 配置文件存在，但不在配置文件列表中： - 按下"配置文件列表”软键并将文件添加到列表中。 - 通知服务部。
140-0060	**Error message** 未定义尺寸单位 “%1” **Cause of error** - 属性信息中没有尺寸单位信息。 **Error correction** - 检查尺寸单位并根据需要修改。 只能使用默认的数学单位。 只能输入尺寸单位名称，不输入尺寸单位本身。 - 注意根据具体的尺寸单位，显示值将转换为数控系统使用的尺寸单位。 - 机床参数CfgOemInt和CfgOemPosition使任何需要转换的尺寸单位都不能使用。
140-0062	**Error message** 用户登录或退出时配置错误 **Cause of error** 用户登录或退出登录时，操作系统配置出错。 **Error correction** - 确保用户可用全部需要的配置数据，特别是HOME上的数据： - 停止全部NC程序 - 退出用户登录，然后再次登录。如果仍报告错误，请联系服务部。

错误编号	说明
140-0063	**Error message** 不允许有加密数据的功能 **Cause of error** 如果使用加密的配置文件，无法备份或还原配置。 **Error correction** 用计算机工具进行备份或还原，例如TNCremo。
140-0064	**Error message** 软件选装项 '%1' 被该配置禁用 **Cause of error** - 该软件选装项被配置锁定。因此该软件选装项不可用，尽管已在SIK中激活。 - 观察机床特性的任何变化（例如，锁定DCM碰撞监测时）！ **Error correction** - 在SIK对话中重新激活该软件选装项使其还原原始特性。 - 通知服务部。
140-0065	**Error message** 通过NC程序加载子文件 **Cause of error** 由仿真操作模式之一的NC程序加载选定的MP子文件（例如测试运行）。这样的MP子文件由前缀井号（#）标注。只能在相同的仿真操作模式下卸载MP子文件。 **Error correction** - 切换到加载MP子文件的仿真操作模式。 - 启动NC程序，该程序卸载MP子文件。 - 通知服务部。
140-0066	**Error message** Configuration files adapted as the result of an update **Cause of error** For informational purposes: At least one of the files indicated under CfgConfigUpdate/baseFiles or CfgConfigUpdate/portionFiles was automatically adapted due to a software update. **Error correction** HEIDENHAIN recommends checking the changes that were performed automatically.

错误编号	说明
140-0067	**Error message** Error while re-reading the configuration data **Cause of error** Errors occurred while reloading the configuration data. Refer to the additional information in the error window opened by the INTERNAL INFO soft key: HAS_FATAL: The data that was read includes syntax errors HAS_UPD: The data must be updated Please note: the previous configuration data of the control is still active. It is no longer possible to change the configuration data. **Error correction** Restart the control
140-0068	**Error message** File '%1' listed more than once **Cause of error** A file is listed more than once in CfgConfigDataFiles. Please note: The file can also be listed under SYS: in CfgJhConfigDataFiles. **Error correction** - Change the file name and entry in CfgConfigDataFiles
141-0003	**Error message** 键已存在 **Cause of error** 所输入关键字的数据对象已存在。 因此未创建该关键字的新数据对象。 **Error correction** - 删除老数据对象 - 或输入另一个关键字
141-0005	**Error message** 数据未完整保存 **Cause of error** 由于部分更改的数据有写保护或一个NC程序正在运行，因此无法保存这些变化的数据。 **Error correction** - 停止NC程序运行 - 由于这样能同时清除写保护，再次执行保存。

错误编号	说明
141-0006	**Error message** 超出 %1 至 %2 范围 **Cause of error** 输入值无效或超出允许限值。 **Error correction** 输入另一个值。
141-0007	**Error message** 按键未定义功能 **Cause of error** 在此环境下, 按键无效。 **Error correction**
141-0025	**Error message** 修改数据的访问权限不足 '%1' '%2' **Cause of error** 没有修改数据的权限. 信息显示数据对象需要更高的访问权限. **Error correction** - 不能保存数据. - 必须输入另一个密码. - 软件更新需要输入密码.
141-0030	**Error message** 不能继续输入其它密码 **Cause of error** 为启用该选装功能多次输入不正确密码。 输入10次不正确密码后，不允许再次输入。 **Error correction** 通知服务部。
141-0048	**Error message** 选择的文件不是MP子文件 **Cause of error** 您选择的是一个目录而不是一个文件。 此功能支持选择的文件数仅为一个。 **Error correction** - 要么选择一个 MP 子文件（无目录） - 要么使用软键 FILE（文件）/UPDATE DIRECTORY（更新目录）来更新该目录中的所有文件

错误编号	说明
141-004B	**Error message** 无所需值 **Cause of error** 某个必填值未输入。 **Error correction** - 在所指示的位置输入一个值
141-004C	**Error message** 无效输入范围或不正确格式 **Cause of error** 输入的值不符合参数格式。 **Error correction** - 输入一个处于有效值域内的值，以输入到相关联的参数中
141-004D	**Error message** 不允许修改值 **Cause of error** 您已输入的特性信息无法由机床制造商更改。 此输入操作可能是在某个参数文件中直接进行的。 **Error correction** 若要编辑特性信息，请仅输入该对话窗口中提供的数据。
141-004E	**Error message** 未选择行 **Cause of error** 在“Selection”（选择项）下，您未从该表格中选择一个字段。 **Error correction** - 使用光标在“Selection”（选择项）下的该表格中选择一行。 注释： 至于某个选择项是否可以被输入，则取决于参数类型！
141-004F	**Error message** 该功能只适用于基础数据 **Cause of error** 测试EN **Error correction** 测试EN

错误编号	说明
141-0050	**Error message** 不能取消激活软件选装项 [%1] **Cause of error** 要用“锁定选装项”软键锁定SIK对话中的一个软件选装项。 选择的选装项是数控系统的工厂默认设置。 默认情况下，该选装项不能被锁定。 **Error correction** 选择该数控系统“锁定选装项”功能可用的软件选装项。 有关可用的软件选装项列表，参见技术手册。
141-0051	**Error message** 已加载MP子文件 **Cause of error** 无法为写入再次打开已加载的子文件。 **Error correction** 从数据记录表中选择不同的文件进行编辑。
141-0052	**Error message** 所选文件已为当前基础文件 **Cause of error** 为编辑选择的文件已在基础数据中。 **Error correction** 选择基础数据并用配置编码器编辑文件数据。
141-0141	**Error message** 复制默认配置到 \\CONFIG ？ **Cause of error** **Error correction**
141-0142	**Error message** 原数据保存在 \\CONFIG.BAK **Cause of error** **Error correction**
145-0001	**Error message** 未完整定义圆弧 **Cause of error** 未定义圆弧起始角。 **Error correction**
145-0002	**Error message** 未完整定义圆弧 **Cause of error** 未定义圆弧终止角。 **Error correction**

错误编号	说明
145-0003	**Error message** 未完整定义圆弧 **Cause of error** 未定义圆弧起始和终止角。 **Error correction**
145-0004	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 未明确定义空间圆弧位置。 **Error correction** 通知服务部
145-0005	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 信息中不能含有变换矩阵 **Error correction** 通知服务部
145-0006	**Error message** 无效缩放系数 **Cause of error** 为同一个圆定义不同的缩放系数。 对圆的各轴要使用相同缩放系数。 **Error correction**
145-0008	**Error message** 不正确的切线 **Cause of error** 指定切线终点距离圆弧太紧。 **Error correction** 修正切线终点。
145-0009	**Error message** 不正确的切线 **Cause of error** 指定切线终点距离圆弧太紧。 **Error correction** 修正切线终点。

错误编号	说明
145-000A	**Error message** 不正确的切线 **Cause of error** 指定切点在圆弧内。 **Error correction** 修正切线终点。
145-000C	**Error message** 不正确的点 **Cause of error** 给定点不在圆弧上。 **Error correction** 修正切线终点。
145-000D	**Error message** 未实施的功能 **Cause of error** 未实施的功能。 **Error correction**
145-000E	**Error message** 不正确的圆弧 **Cause of error** 圆弧的起点和终点距圆心距离不同。 **Error correction** 修正终点或中心坐标。
145-000F	**Error message** 不正确的圆弧 **Cause of error** 圆弧的起点和终点间距离太小。 **Error correction** 修正点。
145-0010	**Error message** 不正确的圆弧 **Cause of error** 指定半径太小，无法连接起点和终点。 **Error correction** 修正坐标。

错误编号	说明
145-0011	**Error message** 不正确的圆弧 **Cause of error** 圆弧起点和终点处的切线平行。 **Error correction** 修正坐标。
145-0012	**Error message** 不相交 **Cause of error** 指定的曲线不相交。 **Error correction** 修正坐标。
145-0013	**Error message** 不正确的倒角 **Cause of error** 倒角长度未定义 **Error correction** 输入倒角长度
145-0014	**Error message** 不正确的倒角 **Cause of error** 倒角太长 **Error correction** 修正倒角长度。
145-0015	**Error message** 不正确的倒角 **Cause of error** 倒角只能在两直线间 **Error correction** 删除倒角程序段
145-0016	**Error message** 倒圆圆弧错误 (RND) **Cause of error** 倒圆半径未定义 **Error correction** 修正倒圆圆弧

错误编号	说明
145-0017	**Error message** 倒圆圆弧错误 (RND) **Cause of error** 倒圆圆弧半径太大 **Error correction** 修正倒圆圆弧半径
145-0018	**Error message** 不正确的接近运动 (APPR) **Cause of error** 未定义接近运动长度 **Error correction**
145-0019	**Error message** 不正确的接近运动 (APPR) **Cause of error** 未定义接近边 **Error correction**
145-001A	**Error message** 不正确的接近运动 (APPR) **Cause of error** 未定义接近半径 **Error correction**
145-001B	**Error message** 不正确的接近运动 (APPR) **Cause of error** 未定义接近过渡角 **Error correction**
145-001C	**Error message** 不正确的接近运动 (APPR) **Cause of error** 接近运动的过渡圆弧半径太大 **Error correction**
145-001D	**Error message** 不正确的离开运动 (DEPT) **Cause of error** 未定义退离运动长度 **Error correction**

错误编号	说明
145-001E	**Error message** 不正确的离开运动 (DEPT) **Cause of error** 未定义退离边 **Error correction**
145-001F	**Error message** 不正确的离开运动 (DEPT) **Cause of error** 未定义退离半径 **Error correction**
145-0020	**Error message** 不正确的离开运动 (DEPT) **Cause of error** 未定义退离运动过渡角 **Error correction**
145-0021	**Error message** 不正确的离开运动 (DEPT) **Cause of error** 退离运动的过渡圆弧半径太大 **Error correction**
145-0022	**Error message** 不正确的离开运动 (DEPT) **Cause of error** 未定义退离运动的终点 **Error correction**
145-0023	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 用无效索引访问矢量分量 **Error correction** 通知服务部。
145-0024	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 要单位化一个空矢量。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
145-0025	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 用无效索引访问矩阵元素。 **Error correction** 通知服务部。
145-0026	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 用无效索引访问矩阵列。 **Error correction** 通知服务部。
145-0027	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 要逆变换一个单矩阵。 **Error correction** 通知服务部。
145-0028	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 无法转换 **Error correction** 通知服务部。
145-002F	**Error message** 翻译错误 **Cause of error** 坐标变换中的定向定义不正确。 **Error correction** 修正定义。
145-0030	**Error message** 翻译错误 **Cause of error** 坐标变换中，无法计算Y方向。 **Error correction** 修正定义。

错误编号	说明
145-0031	**Error message** 几何尺寸错误 **Cause of error** 要进行计算的两点间距离太小。 **Error correction**
145-0032	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 内部计算中被零除 **Error correction** 通知服务部。
145-0033	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 内部计算导致负半径圆。 **Error correction** 通知服务部
145-0034	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 对椭圆或椭圆弧，调用的功能只适用于圆或圆弧 **Error correction** 通知服务部。
145-0035	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。.
145-0036	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 两点的几何位置太近使极坐标矢量不准确。 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
145-0037	**Error message** 编程圆不正确 **Cause of error** 未用给定点定义圆。 **Error correction** 修正点坐标。
145-0038	**Error message** 几何尺寸中的系统错误 **Cause of error** 在内部计算中，椭圆退化为线段。 对这类退化的椭圆不能执行某些操作。 **Error correction** 通知服务部。
145-0039	**Error message** 倒圆圆弧错误 (RND) **Cause of error** 要将倒圆半径放在两条方向相反的平行线之间。 **Error correction** 修正线坐标。
145-003A	**Error message** 未定义轮廓的旋转方向 **Cause of error** 要了解尚未定义的轮廓旋转方向。 **Error correction** 确保轮廓封闭和无间隙。
160-0001	**Error message** 解释器的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。
160-0003	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 未编程关键字或G功能。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
160-0004	**Error message** 解释器的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。
160-0007	**Error message** 解释器的系统错误 **Cause of error** 内部循环错误 **Error correction** 通知服务部。
160-000B	**Error message** CYCL DEF 未定义 **Cause of error** 未先定义循环就编程了循环调用或要调用"定义就生效”的循环。 **Error correction** 调用循环前先定义。
160-000D	**Error message** 打开文件 '%1' 时出错 **Cause of error** 打开文件期间出错。 **Error correction** 必须确保文件存在，所给路径正确和文件具有可读格式。
160-0018	**Error message** 不允许跳转到标记0 **Cause of error** 在工件程序的LBL CALL (ISO: L 0,0)程序段内，或在一个跳转指令（参数计算）中，试图编入跳转到标号0。 **Error correction** 编辑工件程序。
160-001A	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 程序块重复运行功能编程不正确。 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
160-001B	**Error message** 找不到标记号 **Cause of error** 要用"标记调用”（ISO: L x,x）功能调用一个不存在的标记。 **Error correction** 修改"LBL CALL”程序段中的编号或插入缺失的标记（LBL SET）。
160-001C	**Error message** 程序标号已存在 **Cause of error** 在同一个工件程序中，试图在多个LBL SET (ISO: G98 Lxx)程序段中使用相同的标号。 **Error correction** 编辑工件程序。
160-001D	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 编程的定位运动无任何类型插补。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-001F	**Error message** 坐标轴编程错误 **Cause of error** 未配置NC程序段中的编程轴。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0020	**Error message** 坐标轴编程错误 **Cause of error** 未找到FN18程序段（ISO: D18）中指定轴的名义/实际位置。 **Error correction** 检查系统数据索引。
160-0021	**Error message** 定义的极点不正确 **Cause of error** 在NC程序中，必须在平面内编程两个极坐标。 有一个坐标未编程，输入的坐标值超过两个或对一个坐标值编程两次。 **Error correction** 检查NC程序中的极点编程。

错误编号	说明
160-0022	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 直线程序段中，对极半径编程两次 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0023	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在极坐标圆弧插补CP（ISO:G12/G13/G15）中编程半径，但半径被定义为起点与极点间的距离。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0024	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在含有半径的圆弧程序段(CR, ISO: G02,G03)中，没有给出圆弧半径值。 **Error correction** 编辑工件程序。
160-0025	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 圆弧旋转方向编程不正确。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0026	**Error message** 旋转方向缺失 **Cause of error** 编程的圆无旋转方向。 **Error correction** 必须编程旋转方向（DR）。
160-0028	**Error message** 无效 Q 参数 **Cause of error** Q参数给定的索引超出范围。 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
160-0029	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 不支持编程的NC语法。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-002A	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 不支持编程的NC语法。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-002B	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 不支持编程的NC语法。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-002C	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** NC程序段的编程语句结构不正确。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0032	**Error message** 算术错误 **Cause of error** 不正确的Q参数计算： 被0除、负数平方根或类似错误 **Error correction** 检查输入值。
160-0036	**Error message** 未找到 NC 程序段 **Cause of error** 未找到指定的程序中启动程序段。 **Error correction** 输入程序中启动的另一个目标。

错误编号	说明
160-003C	**Error message** CYCL DEF 不完整 **Cause of error** 编程的循环定义不完整或在循环程序段之间插入其它NC程序段。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-003D	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在NC程序段中使用了不允许的编程语法元素。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-003E	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在NC程序段中使用了不允许的编程语法元素。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0048	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 本控制器不支持编程的NC语法。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0049	**Error message** 无法接近触点 **Cause of error** 在测量距离内无探头信号。 **Error correction** 根据情况进行预定位和重新进行探测。
160-0054	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在FN18 ID2000函数中输入了不正确的系统数据号。 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
160-0055	**Error message** 换刀错误 **Cause of error** 启用了不正确的刀具。 **Error correction** 通知机床制造商。
160-0056	**Error message** 缺少刀具轴 **Cause of error** 在有刀具半径补偿的定位程序段中未先调用刀具。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0058	**Error message** 未定义"刀具调用”循环 **Cause of error** 未定义刀具定义循环。 **Error correction** 通知机床制造商。
160-0059	**Error message** 未定义"刀具定义”循环 **Cause of error** 未定义刀具定义循环。 **Error correction** 通知机床制造商。
160-005A	**Error message** 未知刀具类型 '%1' **Cause of error** FN17 ID950中没有刀具类型定义。 **Error correction** 通知机床制造商。
160-005D	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** SQL BIND指令中给定列的数据类型与给定参数类型不符。 **Error correction** 检查表定义并编辑NC程序。

错误编号	说明
160-0060	**Error message** 参数未与列关联 **Cause of error** 要用SQL BIND解除一个不存在的链接。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0061	**Error message** 解释器的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。
160-0063	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在NC程序段中使用了不允许的编程语法元素。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0064	**Error message** 访问表失败 **Cause of error** - 编程的SQL语句的语法不正确 - 无法打开给定表 - 未正确定义给定表 - 未定义表的符号名 - 表中没有给定列 - 由于数据记录被锁定，无法读取 **Error correction** 检查表定义并编辑NC程序
160-0065	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** FN20函数指定了不可实现的条件。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0067	**Error message** 访问表出错 **Cause of error** 发生内部控制器错误。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
160-0068	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** SQL语句的编程语法结构不正确。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0069	**Error message** 缺少进给速率 **Cause of error** 未编程进给速率或编程的进给速率为0。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-006B	**Error message** 刀具进给速率缺失 **Cause of error** 在NC程序段中，编程了"自动进给”，但在"刀具调用”程序段中未编程进给速率。 **Error correction** - 在NC程序段中直接输入进给速率 - 用进给速率编程"TOOL CALL”（刀具调用）程序段
160-0073	**Error message** 在程序终点 SQL 句柄未释放 **Cause of error** 仍在访问表时，程序结束。 **Error correction** 关闭程序前，用SQL COMMIT或SQL ROLLBACK指令结束所有对SQL表的访问。
160-0082	**Error message** 坐标轴重复编程 **Cause of error** 在单独定位程序段内同一坐标被编写了两次。 **Error correction** 编辑工件程序。
160-0083	**Error message** 坐标轴重复编程 **Cause of error** 在镜像循环内同一坐标被编写了两次。 **Error correction** 编辑工件程序。

错误编号	说明
160-0084	**Error message** 坐标轴重复编程 **Cause of error** 在定义Cycle 26 (规定轴比例系数)时，同一坐标轴内编写了两次比例系数或比例原点。 **Error correction** 编辑工件程序。
160-0085	**Error message** 坐标轴重复编程 **Cause of error** 在接近和退离程序段中对轴编程了两次。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0086	**Error message** 坐标轴重复编程 **Cause of error** 在坐标变换循环中对轴编程了两次。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0087	**Error message** 坐标轴重复编程 **Cause of error** 在"TCH PROBE”探测循环中，对轴编程了两次。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0089	**Error message** FN17/FN18 的号码错误 **Cause of error** 不允许的系统数据（FN17/FN18）数字组合。 **Error correction** 检查系统数据号和索引。
160-008A	**Error message** FN17/FN18 的不正确轴索引 **Cause of error** 读取或写入系统数据（FN17/FN18）期间指定的轴索引值不正确。 **Error correction** 检查系统日期索引。

错误编号	说明
160-008B	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 半径编程位置非法。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-008C	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 旋转方向编程位置非法。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-008F	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** NC程序段编程的轴数太多。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0091	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在NC程序段中，编程了3轴以上接近/退离位置。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0092	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在FN29程序段中，编程了8个以上值。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0093	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在原点平移循环中，编程位置过多。 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
160-0094	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在特定轴的缩放系数中编程的位置太多。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0095	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在特定轴缩放系数循环中，编程的中心坐标太多。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0096	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在镜像循环中编程的轴太多。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-0099	**Error message** 已将列分配给参数 **Cause of error** 在NC程序中，用SQL BIND指令给一个参数赋值列名的次数超过一次。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-009A	**Error message** 表的列未与参数关联 **Cause of error** 在表列可以接受SQL UPDATE指令（SQL "SELECT...", SQL UPDATE, SQL FETCH）前，必须用SQL BIND, SQL SYSBIND或相应配置数据关联一个值。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-009B	**Error message** 未定义列 **Cause of error** 缺失表列说明。 **Error correction** 检查表定义。

错误编号	说明
160-009C	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 不支持NC程序中编程的FN功能。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-009E	**Error message** 坐标轴编程错误 **Cause of error** FN17:SYSWRITE ID 212的值不正确 **Error correction** 编辑NC程序。
160-009F	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 设置当前值编程的轴数太多。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00A0	**Error message** 主轴未转 **Cause of error** 主轴已停止转动但却调用加工循环。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00A1	**Error message** 编程的刀具索引不正确 **Cause of error** 编程的刀具索引无效。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00A2	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 定义的工件毛坯不正确 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
160-00A3	**Error message** 坐标轴重复编程 **Cause of error** 在工件毛坯定义中对一个轴编程了两次。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00A4	**Error message** 坐标轴编程错误 **Cause of error** 工件毛坯定义中的轴无效。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00A5	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在NC程序段中使用了不允许的语法元素。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00A6	**Error message** 未安装循环 **Cause of error** 未安装编程循环。 **Error correction** 检查安装的循环并编辑NC程序。
160-00A7	**Error message** 解释器的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** 通知服务部。
160-00A8	**Error message** 递归标记调用 **Cause of error** 在子程序内，要调用的标记位于子程序起点处。 **Error correction** 修正NC程序。 子程序不能调用自己。

错误编号	说明
160-00A9	**Error message** 不合适的探头 **Cause of error** 所需的测量循环不能用当前选定的探头执行。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00AA	**Error message** 程序嵌套过多 **Cause of error** 通过CALL LBL或CALL PGM嵌套的程序层次过深，可能是因为存在递归调用。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00AB	**Error message** 递归程序调用 **Cause of error** 在NC程序内，要像子程序一样调用NC程序自身。 可能是要调用的NC程序调用了当前程序。 **Error correction** 修正NC程序。 NC程序不能调用自己。
160-00AC	**Error message** 在本机上不可用 **Cause of error** 所需指令不能在本机上执行或配置错误。 **Error correction** 通知机床制造商或（如果错误在NC程序中的话），编辑NC程序。
160-00AD	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在轮廓定义程序中有无效语法元素。 除接近/退离和Q参数计算外，只允许运动指令。 **Error correction** 编辑零件程序。
160-00AE	**Error message** 无效值 **Cause of error** 要将一个非法值赋值给变量。 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
160-00AF	**Error message** 未定义的字符串变量 **Cause of error** 使用了一个未声明的字符串变量。 **Error correction** 编辑NC程序。 第一次使用前，每个字符串变量必须先用"DECLARE STRING”进行声明。
160-00B0	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 不正确地结束轮廓定义。 **Error correction** 编辑NC程序。 用标记定义的轮廓必须以标记0结束。
160-00B1	**Error message** 无法写 **Cause of error** 要用FN17:SYSREAD或SQL SYSBIND和SQL FETCH写入只读的系统参数。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00B2	**Error message** 字符串太长 **Cause of error** 在表中，要写入相应列中的的字符串太长。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00B3	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** NC程序段中缺失一个强制语法元素。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00B4	**Error message** 格式文件错误 **Cause of error** FN16: F-PRINT（DIN/ISO: D16）格式文件的格式不正确。 **Error correction** 修正格式文件。

错误编号	说明
160-00B5	**Error message** 格式文件错误 **Cause of error** FN16: F-PRINT（DIN/ISO: D16）格式文件的格式不正确：指定行中的Q参数和其它关键字与格式字符串中的替换字符不符。 记住： - 如果格式字符串中的%%字符不能被理解为格式信息的话，必须写成\%%。 - 每行的开始必须为生成输出信息的所有关键字（例如"HOUR”（小时）、Q14，...），其后才能是不生成输出信息的关键字（例如M_CLOSE）。 **Error correction** 修正格式文件。
160-00B6	**Error message** 格式文件错误 **Cause of error** FN16: F-PRINT（DIN/ISO: D16）格式文件的格式不正确：指定行中的关键字使用了不同语言。 **Error correction** 修正格式文件。 每行包含的一个语言的关键字不能超过一个。
160-00B7	**Error message** 格式文件错误 **Cause of error** FN16: F-PRINT（DIN/ISO: D16）格式文件的格式不正确：指定行中有未知代码字。 **Error correction** 修正格式文件。
160-00B8	**Error message** 格式文件错误 **Cause of error** FN16: F-PRINT (ISO: D16)生成的文本太长。 最大允许长度： 1024字符。 **Error correction** 修改格式文件。 根据需要，用多个FN16指令分开输入信号。
160-00B9	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
160-00BA	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 要访问的文件是控制系统或机床制造商保留的文件. **Error correction** 编辑 NC 程序.
160-00BB	**Error message** 错误 CFGREAD **Cause of error** 通过CFGREAD读取配置数据失败。 可能是所需的配置数据不存在或类型不同。 **Error correction** 检查名称（TAG），关键字（KEY）和所需属性（ATTR）是否拼写正确以及所需原点类型是否正确： 在数字公式中，只输入可以转换为数字值的数据（数字和布尔变量）。 在字符串公式中，只输入可以转换为字符串的数据（字符串、布尔和枚举）。
160-00BC	**Error message** 缺少刀具定义 **Cause of error** 在TOOL CALL (ISO: T..)中，输入了程序中没有定义的刀具号。 **Error correction** 编辑工件程序。
160-00BD	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 指定的NC程序段需要坐标值，但未提供该值。 **Error correction** 编辑NC程序。
160-00BE	**Error message** 非法探头类型 **Cause of error** 输入的探头型号无效。 探头数据或循环可能不正确。 **Error correction** 修正探头类型（根据需要，请通过服务部修正）

错误编号	说明
160-00BF	**Error message** 循环定义错误 **Cause of error** 循环中用作调用参数的Q参数矛盾。 循环定义可能不正确或仅仅是编程不正确。 **Error correction** 用NC编辑器修正NC程序。 如果不能排除错误，联系机床制造商。
160-00C0	**Error message** %1 **Cause of error** 错误是NC程序或循环中的FN14（ISO: D14）功能导致的。 **Error correction** 在机床手册中查找该错误的说明。 然后排除错误并重新启动程序。
160-00C1	**Error message** FN14 错误, 无文本 **Cause of error** FN14（ISO: D14）功能导致NC程序或循环错误。 显示在错误信息文本中的字符串变量不存在。 **Error correction** 修正NC程序中的FN14功能。 如果错误信息是由循环生成的话，通知机床制造商。
160-00C2	**Error message** FN14 错误, 无文本 **Cause of error** FN14（ISO: D14）功能导致NC程序或循环错误。 无给定错误号的其它信息。 **Error correction** 修正NC程序中的FN14功能。 如果错误信息是由循环生成的话，通知机床制造商。
160-00C3	**Error message** 不允许 M 功能 **Cause of error** 本控制器不支持用该号编程的M功能。 **Error correction** 修正M功能号。

错误编号	说明
160-00C4	**Error message** 未选择程序 **Cause of error** 尚未选择程序就要用"调用选定程序”（CALL SELECTED）指令调用一个NC程序。 **Error correction** 修正NC程序。
160-00C5	**Error message** 刀具未定义 **Cause of error** 调用了在刀具表中没有定义的刀具。 **Error correction** - 在刀具表中添加缺少的刀具。 - 使用其它刀具。
160-00C6	**Error message** 不正确的刀具数据 **Cause of error** 不正确的刀具数据 **Error correction** 修正刀具表。
160-00C7	**Error message** 无效值 **Cause of error** 给该函数输入了一个无效参数值。 **Error correction** 修正NC程序。
160-00C8	**Error message** 循环错误 **Cause of error** 在循环中输入了不正确的系统跳转地址。 **Error correction** 通知机床制造商。
160-00C9	**Error message** 表的无效值 **Cause of error** 要向SQL表中写入无效值。 **Error correction** 修正NC程序。

错误编号	说明
160-00CA	**Error message** 无效 SQL 句柄 **Cause of error** 为交易输入了无效SQL句柄。可能未成功打开交易或已被COMMIT或ROLLBACK指令结束。 **Error correction** 修正NC程序。
160-00CB	**Error message** 打开选定文件时出错 **Cause of error** 打开文件时出错。 **Error correction** 必须确保文件存在，所给路径正确和文件格式可读。
160-00CC	**Error message** 打开系统文件时出错 **Cause of error** 打开系统文件时出错。 **Error correction** 通知服务部。
160-00CD	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在NC程序中，所用语法元素只适用于轮廓定义程序内。 **Error correction** 创建轮廓定义程序并用"SEL CONTOUR”（选择轮廓）作选择。
160-00CE	**Error message** 没有 FN17/FN18 的 ID **Cause of error** 系统原点（FN17/FN18）所给ID不适用于该通道，因为无相应配置数据。 **Error correction** 检查系统原点ID或在另一通道运行NC程序。 如果确实需要该通道和该ID的系统原点，联系服务部。
160-00CF	**Error message** 无可用 NC 指令 **Cause of error** 没有所给指令，因为没有相应配置数据。 可能是该机床不支持该指令。 **Error correction** 修改NC程序或通知机床制造商。

错误编号	说明
160-00D0	**Error message** 在此不允许 M128 / M129 **Cause of error** 半径补偿（RR/RL或G41/G42）启用期间不允许切换TCPM。 **Error correction** 半径补偿前或补偿后启用或停止TCPM。
160-00D1	**Error message** 3-D 刀具补偿不正确 **Cause of error** 在简单半径补偿启用情况下，不能使用LN程序段（端面铣）。 **Error correction** 如果要进行端面铣，关闭半径补偿。 如果要进行圆周铣，启动TCPM（M128）。
160-00D2	**Error message** 只允许在子程序中 **Cause of error** 所用语法只允许用在CALL PGM调用的子程序和循环中，不允许在主程序中。 **Error correction** 修正NC程序。
160-00D3	**Error message** 未定义调用程序的变量 **Cause of error** 在子程序中，要修改的变量未在调用程序中声明。 **Error correction** 修正NC程序。
160-00D4	**Error message** 未定义探头刀具轴 **Cause of error** 未先定义探头的刀具轴就调用探测循环。 **Error correction** 用当前刀具轴运行"TOOL CALL”（刀具调用）功能。
160-00D5	**Error message** 未定义 OEM 系统循环 '%3' **Cause of error** 要调用一个未配置的OEM系统循环。 **Error correction** 完善缺失的OEM系统循环配置或修正程序中包括调用的NC程序。

错误编号	说明
160-00D6	**Error message** 无轮廓型腔加工可用的技术数据 **Cause of error** 必须在每个固定循环21、22、23或24前编程循环20。 **Error correction** 编程循环20
160-00D7	**Error message** SQL 服务器状态不一致 **Cause of error** SQL服务器打开的事务在解释器中，但实际上它们已关闭。 **Error correction** 检查SQL表中的数据是否符合预期。
160-00D8	**Error message** 不支持的选装 **Cause of error** 编程的功能不允许用在该控制器上或只能用作选装功能。 **Error correction** - 启用选项 - 修正NC程序
160-00D9	**Error message** 只允许在循环中 **Cause of error** 所用语法只适用于循环内，不能用于主程序或子程序。 **Error correction** 修正NC程序。
160-00DA	**Error message** 访问 PLC 变量失败 **Cause of error** 访问PLC变量失败。 可能是所需变量不存在。 **Error correction** 检查变量符号名拼写是否正确和是否在PLC中定义了变量。
160-00DB	**Error message** 访问 PLC 变量失败 **Cause of error** 访问PLC变量失败，因为其不符合预期。 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
160-00DC	**Error message** 错误的转速 rpm **Cause of error** 编程主轴转速不符合现有主转转速范围模式。 **Error correction** 输入正确旋转速度。
160-00DD	**Error message** 检查深度的符号 **Cause of error** 由于将配置参数displayDepthErr设置为“开启”，只能沿负方向执行此循环（循环204：正方向）。 **Error correction** - 输入负深度（循环204：正深度），以执行此循环 - 将配置参数displayDepthErr设置为“关闭”，以沿正方向执行循环（循环204：负方向） - 将循环240中的直径输入为负值，以沿刀具轴的负方向执行操作。
160-00DE	**Error message** 程序已编辑 **Cause of error** 当前NC被修改或NC程序之一调用了当前NC程序。因此，无法返回程序。 **Error correction** 用"GOTO”功能或程序中启动功能选择所需返回的程序中位置。
160-00DF	**Error message** 在此不允许R+ (G43) 或 R- (G44) **Cause of error** 启用 RR 或 RL 期间, 不能使用半径补偿 R+ 或 R-. **Error correction** 编辑 NC 程序.
160-00E0	**Error message** 用刀刃 0 编程 FZ **Cause of error** 用 FZ 定义每刀刃的进给量， 但刀具表中未定义刀刃号. **Error correction** 将当前刀具添加到刀具表的 "CUT" (刀刃) 列中.

错误编号	说明
160-00E1	**Error message** 在英制程序中不允许同时使用 FU/FZ 和 M136 **Cause of error** 要将 FU 或 FZ (进给速率的单位为 inch/rev 或 inch/tooth) 与 M136 (进给速率单位为 0.1 inch/rev) 一起使用. **Error correction** 编辑 NC 程序.
160-00E2	**Error message** 不允许程序调用 **Cause of error** 在 "手动数据输入定位" MDI 操作模式的定位操作中不允许用 "调用程序" 功能调用子程序. **Error correction** 编辑 NC 程序.
160-00E3	**Error message** 主轴转速 S 大于刀具表的 NMAX **Cause of error** 输入的主轴转速 S 大于该刀在刀具表中定义的最高转速. **Error correction** - 输入低主轴转速 S. - 修改刀具表 NMAX 列的主轴最高转速.
160-00E4	**Error message** 探头循环开始时探针已偏移自由位置 **Cause of error** 探针未在自由位置就要启动探测循环. **Error correction** 增加退刀路径
160-00E5	**Error message** 无法确定轴位 **Cause of error** 无法读取触电位置信息. **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
160-00E6	**Error message** 丢失刀具数据! **Cause of error** 当前刀具数据不可用，因为该刀不在表中。 严禁在该状态下执行任何程序！ **Error correction** - 必须确保在刀具表中输入所需刀具。 根据需要，修改刀具表。 - 确认错误信息。 - 用当前刀具执行"刀具调用"
160-00E7	**Error message** 不允许增量输入 **Cause of error** 在"阵列定义”程序段中，采用增量坐标定义第一个位置或阵列定义后的一个位置。 **Error correction** 在"阵列定义”中，只能用绝对坐标编程 - 第一个位置， - 阵列后的下个位置
160-00E8	**Error message** 点表已改变 **Cause of error** 用"选择阵列”定义的刀位表在程序运行期间被改变。 这不允许，因为几何尺寸为提前计算，因此任何修改都可能被系统忽略。 **Error correction** Restart the program
160-00E9	**Error message** M 功能不允许用在 "循环调用阵列" 程序段中 **Cause of error** 在"循环调用阵列”程序段中，使用了不允许在此使用的M功能。 **Error correction** 编辑NC程序
160-00EA	**Error message** "循环调用阵列" 不能与被选循环一起使用 **Cause of error** 被选循环不允许用"循环调用阵列”执行。 **Error correction** 编辑NC程序

错误编号	说明
160-00EB	**Error message** 递归调用 "循环调用阵列" **Cause of error** 在阵列点操作中发现了另一个"循环调用阵列”程序段。 **Error correction** 修正NC程序
160-00EC	**Error message** 半径补偿不允许在 "循环调用阵列" 前 **Cause of error** The control cannot approach the points of a pattern and compensate the tool radius. Radius compensation must not be switched on before a CYCL CALL PAT block or at the end of the cycle called by this block. **Error correction** 编辑NC程序
160-00ED	**Error message** 阵列点调用或定义错误 **Cause of error** 不能执行"循环调用阵列”或"阵列定义”程序段，因为： - 不支持用"刀具调用”编程的加工面，或者 - 点表或用"阵列定义”功能定义的阵列有错误。 **Error correction** 检查NC程序或点表或根据需要修正
160-00EE	**Error message** 未定义阵列点 **Cause of error** 只有先用"选择阵列”或"阵列定义”功能选择点表，"循环调用阵列”才工作。 **Error correction** 编辑NC程序
160-00EF	**Error message** 不允许 M136 **Cause of error** M136不允许与所选循环一起使用。 **Error correction** 修正NC程序

错误编号	说明
160-00F0	**Error message** 读取运动特性或写入运动特性的调用不正确 **Cause of error** 编程的"读取运动特性”或"写入运动特性”指令不正确。 可能原因: - KEY下输入的字符串有未知元素或元素数不正确 - 不允许或不支持将编程数据写入机床运动特性 **Error correction** 编辑NC程序
160-00F1	**Error message** 功能PARAXCOMP 或 PARAXMODE 错误 **Cause of error** 编程"功能PARAXCOMP显示”或"功能PARAXCOMP移动”但未指定轴或在"功能PARAXMODE”中输入的轴数少于3个。 **Error correction** - 在"功能PARAXCOMP显示”或"功能PARAXCOMP移动”中输入至少一个轴 - 在"功能PARAXMODE”中输入正好3个轴 - 编辑NC程序
160-00F2	**Error message** 不允许同时 M118/M128 **Cause of error** TCPM功能工作时，要用M118激活手轮叠加运动。 **Error correction** M118和M128不允许同时使用。 编辑NC程序。
160-00F3	**Error message** 不允许同时 M118/M128 **Cause of error** TCPM功能工作时，要用M118激活手轮叠加运动。 TNC取消手轮叠加运动。 **Error correction** M118和M128不允许同时使用。 编辑NC程序。
160-00F4	**Error message** 当前有效程序有变化 **Cause of error** You have changed the active NC program and not yet saved it. **Error correction** Save the unsaved NC program and restart.

错误编号	说明
160-00F5	**Error message** 调用的程序有变化 **Cause of error** You have edited and not yet saved an NC program that was called by another program during program run. **Error correction** Save the called NC program and restart the main program.
160-00F6	**Error message** NC程序段不允许用于铣削模式 **Cause of error** You programmed an NC block that is not permitted in milling mode. **Error correction** Correct the NC program.
160-00F7	**Error message** NC程序段不允许用于车削模式 **Cause of error** You programmed an NC block that is not permitted in turning mode. **Error correction** Correct the NC program.
160-00F8	**Error message** 不允许切换至铣削或车削操作 **Cause of error** You tried to switch between milling and turning mode while tool radius compensation was active. **Error correction** Cancel the tool radius compensation before switching to milling or turning mode.
160-00F9	**Error message** TURNDATA（车削参数）功能不适用于当前刀 **Cause of error** You tried to use FUNCTION TURNDATA to activate a turning-tool compensation for a milling cutter. **Error correction** Call a turning tool before programming a FUNCTION TURNDATA.

错误编号	说明
160-00FA	**Error message** 不允许 M136 **Cause of error** You attempted with active M136 to make an automatic swing-in movement in connection with Cycle 19 or the PLANE function. **Error correction** Deactivate M136 before swing-in.
160-00FB	**Error message** 编程的主轴转速无配置的主轴 **Cause of error** You tried to program a spindle speed, although no spindle is configured for the active kinematic configuration. **Error correction** Select a kinematic configuration with spindle, or edit the NC program.
160-00FC	**Error message** 不允许0 转速 **Cause of error** 在主轴转速为0时调用了刚性攻丝或攻丝循环。 **Error correction** 编写大于0的主轴转速。
160-00FD	**Error message** 不允许进给速率FT或FMAXT **Cause of error** You defined a feed rate with FT or FTMAX although that is not allowed in connection with APPR LN, LT, CT, PLN, PLT, PCT. **Error correction** Use other feed rate definitions than FT or FTMAX
160-00FE	**Error message** 全局Q参数没有定义 **Cause of error** 程序运行（测试运行）显示全局有效的Q参数没有定义。 **Error correction** 检查是否所有必需的全局参数在程序头内，必要时可增加。

错误编号	说明
160-00FF	**Error message** M功能不能用在'循环调用位置'程序段中 **Cause of error** In the CYCL CALL POS block you programmed an M function that is not allowed there. **Error correction** Edit the NC program
160-0100	**Error message** '循环调用位置'不能用于当前循环 **Cause of error** The active machining cycle is not allowed in combination with CYCL CALL POS. **Error correction** Call the cycle with M99 or CYCL CALL
160-0101	**Error message** '循环调用位置'不能与半径补偿一起使用 **Cause of error** You defined a CYCL CALL POS block even though tool-radius compensation is active. **Error correction** Cancel the tool-radius compensation before the CYCL CALL POS block
160-0102	**Error message** ‘循环调用阵列’或‘循环调用位置’：未定义加工方向 **Cause of error** You did not define a unique working direction in a cycle definition. **Error correction** Check the recent cycle definitions (parameters Q201, Q249, Q356 or Q358).
160-0103	**Error message** 轴角不等于倾斜角 **Cause of error** - Datum setting inactive with tilted working plane: the position of the tilting axes is not 0°. - Datum setting active with tilted working plane: the position of the tilting axes does not agree with the active angle values. **Error correction** - Move the tilted axes into the default position. - Move the tilting axes to the correct position or adapt the angular values of the tilted axes position.

错误编号	说明
160-0104	**Error message** 不能加载或卸载配置数据 **Cause of error** 测试运行操作模式或编辑图形中不支持该功能。 **Error correction**
160-0105	**Error message** 预设点对当前机床状态不可行 **Cause of error** 当前预设点中至少有一个值不等于零， 这不被允许，原因是当前机床条件。 数控系统不激活该预设点。 **Error correction** 检查当前预设点并根据需要修改。
160-0106	**Error message** 不允许的 NC 功能 **Cause of error** 程序段扫描，对不能在程序中间起动的 NC功能评估（如 M142，M143）。 **Error correction** - 如果可能，在程序中删除NC功能，重新起动程序段扫描。 - 如果是调用不同工件程序的控制程序，在程序段扫描中单独起动所需要的工件程序。
160-0107	**Error message** 车刀无法进行补偿 **Cause of error** 与RL（G41）/RR（G42）半径补偿或LN程序段一起编程 M128（TCPM）。 该功能不支持用车刀。 **Error correction** 修改NC程序。
160-0108	**Error message** 不允许0 rpm **Cause of error** 编程了主轴转速0。 **Error correction** 定义的S必须大于0。

错误编号	说明
160-0109	**Error message** 不允许0 rpm **Cause of error** 当前为车削模式： - 用FUNCTION TURNDATA SPIN（车削参数转速功能）编程的主轴转速为0. - 用FUNCTION TURNDATA SPIN（车削参数转速功能）编程恒面速度VC， 但未定义切削速度VC。 - 用FUNCTION TURNDATA（车削参数功能）编程恒转速（VCONST:OFF）， 但未定义转速S。 **Error correction** - S的编程值必须大于0。 - 对于恒面速度（VCONST:ON），必须定义面速度VC。 - 对于恒转速（VCONST:OFF），必须定义转速S。
160-010A	**Error message** 程序块重复次数被定义为0 **Cause of error** CALL LBL语句（DIN/ISO: L x,y）中定义的程序块重复次数为0。 **Error correction** - 重复次数在1至9999之间。 - 定义不进入重复运行程序的子程序调用。
160-010B	**Error message** 当前无车刀 **Cause of error** TNC不能用当前刀具数据执行该功能。 **Error correction** - 插入车刀。 - 检查车刀表的“类型”列。
160-010C	**Error message** 不一致刀具数据 **Cause of error** 车刀数据含有不正确的值，例如 - 主轴转速S - 正差值DL，DR，DR2 **Error correction** 修正NC程序。

错误编号	说明
160-010D	**Error message** 当前车削过程中刀具数据不一致 **Cause of error** 车削工作期间，以下功能不可用（车削模式功能）： - 刀具轴的主轴转速定义（刀具调用S，DIN/ISO：S） - 刀具轴方向定义（例如刀具调用Z，DIN/ISO：G17/G18/G19） **Error correction** 修正NC程序。
160-010E	**Error message** 文件类型不正确 **Cause of error** The type of entered data is not permissible in this application. **Error correction** Please check whether the file has the correct extension.
160-010F	**Error message** 不支持样条插补 **Cause of error** 要执行一个用样条描述的NC数控程序段。 该数控系统不支持该程序段格式。 **Error correction** 选择无样条插补的NC数控车程序或编辑NC数控程序。
160-0110	**Error message** FN27/FN28: 未选择表 **Cause of error** 在表格没有打开时，试图用FN27写表格，或用FN28读表格。 **Error correction** 用FN26打开所需要的表格。
160-0111	**Error message** FN27/FNF28: 该字段不是数字 **Cause of error** 试图用FN27或FN28功能来写入或读取一个非数字域。 **Error correction** 只有数字域才能进行写入或读取操作。

错误编号	说明
160-0112	**Error message** MDI: 不能进行半径补偿 **Cause of error** MDI模式中不允许刀具半径补偿。 **Error correction** 正确修改NC程序段
160-0113	**Error message** 无标签 无标签 **Cause of error** 用循环14调用一个不存在的标记。 **Error correction** 修改循环14中编号或名称或插入缺失的标记
160-0114	**Error message** 无标签 无标签 **Cause of error** 用“车削参数功能毛坯标记”调用一个不存在的标记。 **Error correction** 修改“车削参数功能毛坯标记”中编号或名称或插入缺失的标记
160-0115	**Error message** 编程的垂直轮廓过多 **Cause of error** 所选表面轮廓的垂直轮廓太多。 **Error correction** 修改NC程序
160-0116	**Error message** 插补类型无效 **Cause of error** 未编程插补类型或编程的插补类型不被支持。 **Error correction** 修改NC程序
160-0117	**Error message** 编程的轴太多 **Cause of error** 编程的程序中有太多平行插补轴 **Error correction** 修改NC程序

错误编号	说明
160-0118	**Error message** 平面轮廓定义不正确 **Cause of error** 所选轮廓不能用作轮廓面的面轮廓。 面轮廓只能有一个子轮廓。 **Error correction** 修改NC程序
160-0119	**Error message** 圆计算失败 **Cause of error** 无法用给定的坐标计算圆。 **Error correction** 修改NC程序
160-011A	**Error message** 当前无刀具测头 **Cause of error** 尚未激活刀具测头就要切换刀具测头。 **Error correction** 激活刀具测头。
160-011B	**Error message** 轮廓内至少一个参数未初始化 **Cause of error** 在当前程序定义的轮廓中无法访问该程序的QL参数。 **Error correction** 定义轮廓定义中使用的QL参数或用全局有效的Q参数。
160-011C	**Error message** 未定义测头 **Cause of error** - 调用的探头未在探头表中定义。 - 探头表有写保护或不存在。 **Error correction** - 将缺失的探头添加到探头表中。 - 创建探头表或取消写保护。
160-011D	**Error message** 未定义刀具 **Cause of error** 调用了在刀具表中没有定义的刀具。 **Error correction** - 在刀具表中添加缺少的刀具。 - 使用其它刀具。

错误编号	说明
160-011E	**Error message** 车刀定义不完整 **Cause of error** - 调用在车刀表中未定义的车刀。 - 车刀表不正确或缺失。 **Error correction** - 将缺失的刀具加入车刀表中。 - 创建或改正车刀表。
160-011F	**Error message** 未定义行程范围 **Cause of error** 要切换使用的配置中的运动行程未通过CfgWorkingRange定义。 **Error correction** 通知机床制造商
160-0120	**Error message** 数据访问失败 **Cause of error** 数据访问的路径不正确或无访问权限。 **Error correction** - 修改数据访问的编程路径 - 将NC程序移至PLC分区中
160-0121	**Error message** 无标记 **Cause of error** 工件毛坯定义（NC程序段：BLK FORM ROTATION（毛坯旋转））引用的是一个不存在的标记。 **Error correction** - 改正NC程序： 修改引用标记或插入缺失的标记。
160-0122	**Error message** 有冲突的M功能 **Cause of error** 同一个程序段中，要输出多个互为取消生效的M功能。 例如，不能在同一个NC程序段中用M3和M4编程，因为它们在程序段起点处同时生效。 另一方面，M3和M5允许在同一个程序段中，因为M3在程序段起点处生效和M5在程序段结束处生效。 机床制造商指定互为取消的具体M功能。 **Error correction** 修正NC程序。

错误编号	说明
160-0123	**Error message** 未配置 %1 类型的失真选通 **Cause of error** 由于没有相应配置数据，因此没有输入的指令。 该机可能不支持该功能。 无配置对象CfgPlcStrobeAlias或未输入在CfgPlcStrobes/aliasStrobes列表中。 **Error correction** 编辑NC程序或联系机床制造商。
160-0124	**Error message** CFGWRITE不正确 **Cause of error** 要用CFGWRITE写入配置数据失败。 可能有其它类型，或不允许写入轴。 **Error correction** 检查TAG、KEY、属性（ATR）的拼写和需写入的值类型（DAT）。 如果需要，将程序从TNC分区移至PLC分区。
160-0125	**Error message** 演示版 **Cause of error** 该软件为演示版. 用演示版软件可以编辑和运行不超过 100 行的 NC 程序. **Error correction** - 如果要购买该产品的完整版, 请联系 HEIDENHAIN 公司. - 检查编程工作站是否连接了键盘 (或软件锁).
160-0126	**Error message** 该NC软件不支持M90 **Cause of error** 此 NC 软件不再提供 M90 功能。 **Error correction** 使用循环 32 TOLERANCE（公差）来改变精度、表面质量和加工速度。
160-0127	**Error message** 该NC软件不支持M105和M106 **Cause of error** 此 NC 软件不提供 M105 和 M106 功能。 **Error correction**

错误编号	说明
160-0128	**Error message** 该软件不支持M104 **Cause of error** M104 不受此 NC 软件支持。 最近手动设置的数据保存在预设表的第 0 行中。 **Error correction** - 使用循环 247 SET DATUM（设置数据）来激活预设表中的预设项。
160-0129	**Error message** 该NC软件不支持M112和M113 **Cause of error** 此 NC 软件不提供 M115 和 M113 功能。 **Error correction** 使用循环 32 TOLERANCE（公差）来改变精度、表面质量和加工速度。
160-012A	**Error message** 该NC软件不支持M114和M115 **Cause of error** M114 和 M115 不受此 NC 软件支持。 **Error correction** - 使用 M144/145 或 M128/129 来将旋转和倾斜轴的位置纳入考量。
160-012B	**Error message** 该NC软件不支持M124 **Cause of error** M124 不受此 NC 软件支持。 无法在该 NC 程序中编定该轮廓滤波器。 **Error correction** - 使用 CfgStretchFilter 在机床配置中配置轮廓滤波器。
160-012C	**Error message** 该NC软件不支持M132 **Cause of error** M132 不受此 NC 软件支持。 **Error correction** - 使用循环 32 TOLERANCE（公差）来改变精度、表面质量和加工速度。

错误编号	说明
160-012D	**Error message** 该NC软件不支持M134和M135 **Cause of error** 此 NC 软件不支持 M134 and M135，这两个功能用于在采用旋转轴确定移动位置时在非切点过渡处精确停止。 **Error correction** - 使用特定于机床的功能来激活或停用自动夹紧。 - 若有必要，联系机床制造商
160-012E	**Error message** 该NC软件不支持M142 **Cause of error** 此 NC 软件不支持通过 M124 删除强制回应程序功能。 **Error correction**
160-012F	**Error message** 该NC软件不支持M150 **Cause of error** 此 NC 软件不支持通过 M150 抑制限位开关消息。 **Error correction**
160-0130	**Error message** 该NC软件不支持M200和M204 **Cause of error** 此 NC 软件不支持使用 M200-M204 进行激光切割。 **Error correction**
160-0131	**Error message** 该NC软件不支持FT和FMAXT
160-0132	**Error message** 该NC软件不支持FN15: PRINT（打印）
160-0133	**Error message** 该NC软件不支持FN25: PRESET（预设点）
160-0134	**Error message** 该NC软件不支持FN31: RANGE SELECT（范围选择）
160-0135	**Error message** 该NC软件不支持FN32: PLC PRESET（PLC预设点）

错误编号	说明
160-0136	**Error message** 该NC软件不支持SL1循环 **Cause of error** SL1 循环 6、15 和 16 不受此 NC 软件支持。 **Error correction** - 适配 NC 程序： 将那些 SL1 循环替换为改进后的新 SL2 循环 20、21、22、23 和 24。
160-0137	**Error message** 该NC软件不支持探测循环 **Cause of error** 已编定的该触碰探头循环不受此 NC 软件支持。 **Error correction** - 适配 NC 程序： 将触碰探头循环 2 或 9 替换为较新的循环 461、462 或 463。
160-0138	**Error message** 该NC软件不支持循环30 **Cause of error** 循环 30 不受此 NC 软件支持。 **Error correction**
160-0139	**Error message** 不允许换刀 **Cause of error** 当前不允许更改刀具编号或刀具索引。 此测试由机床制造商在 TOOL CALL（刀具调用）宏内激活。 **Error correction** 通知机床制造商
160-013A	**Error message** RTC功能工作时到该部位的程序中启动功能不可用 **Cause of error** 您已尝试在该 NC 程序中的某个区域进行程序中途启动，而在该区域中 RTC 功能（实时耦合）正处于活动状态。 这是不可能的。 **Error correction** - 适配块搜索的目标位置 - 选择一个适当的目标位置，以使程序中途启动在 RTC 功能激活之前结束。

错误编号	说明
160-013B	**Error message** 功能被锁 **Cause of error** 您已编定的某个功能未由机床制造商启用。 **Error correction** - 编辑该 NC 程序或联系机床制造商
160-013C	**Error message** 该功能不能使用当前刀具 **Cause of error** 某个功能与当前刀具的属性不兼容。 **Error correction** - 编辑该 NC 程序 - 检查刀具数据
160-013D	**Error message** 无法打开刀座运动特性文件 %1 **Cause of error** 刀座运动特性模型的指定文件未在TNC:\system \Toolkinematics目录下，也未在OEM:\config \Toolkinematics目录下。 **Error correction** - 在相应目录中的一个目录下添加该文件或如果该刀具将不使用任何刀座运动特性模型，删除刀具表中“KINEMATIC”下的相应内容。 - 通知服务部。
160-013E	**Error message** 刀座运动特性的数据不正确 **Cause of error** 当前刀具的刀座运动特性数据不正确。 注意：这时严禁执行任何NC程序，如果手动运动进给轴，必须非常小心！ **Error correction** - 确保“KINEMATICS”下是在刀具表中为所需刀具输入的有效刀座运动特性文件。 - 确认出错信息 - 执行尚未分配刀座运动特性或有有效刀座运动特性模型刀具的“刀具调用”指令。 - 通知服务部。

错误编号	说明
160-0142	**Error message** 轴定位不被允许 **Cause of error** - An auxiliary axis movement was moved before the last movement of this axis was completed **Error correction** Check the PLC program. - Wait explicitly for the end of the previous positioning movement or cancel it - Inform your service agency.
160-0143	**Error message** 取消轴运动 **Cause of error** The positioning movement of an auxiliary axis was canceled. **Error correction** - If necessary, check other pending error messages - Check the PLC program and status marker of the axis - Inform your service agency
160-0144	**Error message** 无配置原点 %2（刀具测头 %1 ） **Cause of error** CfgProbes/activeTT 参数激活的 TT 刀具测头无正确的配置原点。 **Error correction** 添加缺失的配置原点或激活另一个 TT 刀具测头。
160-0145	**Error message** 无当前测头 **Cause of error** 未先激活测头而启动了探测循环。 **Error correction** - 插入 TS 测头，或者 - 切换至 TT 刀具测头。
160-0146	**Error message** 未正确配置 %1 类型的别名选通 **Cause of error** The entered command is not available because the corresponding configuration data are faulty. Presumably it is not supported on this machine. The M function referenced in CfgPlcStrobeAlias is not configured. **Error correction** - Inform your machine tool builder

错误编号	说明
160-0155	**Error message** 歧义： 刀具表中定义的DR2和DR2TABLE **Cause of error** Ambiguous DR2 data are entered in the tool table. Only DR2 or DR2TABLE can set for a tool at any given time. **Error correction** In order to use 3-D radius compensation, enter the desired DR2 value and leave the DR2TABLE entry empty In order to use the 3D-ToolComp option, enter in DR2TABLE the file name (without extension) of the compensation value table and set DR2 to zero (0)
160-0156	**Error message** 半径补偿不适用于铣刀（TCPM刀尖与中心间） **Cause of error** An attempt has been made to program a radius compensation using a milling tool and active TCPM REFPNT TIP CENTER. Radius compensation with this preset is possible only for turning tools. **Error correction** Insert a turning tool.
160-0157	**Error message** 不允许激活TCPM刀尖与中心参考点 **Cause of error** An attempt was made to activate TCPM REFPNT TIP-CENTER. This is not allowed in the current program context. TCPM REFPNT TIP-CENTER cannot be used in the following program states: - Active tool radius compensation - Active 3-D tool compensation **Error correction** If necessary, deactivate the active tool radius compensation or 3-D tool compensation

错误编号	说明
160-0158	**Error message** TCPM刀尖与中心间已激活 **Cause of error** TCPM REFPNT TIP-CENTER is active. The following functions cannot be used with this TCPM reference point: - 3-D tool compensation - Radius compensation R+ and R- **Error correction** Deactivate TCPM TIP-CENTER (using FUNCTION TCPM RESET or M129) or select TIP-TIP or CENTER-CENTER for the TCPM preset before activating the tool compensation.
160-015A	**Error message** 已带刀具半径补偿激活TCPM刀尖中心点功能 **Cause of error** TCPM REFPNT TIP-CENTER with tool radius compensation is active. The following functions are not possible in this state: - M128 - M129 / FUNCTION TCPM RESET - FUNCTION TCPM REFPNT: Change of TCPM preset **Error correction** Deactivate tool radius compensation first with R0
160-0160	**Error message** 子程序中的M2/M30 **Cause of error** NC程序被CALL PGM调用的子程序中M2或M30指令结束。 **Error correction** - 如果该行为特性符合要求，无需采取其它措施。 - 如果要从子程序返回，修改NC程序并跳转到子程序的最后一行。
160-0162	**Error message** 无带3D-ToolComp补偿值的文件 **Cause of error** 无法打开刀具表中DR2TABLE列的文件。 **Error correction** - 检查刀具表中文件名的拼写。 - 检查该文件是否在数控系统的所需文件夹下。 - 通知服务部。

错误编号	说明
160-0163	**Error message** 刀具定向加工期间不允许的NC指令 **Cause of error** - 执行不支持刀具定向加工的NC指令。 例如，在此模式下，不允许通过切换行程改变预设表。 **Error correction** - 修改NC程序，或者 - 用基于工件的加工方式
160-0164	**Error message** 宏中不允许的参数 **Cause of error** 在OEM宏中，TOOL CALL（刀具调用）的程序中有无效的参数。 - 对于TOOL CALL（刀具调用）程序，基于刀具的托盘加工不允许宏中存在任何参数。 - 在TOOL CALL（刀具调用）中，换刀宏中只允许数字、步骤编号和主轴转速。 **Error correction**
160-0165	**Error message** 端面滑座： 不允许M148 **Cause of error** Automatic tool lift-off not allowed with an active facing slide. **Error correction** - Check the NC program and adapt it if necessary.
160-0166	**Error message** 功能被锁 **Cause of error** 机床制造商用配置设置将该功能取消激活。 **Error correction** 编辑NC程序或联系机床制造商。
160-0167	**Error message** 无法继续执行程序 **Cause of error** 极个别情况下，将无法用GOTO恢复程序运行。 **Error correction** - 重新启动NC程序 - 根据需要，尝试程序中启动

错误编号	说明
160-0168	**Error message** 不允许预设 **Cause of error** 激活的预设值中至少包含了一个不等于零的值。 不允许，因为机床制造商定义了限制值。 限制值只能在以下情况时被激活： - 全局配置 - 取决于机床条件，用NC语法。 数控系统不激活不被允许的预设值。 **Error correction** - 检查当前预设值并根据需要修改 - 在测试运行操作模式下，用加工区内工件功能辅助确定加工的预设加载 - 通知服务部
160-0169	**Error message** X、Y或Z轴的OEM偏移不被允许 **Cause of error** 要定义X、Y或Z基本轴中一个轴的OEM偏移。不允许。 **Error correction**
160-016A	**Error message** 无法进行自动换刀 **Cause of error** 仅支持铣削加工在预设点的自动换刀操作。 **Error correction** - 在AFC设置中，指定无过载响应OVLD = M（宏）的方式。 - 如果由于AFC过载响应导致无该提示信息，联系服务部。
160-016B	**Error message** 不允许切换加工模式 **Cause of error** You tried to switch the operating mode while tool radius compensation was active. **Error correction** Cancel the tool radius compensation before switching the operating mode.

错误编号	说明
160-016C	**Error message** 不允许磨削模式中的NC程序段 **Cause of error** You tried to execute a function that is not allowed in grinding mode. - Machining cycles for cylindrical surface - Machining cycles that are disabled for grinding mode - Functions of manual operation that are not permitted for grinding **Error correction** - Correct the NC program
160-016D	**Error message** 不允许修磨模式中的NC程序段 **Cause of error** You tried to execute a function that is not permitted in dressing mode. - Machining cycles for cylindrical surface - Machining cycles that are disabled for dressing mode - Functions of manual operation that are not permitted for dressing **Error correction** - Correct the NC program
160-016E	**Error message** 不允许的M功能 **Cause of error** 在M功能对话中，指示的M功能只允许在NC程序中。 **Error correction** - 改正M功能编号 - 用MDI程序段输出功能。
160-016F	**Error message** 无执行NC指令的请求 **Cause of error** 无权执行该专用功能（例如FN22）。 **Error correction** 修改NC程序。
160-0170	**Error message** M89不能与FK一起使用 **Cause of error** 要在M89已激活期间执行FK程序段。不支持。 **Error correction** - 编辑NC程序。 - 要执行选定的循环，为相应FK程序段编程M99，不编程M89。

错误编号	说明
160-0171	**Error message** 不支持FN27/FN28字段类型 **Cause of error** 要用FN27或FN28功能访问与参数类型不符的字段。 **Error correction** - 对于数字字段，必须用Q、QL或QR参数作为源参数或目标参数。 - 文字字段必须用QS参数。
160-0177	**Error message** 未完整定义的砂轮 **Cause of error** - You have called a griding tool that is not defined in the griding tool table, or at least not completely. - The griding tool table does not exist or is faulty. **Error correction** - Add the missing tool to the griding tool table. - Create or correct the griding tool table.
160-0179	**Error message** 未指定运动范围 **Cause of error** 要通过CfgWorkingRange取消激活未在配置中定义的行程范围。 **Error correction** 通知机床制造商。
160-017A	**Error message** 已超出更改配置的最大次数 **Cause of error** WRITE CFG PREPARE缓存的配置变化太多。 **Error correction** 在任何其它PREPARE指令前，写入由WRITE CFG COMMIT准备的变化。
160-017B	**Error message** NC程序错误：无PREPARE地执行WRITE CFG COMMIT **Cause of error** 如果编程WRITE CFG COMMIT前，无WRITE CFG PREPARE或最新编程的WRITE CFG PREPARE，其编程已无效。 **Error correction** 修改NC程序

错误编号	说明
160-017C	**Error message** Parameter type is incorrect **Cause of error** The result type in a Q parameter formula does not match the parameter on the left side: - On the left is a Q, QR, or QL parameter but the result of the formula is a string - On the left is a QS parameter but the result of the formula is a number **Error correction** Correct the formula
160-017D	**Error message** Probing movement was prevented by DCM **Cause of error** The collision monitoring function shortened the length of the probing movement to 0. **Error correction** - Check the configuration of the touch probe being used - Check whether a collision object must be deactivated for the probing operation
160-017E	**Error message** Block scan not permitted **Cause of error** You began a mid-program startup while dressing mode was active or the target of a mid-program startup is at a position in the dressing mode. This is not allowed. **Error correction** Adapt the target position for the block search
160-017F	**Error message** Handwheel superimpositioning not allowed in dressing mode **Cause of error** You attempted to switch to dressing mode even though handwheel superimpositioning is still active. **Error correction** Switch off handwheel superimpositioning before switching to dressing mode.

错误编号	说明
160-030A	**Error message** No technology data record available for contour machining **Cause of error** A Cycle 271 must be programmed before every fixed cycle 272, 273, or 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Program Cycle 271
160-030B	**Error message** Block scan not permitted **Cause of error** The target position of the mid-program startup is within an active reciprocating movement. This is not allowed. **Error correction** Adapt the target position for the block search
160-030E	**Error message** Preset not defined **Cause of error** An attempt was made to select a preset that is not defined. **Error correction** Correct the name or the preset or expand the preset table.
160-030F	**Error message** 刀具模型文件不允许的文件类型 **Cause of error** 为要插入的刀具指定了不允许文件类型的文件。允许*.stl文件。 **Error correction** 用允许的文件更换该文件。
160-0310	**Error message** File with tool model is missing **Cause of error** Die in der Werkzeugtabelle angegebene Datei zur Beschreibung des Werkzeugmodells ist nicht vorhanden **Error correction** - Schreibweise des Dateinamens in der Werkzeugtabelle kontrollieren - Datei in den dafür vorgesehenen Ordner auf der Steuerung kopieren (Angaben im Benutzerhandbuch beachten)

错误编号	说明
160-0312	**Error message** 无保存的位置进行返回 **Cause of error** 尽管未保存退刀点，仍要退刀到此退刀点。 - 调用的功能在退刀点所保存的宏程序之外 - 宏程序中未编程M140 **Error correction** 改正宏程序
160-0313	**Error message** 无效的表数据 **Cause of error** 要用TABDATA ADD指令在空表项中添加数据。 **Error correction** - 检查表中数据是否符合预期 - 改正NC数控程序
160-0314	**Error message** Daten für Werkzeugform fehlerhaft oder Funktion gesperrt **Cause of error** 当前刀具的刀具形状数据不正确。 注意：严禁在此条件下运行任何NC数控程序，如果手动运动进给轴，必须非常小心！ **Error correction** - 确保在“TSHAPE”下为刀具表中需要的刀具输入有效的3D刀具形状文件。 - 确认出错信息。 - 为未分配刀具形状的刀具或已有有效3D刀具形状文件的刀具运行刀具调用（TOOL CALL）。 - 通知服务部。
160-0320	**Error message** Impermissible tool type for tool shape **Cause of error** 3D-Werkzeugformen können für Fräswerkzeuge und Tastsysteme verwendet werden. Hinweis: Es wird die parametrische Beschreibung des Werkzeugs wirksam. Indizierte Werkzeuge sind auch nur parametriert darstellbar **Error correction** - Entfernen Sie den Eintrag in der TSHAPE-Spalte und sorgen für eine korrekte parametrische Beschreibung des Werkzeugs.

错误编号	说明
1A0-0001	**Error message** 几何链中的系统错误 无效信息 %1 **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
1A0-0002	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
1A0-0003	**Error message** 未实施的功能: %1 **Cause of error** 要使用尚未实施的功能。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-0004	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误 **Error correction** 通知服务部。
1A0-0005	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
1A0-0006	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误 **Error correction** 通知服务部。
1A0-0007	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误 **Error correction** 通知服务部。
1A0-0008	**Error message** 坐标轴重复编程 **Cause of error** 在圆心程序段或极点程序段（CC, ISO: I,J,K），同一轴编程两次。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-0009	**Error message** 重复编写 CC 程序段的坐标轴 (ISO: I,J,K) **Cause of error** 在圆心程序段或极点程序段（CC, ISO: I,J,K），同一轴编程两次。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-000A	**Error message** 未定义刀具轴 **Cause of error** 未选择编程平面或刀具轴方向或未指定默认平面。 **Error correction** 编辑NC程序或在配置中指定默认加工面。
1A0-000B	**Error message** 未编程圆弧终点 **Cause of error** 圆弧终点数据缺失 **Error correction** 至少编程一个圆弧终点坐标。

错误编号	说明
1A0-000C	**Error message** 圆弧程序段: 未编程旋转方向 **Cause of error** 编程的圆无旋转方向。 **Error correction** 必须编程旋转方向（DR）。
1A0-000D	**Error message** 未编程 CR 程序段的圆弧半径 **Cause of error** CR程序段的圆弧半径缺失 **Error correction** 编程CR程序段中的半径。
1A0-000E	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误 **Error correction** 通知服务部。
1A0-000F	**Error message** 缺少极坐标 **Cause of error** 要用极坐标进行移动(LP/CP/CTP, DIN/ISO: G10/G11/G12/G13/G15/G16),但未编程极点(CC) (ISO: I/J/K)。 **Error correction** 在第一个极坐标（ISO: I, J; K）程序段前，编程极点（CC）。
1A0-0010	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误 **Error correction** 通知服务部。
1A0-0011	**Error message** 未将编程轴指定给实际坐标轴 **Cause of error** 用可编程轴编程的轴值无指定实际轴 **Error correction** - 修正NC程序。 - 通知服务部。

错误编号	说明
1A0-0012	**Error message** 几何链中的系统错误： 编程路径的间隙 **Cause of error** 几何链中的系统错误 **Error correction** 通知服务部。
1A0-0013	**Error message** 刀具半径太大 **Cause of error** - 内轮廓半径小于刀具半径 - 刀具补偿导致轮廓损坏（刀具中心路径环上） - 轮廓偏移过大 **Error correction** - 编辑NC程序。 - 选择小刀。 - 编程小轮廓偏移。
1A0-0016	**Error message** 模块配置错误: %1 **Cause of error** 模块配置错误（配置对象未初始化列表） **Error correction** - 编辑配置数据。 - 通知服务部。
1A0-0017	**Error message** 模块配置错误: %1 **Cause of error** 模块配置错误（配置对象中的属性列表尺寸太小） **Error correction** - 编辑配置数据。 - 通知服务部。
1A0-0019	**Error message** 偏心磨削前关闭直径编程 **Cause of error** 偏心磨削前未关闭直径编程 **Error correction** 编辑循环。

错误编号	说明
1A0-001B	**Error message** 不允许自动获取极点 **Cause of error** 编程的（自动获取极点）CC程序段（DIN/ISO：I，J，K）无坐标。当前情况下不可能，原因是TNC不能明确判断极点平面。 **Error correction** - 获取极点程序段的前一个程序段中，编程加工面的两个直线轴。 - 用刀具调用指令指定加工面
1A0-001C	**Error message** 缺少角度参考点 **Cause of error** 在LP/CP程序段(ISO: G10, G11, G12, G13)中，没有定义极角或增量极角，即： - 最终编程位置和原点之间的距离小于或等于0.1µm。 - 在原点假设和LP/CP程序段之间没有编入旋转。 **Error correction** - 编入绝对极角。 - 检查原点位置。 - 必要时重新设定旋转。
1A0-001D	**Error message** 选定加工面的不正确的极坐标轴 **Cause of error** - XY平面的Z分量 - YZ平面的X分量 - ZX平面的Y分量 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-001E	**Error message** 倒角/倒圆圆弧: 后续线段落在错误平面中 **Cause of error** 倒角（RND/CHF）编程后,不能编程一个不在过渡元素平面上的直线元素。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-0021	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
1A0-0022	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误 **Error correction** 通知服务部。
1A0-0024	**Error message** 在轮廓过渡元素之后不允许锁定轴 **Cause of error** 紧接在锁定轴前不能编程倒圆或倒角 **Error correction** - 修正NC程序。 - 消除程序的轮廓过渡元素或 - 编程轮廓过渡元素后的目标位置。
1A0-0025	**Error message** 轮廓过渡元素之后不允许设置原点 **Cause of error** 轮廓过渡元素后应紧接基础过渡 **Error correction** - 修正NC程序。 - 消除程序的轮廓过渡元素或 - 编程轮廓过渡元素后的目标位置。
1A0-0026	**Error message** 坐标轴值的设置不允许紧接在轮廓后 过渡元素之后. **Cause of error** 紧接在轮廓过渡元素之后的轴值设置 **Error correction** - 编辑NC程序。 - 消除程序的轮廓过渡元素或 - 编程轮廓过渡元素后的目标位置。
1A0-0027	**Error message** 轮廓过渡元素之后不允许换刀 **Cause of error** 过渡轮廓元素后不能立即换刀 **Error correction** - 修正NC程序。 - 消除程序的轮廓过渡元素或 - 编程轮廓过渡元素后的目标位置。

错误编号	说明
1A0-0028	**Error message** 轮廓过渡元素之后不允许探头测量程序段 **Cause of error** 过渡轮廓元素后不能紧接探测程序段 **Error correction** - 修正NC程序。 - 消除程序的轮廓过渡元素或 - 编程轮廓过渡元素后的目标位置。
1A0-002B	**Error message** 无法接近触点 **Cause of error** 测头的0循环（ISO：G55）或使用手动探测循环期间，在测头表中定义的运动路径范围内无法达到任何触点。 **Error correction** - 重新定位测头使其更接近工件。 - 增加测头表中的值。
1A0-002C	**Error message** 连续编写了两个 APPR/DEP 运动指令 **Cause of error** - 连续编写两个接近/退离运动 - 在两个接近/退离运动之间用零长度元素编程。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-002D	**Error message** 不允许切换补偿 **Cause of error** 未结束前面补偿就修改补偿 **Error correction** - 编辑NC程序。 - 关闭上个轮廓。
1A0-002F	**Error message** 缺少刀具定义 **Cause of error** 启用刀具补偿前，几何链未收到刀具数据。 **Error correction** - 编辑NC程序。 - 通知服务部。

错误编号	说明
1A0-0030	**Error message** 路径补偿错误地开始 **Cause of error** 在圆弧程序段中使用RL或RR (ISO: G41或G42)启用刀具半径补偿。 **Error correction** 启用只有直线程序段（L, ISO: G0, G1, G10, G11）的刀具半径补偿。
1A0-0031	**Error message** 路径补偿错误地终止 **Cause of error** 在圆弧程序段中使用R0 (ISO: G40)取消刀具半径补偿。 **Error correction** 取消只有直线程序段（L, ISO: G0, G1, G10, G11）的刀具半径补偿。
1A0-0032	**Error message** 不允许切换加工面 **Cause of error** - RND, CHF, APPR后改变加工面 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-0033	**Error message** 无法计算倒圆角 **Cause of error** - 在NC程序的第一个定位程序段编程了倒圆操作。 - 倒圆开始前，编程的轮廓元素未完全在加工面上。 - 倒圆开始前，编程的轮廓元素无几何长度。 -程序中断运行后用GOTO指令选择了"RND”（倒圆）程序段（DIN/ISO: G25）。 **Error correction** - 倒圆前必须编程两个轮廓元素。 - 紧接在倒圆前的轮廓元素必须全部在加工面上编程。 - 程序中断后，重新启动RND程序段前至少要有两个定位程序段。

错误编号	说明
1A0-0034	**Error message** 无法计算倒角 **Cause of error** - 在NC程序的第一个定位程序段编程了倒角操作。 - 倒角开始前，编程的轮廓元素未完全在加工面上。 - 倒角开始前，编程的轮廓元素无几何长度。 -程序中断运行后用GOTO指令选择了"CHF”（倒角）程序段（DIN/ISO: G24）。 **Error correction** - 倒角前必须编程两个轮廓元素。 - 紧接在倒角前的轮廓元素必须全部在加工面上编程。 - 程序中断后，重新启动CHF程序段前至少要有两个定位程序段。
1A0-0035	**Error message** 不允许两个连续的过渡元素 **Cause of error** - 连续编程了两个过渡元素 - CHF在过渡元素后 - RND在过渡元素后 - APPRLT在过渡元素后 - APPRLN在过渡元素后 - APPRCT在过渡元素后 - APPRLCT在过渡元素后 - DEPLT在过渡元素后 - DEPLN 在过渡元素后 - DEPCT 在过渡元素后 - DEPLCT 在过渡元素后 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-0036	**Error message** 轮廓过渡未完成 **Cause of error** - CHF/RND后缺失曲线元素 - 例如CHF/RND后程序结束 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-0037	**Error message** 几何链中的一般系统错误 **Cause of error** - 矛盾数据。 **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
1A0-0038	**Error message** 循环19 的不正确应用 **Cause of error** - 调用循环19前，关闭倾斜加工面（FN17 ID210 NR6）。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-0039	**Error message** 循环19 的不正确应用 **Cause of error** - 调用循环19前，先调用循环8或循环10。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-003A	**Error message** FN18 不正确的轴索引 **Cause of error** - 在读取系统数据功能（FN18, ISO: D18）中，输入的轴索引不正确。 **Error correction** - 检查系统原点索引。
1A0-003B	**Error message** 几何链中的系统错误: 错误状态信息 %1 %2 %3 **Cause of error** - 几何链中的系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-003C	**Error message** 计算刀具路径或轮廓连接操作 （当前轮廓列表）失败! **Cause of error** - 几何链中的系统错误 **Error correction** - 修改轮廓定义 - 通知服务部

错误编号	说明
1A0-003D	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 不允许在G27后启动半径补偿。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-003E	**Error message** 刀具补偿不能在 G27 后打开 **Cause of error** 取消半径补偿前，要在G27后编程一个线性运动。 **Error correction** 清除半径补偿。
1A0-003F	**Error message** 不允许线性运动 **Cause of error** 在倒圆或倒角后用RND指令编程接近运动。 **Error correction** - 先关闭半径补偿
1A0-0040	**Error message** 用 RND 方法的接近运动不允许紧接在 轮廓过渡元素之后 **Cause of error** - G26后未立即启动半径补偿。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-0041	**Error message** G26 编程的上下文不正确 **Cause of error** 倒圆（RND）（ISO: G25）或倒角（CHF）（ISO: G24）指令后用G26编程。 **Error correction** - 紧接在G26前启动半径补偿。
1A0-0042	**Error message** G26 不允许在倒圆或倒角后 **Cause of error** 已停止刀具补偿但仍用G27编程。 **Error correction** - 编辑NC程序。

错误编号	说明
1A0-0043	**Error message** G27 不允许用在刀具补偿被关闭时 **Cause of error** 要在接近运动程序段前启动刀具半径补偿。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-0044	**Error message** 启动半径补偿所在的程序段不能在 接近程序段之前 **Cause of error** 系统错误： 信息中的数据矛盾。 **Error correction** - 仅在接近运动程序段中启动刀具半径补偿。
1A0-0045	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 %2 **Cause of error** 系统错误： 信息中的数据矛盾。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-0046	**Error message** 极坐标编程不允许只有一个坐标值 **Cause of error** 只有一个轴的极点定义。 **Error correction** - 编程两轴或无编程轴（自动转换极点）
1A0-0047	**Error message** G27 之后不允许圆弧 **Cause of error** 在G27后编程了一个圆弧。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-0048	**Error message** 螺旋线不允许在倒角或倒圆后 **Cause of error** 在轮廓过渡元素后编程了一条螺旋线。 **Error correction** - 编辑NC程序。

错误编号	说明
1A0-0049	**Error message** 螺旋线高度不能在圆平面上 **Cause of error** 垂直于圆平面的编程轴不正确。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-004A	**Error message** 螺旋线路径角度必须用增量方式编程 **Cause of error** 编程的螺旋线无角度增量数据。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-004B	**Error message** 代数符号和圆的角度旋转方向 矛盾 **Cause of error** 在螺旋线上，用正旋转方向（逆时针）编程负角度增量或用负旋转角度（顺时针）编程正角度增量。 **Error correction** - 改变圆弧旋转方向或角度符号。
1A0-004C	**Error message** 切线的起点处未定义元素 **Cause of error** 编程相切过渡（例如CT）的几何元素。 但是，未定义起点处的切点，例如因为它位于紧接前垂直退离位置处或是NC程序的第一个程序段。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-004D	**Error message** 缩放后的第一个几何元素不是直线 **Cause of error** 缩放功能被编程在紧接于非线性几何元素之前。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-004E	**Error message** 相切离开后的线性运动不在圆平面上 **Cause of error** 紧接在相切退离之后，编程的直线元素含有垂直于圆弧平面的分量。 **Error correction** - 编辑NC程序。

错误编号	说明
1A0-004F	**Error message** 未对5轴运动关闭刀具补偿 **Cause of error** 在启用刀具半径补偿情况下，编程了5轴线性运动。 **Error correction** - 先关闭刀具半径补偿
1A0-0050	**Error message** 5轴线性运动不允许在过渡元素后 **Cause of error** 在轮廓过渡元素后编程了一个5轴线性运动。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-0051	**Error message** 非法编程轴 **Cause of error** 您编定了一个非法的轴。 **Error correction** 编辑该 NC 程序： - 设定另一个轴 - 通过 FUNCTION MODE MILL/TURN（功能模式铣削/车削）更改加工模式 - 切换到另一个刀具（使用正确的刀具类型和刀具方位） - 在 Programming（编程）模式中，将 AUTO DRAW（自动绘制）软键切换为 ON（开启），然后在另一个 NC 程序中编辑/检查该（子）轮廓 - 如果在开启 AUTO DRAW（自动绘制）软键时出现该错误，则在另一个 NC 程序中编辑/检查该（子）轮廓
1A0-0052	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 系统错误： 部分轴值信息未包括在GmAxesValueSet中。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-0053	**Error message** NC 程序段编程不允许紧接在轮廓 过渡元素之后 **Cause of error** - 紧接在过渡元素后要编程的NC程序段是不允许出现在该处的。 **Error correction** - 编辑NC程序。 - 通知服务部。

错误编号	说明
1A0-0054	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 系统错误： 循环19的编程轴不是实际轴。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-0055	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 系统错误： 循环19的编程轴是旋转轴。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-0056	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 系统错误： GmGeoRotWorkPlane信息中的值不是绝对值。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-0057	**Error message** 打开探头监视功能不能紧接在 轮廓过渡元素之后 **Cause of error** 启动探头监测功能紧接在编程轮廓元素后。 **Error correction** - 启动探头前先完成轮廓。
1A0-0058	**Error message** TCPM 的启用或关闭不能紧接在 轮廓过渡元素之后 **Cause of error** 紧接在轮廓过渡元素后要启动或停止TCPM工作模式。 **Error correction** - 编辑NC程序。

错误编号	说明
1A0-0059	**Error message** %1 不允许 **Cause of error** 编程的功能不允许出现在当前上下文中。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-005A	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-005B	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-005C	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 %2 **Cause of error** 几何链中的系统错误。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-005D	**Error message** 螺纹循环不允许紧接在轮廓过渡元素之后 **Cause of error** 紧接在轮廓过渡元素后编程了螺纹加工循环。 **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
1A0-005E	**Error message** 刀具不垂直于加工面 **Cause of error** 要使用的功能需要刀具垂直于加工面（例如攻丝），但未垂直。 **Error correction** - 编辑NC程序 - 旋转刀具使其垂直于加工面 - 如果需要的话，向后倾斜加工面
1A0-005F	**Error message** 螺纹切削不允许启动刀具补偿 **Cause of error** 在刀具补偿启用情况下编程了攻丝循环。 **Error correction** - 先关闭刀具补偿。
1A0-0060	**Error message** 攻丝循环的切入深度太小 **Cause of error** 攻丝循环中编程的切入深度太小。 **Error correction** - 选择稍大的切入深度值。
1A0-0061	**Error message** 攻丝循环的切入深度代数符号不正确 **Cause of error** 在攻丝循环中，用负号编程切入深度。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-0062	**Error message** 退刀值的代数符号不正确 **Cause of error** 用不正确的代数符号编程退刀值。 **Error correction** - 注意代数符号
1A0-0063	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** - 几何链中的系统错误。 **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
1A0-0064	**Error message** 换刀不允许用在刀具补偿情况下 **Cause of error** 在刀具半径补偿启用情况下，编程了换刀操作。 **Error correction** - 换刀前先关闭刀具半径补偿
1A0-0065	**Error message** 刀具补偿的启用不能在 接近程序段前 **Cause of error** 在接近运动程序段前，启动刀具半径补偿。 **Error correction** 在接近运动程序段中启动刀具半径补偿
1A0-0066	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** - 几何链中的系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-0067	**Error message** 离开运动不允许紧接在 刀具半径补偿启动之后 **Cause of error** 启动刀具补偿后紧接编程一个退离操作。 **Error correction** 退离前一个编程几何元素。
1A0-0068	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** - 几何链中的系统错误。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-006A	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** - 几何链中的系统错误。 **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
1A0-006B	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 %2 **Cause of error** - 几何链中的系统错误。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-006C	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** - 几何链中的系统错误。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-006D	**Error message** 接近运动不允许位于探头循环之前 **Cause of error** 探测循环前编程了一个接近运动。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A0-006E	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-006F	**Error message** DEP 运动不允许紧接在非平面运动之后 **Cause of error** 退离运动（DEP）前为非法运动。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-0070	**Error message** 几何链中系统错误： %1 **Cause of error** 几何链中的系统错误。 **Error correction** - 通知服务部。 - 尝试在另一个程序段进行程序中启动。

错误编号	说明
1A0-0071	**Error message** APPR/DEP CT 或 APPR/DEP LN 不允许用在未启用刀具半径补偿情况下 **Cause of error** 在未启用刀具半径补偿情况下，编程了"APPR/DEP CT”或"APPR/DEP LN”操作。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-0072	**Error message** 无法计算接近运动 **Cause of error** 给定的几何数据不能导致预定的接近运动。 **Error correction** 编程另一个接近运动。
1A0-0073	**Error message** 无法计算离开运动 **Cause of error** 给定的几何数据不能导致预定的退离运动。 **Error correction** 编程另一个退离运动
1A0-0074	**Error message** 无法计算相切圆 **Cause of error** 用半径0编程圆。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-0075	**Error message** 相切离开后只允许直线程序段 **Cause of error** 相切退离后编程了非法运动。 **Error correction** - 相切退离后编程L程序段。
1A0-0076	**Error message** 无法计算倒圆或倒角 **Cause of error** 连接的几何元素太小或相同切点。 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
1A0-0077	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** 错误原因见错误信息文本。 **Error correction** 通知服务部。
1A0-0078	**Error message** 非法探头功能 **Cause of error** 正在镜像或缩放期间要执行探测功能。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-0079	**Error message** 无固定循环的轮廓型腔 **Cause of error** - 无轮廓型腔几何尺寸或只定义了凸台 **Error correction** - 编程缺失的循环14 - 根据需要，检查各轮廓的旋转方向和补偿方向
1A0-007A	**Error message** 无效的轮廓表达式 **Cause of error** 轮廓表达式中的语法错误： 缺括号，操作数或操作符不正确等。 **Error correction** - 检查轮廓表达式
1A0-007B	**Error message** 无轮廓型腔加工可用的技术数据 **Cause of error** 必须在每个固定循环21、22、23或24前编程循环20。 **Error correction** 编程循环20
1A0-007C	**Error message** 刀具路径的补偿间距太小 **Cause of error** 用轮廓循环加工过程中刀具中心点路径的补偿距离小于0.1 mm。 **Error correction** – 用较大刀具半径，或者 - 增大路径行距系数（Q2）（如与调用的循环相关）。

错误编号	说明
1A0-007E	**Error message** 如果正在使用 M91/M92 的话, 不允许使用极坐标编程 **Cause of error** M91/M92启用期间使用极坐标编程。 **Error correction** 用直角坐标编程位置
1A0-007F	**Error message** 无效极点 **Cause of error** 未在当前有效坐标系统内编程极点。 用M91/M92定义或指定极点时出错。 **Error correction** 编程一个新极点
1A0-0080	**Error message** 平行坐标轴的圆弧定义 **Cause of error** 编程的圆弧终点平行于坐标轴（例如X和U坐标轴）。 **Error correction** 通过决定一个平面的两个坐标轴编程圆弧终点（例如X和V坐标）。
1A0-0081	**Error message** 无效螺旋线定义 **Cause of error** 编程的螺旋线路径有一个以上坐标值超出圆弧面。 **Error correction** 用一个垂直于圆弧面的坐标编程螺旋线。
1A0-0082	**Error message** 编程圆不正确 **Cause of error** 编程圆弧的起点和终点相同。 **Error correction** 用不同坐标编程起点和终点。
1A0-0083	**Error message** 编程圆不正确 **Cause of error** 编程的圆弧半径太小（半径为0或起点和终点间距离不足）。 **Error correction** - 增大半径 - 用不同坐标编程起点和终点。

错误编号	说明
1A0-0084	**Error message** 编程圆不正确 **Cause of error** 中心或CC数据终点不正确。 **Error correction** 起点，终点和中心不能相同。
1A0-0085	**Error message** 编程圆不正确 **Cause of error** CT程序段的终点位于上个编程轮廓元素的切点延长线上。 **Error correction** 编辑终点坐标。
1A0-0086	**Error message** 无效缩放系数 **Cause of error** - 编程的缩放系数不在允许范围内。 **Error correction** - 输入缩放系数，范围为 0.000 001至99.999 999。
1A0-0087	**Error message** 不允许程序中启动 **Cause of error** 程序中启动不允许位于紧接在程序结束前的接近运动程序段之后。 **Error correction** 设置程序中启动的程序段，该程序段编程为接近运动。
1A0-0088	**Error message** 无法改变加工面 **Cause of error** 选择平面前，调用循环10（ISO: G73）。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-0089	**Error message** 非法基本变换 **Cause of error** 基础信息用于不存在的轴。 **Error correction** 修改原点。

错误编号	说明
1A0-008A	**Error message** 非法坐标变换 **Cause of error** 坐标变换信息用于不存在的轴。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-008B	**Error message** FN18 不正确的轴索引 **Cause of error** 坐标变换信息只能用于基本轴X,Y,Z。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-008C	**Error message** 非法坐标变换 **Cause of error** 坐标变换信息只能用于基本轴X,Y,Z。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-008D	**Error message** 程序段内存不足 **Cause of error** 由于没有程序段存储器，系统不能解释NC程序。 在两个刀具运动之间，只能处理不会导致运动的有限数量的程序段（例如注释或变量赋值）。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-008E	**Error message** 同步主轴的安全距离缺失 **Cause of error** 没有为同步主轴输入安全距离。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-008F	**Error message** 刀具半径太大 **Cause of error** 用于加工编程轮廓型腔或轮廓链的刀片半径太大。 **Error correction** 用小半径刀具或修改轮廓型腔或轮廓链的几何尺寸。

错误编号	说明
1A0-0090	**Error message** 钻头半径太大 **Cause of error** - 所用的定心钻将碰撞轮廓边。 **Error correction** - 用小钻头或大刀片。 如果钻头半径等于或小于刀片半径的话，不会碰撞。
1A0-0091	**Error message** 在轮廓子程序中不允许 R0. **Cause of error** 在轮廓子程序中，RL/RR控制轮廓类型（型腔或凸台）。 R0未定义或非法。 **Error correction** 清除轮廓子程序中的R0。
1A0-0092	**Error message** 内角倒圆半径太大 **Cause of error** 循环20中编程的内角倒圆半径圆弧太大无法插在两个相邻轮廓元素之间。 **Error correction** 选择循环20中小倒圆半径。
1A0-0093	**Error message** 无接近运动的空间 **Cause of error** 在轮廓型腔循环中未找到合适的不会发生碰撞的位置（退离的往复摆动运动期间，精加工接近圆弧期间）。 **Error correction** 用小直径刀具，修改几何尺寸，尝试钻孔，避免使用往复切入。
1A0-0094	**Error message** 无法计算刀具半径补偿 **Cause of error** 无法在加工面为编程轮廓计算刀具半径补偿。 **Error correction** 只能在加工面中修正圆。
1A0-0095	**Error message** 无法计算刀具半径补偿 **Cause of error** 无法为编程轮廓计算刀具半径补偿。 **Error correction** 编辑轮廓或用另一把刀具。

错误编号	说明
1A0-0096	**Error message** 轮廓子程序： 非法编程轴 **Cause of error** 轮廓子程序中编程了非法轴（例如旋转轴）。 **Error correction** 在轮廓子程序中只定义有效加工面的坐标。修改NC程序。
1A0-0097	**Error message** 第二安全高度在加工侧 **Cause of error** 为调用的循环编程的第二安全高度（Q7）位于用铣削深度的代数符号（Q1）定义的工件表面（Q5）的加工面。 不允许这样。 而且，（绝对）第二安全高度（Q7）不能等于工件表面（Q5）的（绝对）坐标。 **Error correction** - 修改第二安全高度（Q7）、铣削深度（Q1）及/或工件表面坐标（Q5）的循环参数。
1A0-0098	**Error message** 限位面: 跳转/不允许跳转 **Cause of error** 加工的"跳转”方法不能用于限位面的两边。 **Error correction** 选择极限平面的另一个加工方法。
1A0-0099	**Error message** 限位面: 跳转方向不正确 **Cause of error** 跳转的辅助运动必须朝向限位面的跳转边。 **Error correction** 修改跳转的辅助运动方向或调整安全高度
1A0-009A	**Error message** 限位面: 限位面定义不完整 **Cause of error** 由于尚未完全定义，无法激活平面。 缺平面的点或正交矢量，也可能是投影方向或跳转辅助运动。 **Error correction** 在激活平面前编程缺失的信息。

错误编号	说明
1A0-009B	**Error message** 不能重新定义或删除当前限位面 **Cause of error** 只要限位面在活动状态就不能修改或删除限位面定义。 **Error correction** 先停用极限平面。
1A0-009C	**Error message** 现在无法启动/取消启动限位面 **Cause of error** 仅当编程的位置位于第二安全高度后曲面侧或跳转侧，才能激活或关闭限位面。 **Error correction** 激活或关闭限位面前，先移至安全位置。
1A0-009D	**Error message** 限位面: 必须将两个限位面间的间距设置为 "曲线" **Cause of error** 在两限位面之间（非平行面：加工空间中），必须设置曲线加工方法。 **Error correction** 调整一个或多个极限平面的加工方法。
1A0-009E	**Error message** SL循环调用并启用刀具半径补偿 **Cause of error** 调用SL循环前，必须关闭刀具半径补偿。 **Error correction** 在SL循环前编程R0或将循环调用移至另一位置。
1A0-009F	**Error message** 不能重新定义或删除当前分区过滤器 **Cause of error** 只要分区过滤器在活动状态就不能删除或编辑分区过滤器定义。 **Error correction** 先定义分区过滤器。
1A0-00A0	**Error message** 分区过滤器定义不完整 **Cause of error** 无法激活分区过滤器，因为尚未完整定义。 还需要： 至少一个多边形（曲线），投影方向（其长度>0，如果编程明确的话），设置高度和安全高度。 **Error correction** 先激活分区过滤器再编程缺失的数据。

错误编号	说明
1A0-00A1	**Error message** 分区多边形 (多角曲线) 定义不一致 **Cause of error** 封闭的分区多边形至少需要用三个点定义，开放多边形曲线至少需要两个点。 多边形的每个边（曲线）必须有一个垂直于分区投影的分量。 各个多边形曲线自己不能相交或与其它多边形曲线相交。 "非法”区不允许包括"合法”区。 **Error correction** 检查分区多边形（曲线）定义并修正。
1A0-00A2	**Error message** Incor分区多边形 (多角曲线) 顶点循环不正确 **Cause of error** 多边形曲线角点的生成顺序必须为： FirstPoint ->IntermediatePoint -> ... -> IntermediatePoint -> LastPoint(ForClose). 相应属性必须符合语法。 **Error correction** 注意分区多边形定义中的顺序是否正确。
1A0-00A3	**Error message** 无效的刀具技术数据 **Cause of error** 所用刀具的技术数据，例如ANGLE或LCUTS，未记录在刀具数据库中或有无效值。 **Error correction** 输入或修正相应信息： 角度： 最大切入角（度），1.0 <= 角度 <= 90.0 LCUTS： 刀具长度（mm），0.1 <= LCUTS <=刀具长度
1A0-00A4	**Error message** 所用刀具的刀具长度太小 **Cause of error** 所用刀具的刀刃长度小于循环中的编程切入深度。 **Error correction** 减小编程切入深度或使用刀刃更长的刀具。
1A0-00A5	**Error message** 本标签下无可用轮廓 **Cause of error** 可能原因： - 表达式中作为操作数的轮廓标记必须是用DECLARE CONTOUR或用上个表达式指定的轮廓。 - 轮廓可为空，例如这是因为反平行轮廓元素相互取消。 **Error correction** 检查轮廓声明和表达式。

错误编号	说明
1A0-00A6	**Error message** 当前刀具半径补偿不允许刀具形状补偿 **Cause of error** 在刀具半径补偿（RR/RL）为活动状态时，不允许使用刀具形状补偿（LN程序段，正常工件编程）。 **Error correction** 编辑NC程序（例如R0在第一个程序段前）。
1A0-00A7	**Error message** 未为圆周铣定义加工面 **Cause of error** 启用3-D刀具补偿（圆周铣）前，不允许用RR/RL编程加工边。 **Error correction** 修改NC程序（例如RL或RR在第一个LN或L程序段前）。
1A0-00A8	**Error message** 不允许的特定轴缩放系数 **Cause of error** 在启用刀具半径补偿前，圆弧和螺旋线运动不允许用特定轴的缩放系数。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00A9	**Error message** 当前半径补偿所不允许的操作 **Cause of error** 编程的功能是刀具半径补偿启用期间不允许使用的功能（例如循环，换刀）。 **Error correction** 先关闭刀具补偿。
1A0-00AA	**Error message** 程序段扫描开始处的刀具不正确 (当前为 T%1, 程序要求为 T%2) **Cause of error** 用不正确的刀具在程序中启动。 **Error correction** 改成正确刀具并再次启动。
1A0-00AB	**Error message** 程序段段扫描不能跳过探测功能 **Cause of error** 用程序段扫描功能搜索程序段前，找到探测功能。 **Error correction** 要对不同程序段进行程序段扫描

错误编号	说明
1A0-00AC	**Error message** 非圆柱轮廓间距 **Cause of error** 非圆柱轮廓的起点和终点不符。 **Error correction** 编辑零件程序
1A0-00AD	**Error message** 轮廓自身相交 **Cause of error** 型腔边轮廓不能编程为与自身相交。 **Error correction** 修改NC程序中的轮廓定义。
1A0-00AE	**Error message** 当前刀具大于参考刀具 **Cause of error** 为全面防止与工件碰撞，选择的用3D刀具补偿方法加工用的刀具的面曲率必须在每个方向都小于参考刀的面曲率。 **Error correction** - 用小刀。 - 确保不与当前所用刀具碰撞，并用M107取消该错误。
1A0-00AF	**Error message** 不允许特定轴缩放 **Cause of error** 特定轴的缩放系数功能不允许用在定义限制平面过滤器或分区过滤器，或使用3-D刀具半径或刀具形状补偿期间。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00B0	**Error message** 不允许对特定轴值编程 **Cause of error** 有3-D刀具半径补偿或刀具形状补偿的直线程序段中的轴编程值仅适用于旋转轴，不适用于转换轴。 **Error correction** 用坐标编程（清除M91）

错误编号	说明
1A0-00B1	**Error message** 旋转轴与刀具极坐标矢量混淆 **Cause of error** 旋转轴值和刀具方向矢量不允许在同一NC程序段，如果使用3-D刀具半径补偿的话，也不能出现在后续相邻程序段中。 **Error correction** - 为指定每个NC程序段刀具轴方向，只编程旋转轴或只编程一个方向矢量（TX, TY, TZ）。 - 3-D刀具半径补偿为活动状态期间，只用方向矢量或只用旋转轴编程。 根据需要，关闭刀具半径补偿并在程序内再次启动。
1A0-00B2	**Error message** 编程方向矢量为零矢量 **Cause of error** LN程序段中的编程方向矢量至少要有一个分量不为零。 **Error correction** - 编程NX, NY, NZ, TX, TY或TZ不应等于零。 - 清除LN程序段的NX、NY和NZ（即无刀具形状补偿），或清除TX、TY和TZ（即不改变刀具轴方向）
1A0-00B3	**Error message** 无攻丝可用主轴 **Cause of error** 无用于攻丝的主轴 **Error correction** 用有主轴的配置
1A0-00B4	**Error message** 增量式编程缺失起始角 **Cause of error** 如果上个程序段的终点在极点上，不允许用增量角编程。 **Error correction** 在此用绝对值角度编程。
1A0-00B5	**Error message** 在 App/Dep 运动中不允许有位置逻辑 **Cause of error** 在接近/退离运动期间，不允许启动"定位逻辑”。 **Error correction** 在"APPR/DEP”（接近/退离）前关闭"定位逻辑”。

错误编号	说明
1A0-00B6	**Error message** 倒圆/倒角中不允许位置逻辑 **Cause of error** 在倒圆/倒角运动期间，不允许启动"定位逻辑”。 **Error correction** 在倒圆/倒角前关闭"定位逻辑”。
1A0-00B7	**Error message** 指定轴不在 "ToolSide" 上! **Cause of error** 指定轴不在运动特性元素的"刀具侧”。 **Error correction** 指定轴不在运动特性元素的"刀具侧”。
1A0-00B8	**Error message** "WpSide" 不在指定轴上! **Cause of error** 指定轴不在运动特性元素的"工件侧”。 **Error correction** 将指定轴设置在运动特性元素的"工件侧”。
1A0-00B9	**Error message** 指定轴不一致! **Cause of error** 特定轴不正确。 **Error correction** 通知服务部
1A0-00BA	**Error message** 参考系统中轴的编程不能在 RND/CHF 或 APPR/DEP 之后 **Cause of error** 参考系对轴的编程不允许在倒角/倒圆运动后。 **Error correction** 用无M91的倒圆/倒角或接近/退离运动
1A0-00BB	**Error message** 不允许与 M130 一起编程! **Cause of error** 不允许与M130一起编程！ **Error correction** 该指令不能与M130一起使用

错误编号	说明
1A0-00BC	**Error message** 不允许在参考系统中对轴编程 **Cause of error** 不允许在参考系中对极坐标编程！ **Error correction** 该指令不能与M91一起使用
1A0-00BD	**Error message** 不允许有极坐标运动特性! **Cause of error** 极坐标运动特性不适用于指定轴！ **Error correction** 所给轴不能用于极坐标运动特性
1A0-00BE	**Error message** 计算圆的一般错误 **Cause of error** 用给定的输入数据无法计算圆 **Error correction**
1A0-00BF	**Error message** 无法用坐标轴值编程方法对相切弧编程. **Cause of error** - 在编程轴值期间无法对相切弧编程。 **Error correction** - 编程圆弧中心和终点
1A0-00C0	**Error message** 多个平面中的极点和圆弧 **Cause of error** 极点和圆弧终点未在同一平面编程 **Error correction** 检查极点和圆弧定义
1A0-00C1	**Error message** 用两个坐标值定义圆弧终点 **Cause of error** 用两个坐标值定义圆弧终点。 **Error correction** 用加工面的两个坐标值定义圆弧终点。

错误编号	说明
1A0-00C2	**Error message** 探头运动长度 0 **Cause of error** 探测运动的一个长度值必须不为零 **Error correction**
1A0-00C3	**Error message** 不允许用圆弧运动对旋转轴编程! **Cause of error** 不允许用圆弧运动对旋转轴编程! **Error correction**
1A0-00C4	**Error message** 不允许离开运动! **Cause of error** 前面的运动太复杂 **Error correction** 忽略退离运动或编程不同于前面的运动
1A0-00C5	**Error message** 几何链的系统错误: %1 **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部
1A0-00C6	**Error message** 几何配置错误. %1 **Cause of error** 用英语显示在附加文本中 **Error correction** 提供所给原因信息
1A0-00C7	**Error message** 不允许在接近运动后: %1 **Cause of error** 用英语显示在附加文本中 **Error correction** 提供所给原因信息

错误编号	说明
1A0-00C8	**Error message** 探测长度不能为零! **Cause of error** 探测长度为零. **Error correction** 正确修改探测长度 (必须大于 0)
1A0-00C9	**Error message** 不允许定义嵌套型腔! **Cause of error** 编程了嵌套型腔 **Error correction** 编辑程序
1A0-00CA	**Error message** 不允许删除配置对象! %1 **Cause of error** 删除的对象类型用英语显示在附加文本中 **Error correction** 用配置编辑器重新插入被删除的对象
1A0-00CB	**Error message** 无法加工轮廓链. **Cause of error** 轮廓描述不明确。 选择的轮廓中包括的子轮廓太多。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00CC	**Error message** 刀具半径补偿错误 **Cause of error** 无刀具半径补偿或输入的刀具半径补偿无法用于加工。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00CD	**Error message** 空轮廓 **Cause of error** 轮廓计算中的操作数或中间结果为空轮廓。 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
1A0-00CE	**Error message** 圆柱表面上槽的轮廓元素太小 **Cause of error** 可能原因： 一个距离太短或角长度太小。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00CF	**Error message** 圆柱表面上槽的数据错误 **Cause of error** 可能原因： 槽的轮廓元素太小，圆柱半径太小，槽太深或类似情况。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00D0	**Error message** 输入在加工面上的圆柱位置不正确 **Cause of error** 可能原因： 矢量长度不为1，或不垂直，或类似问题。 **Error correction** E编辑NC程序。
1A0-00D1	**Error message** 刀具不垂直于圆柱表面 **Cause of error** 必须使圆柱体平行于机床轴并夹紧在旋转工作台的中心。 刀具必须垂直于圆柱表面。 **Error correction** 根据需要，倾斜加工面使刀具垂直于圆柱面，除非已在运动特性中进行了配置。 - 正确编程圆柱坐标系统的位置。 - 根据需要，将加工工作台系统配置在旋转轴的中心。 机床工作台的Z轴必须朝旋转轴的旋转方向。
1A0-00D2	**Error message** 无转换的轴平行于圆柱参考轴 **Cause of error** 可能原因： 圆柱或加工面未在正确位置。 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
1A0-00D3	**Error message** 不允许接近 **Cause of error** 可能原因： - MDI模式中有APPR指令 - NC程序结束处有APPR指令 - 坐标变换前有APPR指令 - 类似的NC指令顺序 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00D4	**Error message** 进行程序段扫描时不允许读轴值 **Cause of error** 在程序段搜索期间，在找到所需程序段前要读取当前轴值。 **Error correction** - 尝试扫描另一程序段 - 编辑程序
1A0-00D5	**Error message** 圆柱表面加工的轮廓子程序错误 **Cause of error** 可能原因: - 编程的轮廓未用X/Y圆柱表面坐标定义。 - 编程的轮廓包括增量式坐标。 - 编程的轮廓包括直径坐标。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00D6	**Error message** 圆柱表面加工的轮廓子程序错误 **Cause of error** 编程的轮廓未用X/Y圆柱表面坐标定义。 **Error correction** 必须将圆柱表面上的轮廓（与机床几何特性无关）用X/Y圆柱表面坐标编程。
1A0-00D7	**Error message** 未找到旋转轴. **Cause of error** 可能原因： 低于机床工作台的第一轴必须为旋转摆动轴。 **Error correction** - 修改轮廓配置 - - 通知服务部

错误编号	说明
1A0-00D8	**Error message** 圆柱轴与旋转轴不平行. **Cause of error** 可能原因: - 圆柱轴不平行于机床工作台下的第一轴。 机床工作台下的第一轴必须为旋转轴。 - 圆柱体未夹紧在中心位置。 - 机床工作台的坐标方向X，Y或Z之一必须朝旋转轴的旋转方向。 **Error correction** 编辑运动特性配置。
1A0-00D9	**Error message** 不允许基本旋转 **Cause of error** 圆柱表面加工期间基本旋转的旋转轴不平行于圆柱轴。 机床工作台的坐标方向X，Y或Z之一必须朝旋转轴的旋转方向。 **Error correction** - 编辑基本旋转。 - 编辑运动特性配置。
1A0-00DA	**Error message** 圆柱半径太小. **Cause of error** 圆柱半径太小. **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00DB	**Error message** 圆柱槽太深或切入深度太深. **Cause of error** 圆柱槽太深或切入深度太深. **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00DC	**Error message** 圆柱槽太浅或切入深度不足. **Cause of error** 圆柱槽太浅或切入深度不足. **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
1A0-00DD	**Error message** 圆柱槽太窄. **Cause of error** 圆柱槽太窄。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00DE	**Error message** 程序中的安全高度太小. **Cause of error** 程序中的安全高度太小. **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00DF	**Error message** 槽壁精度太小或太大. **Cause of error** 槽壁精度太小或太大. **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00E0	**Error message** 选定的铣刀直径太小. **Cause of error** 选定的铣刀直径太小. **Error correction** 插入不同刀。
1A0-00E1	**Error message** 不允许变换 **Cause of error** 可能原因: - 只能在X/Y圆柱表面坐标定义原点平移。 - 用角度数据定义轮廓： 仅在轮廓定义中编程原点平移。 - 旋转和缩放只适用于长度尺寸和圆柱表面坐标。 - 只在圆柱表面坐标上定义镜像。 - 圆柱表面加工期间，不能改变预设点，基本旋转或倾斜条件。 **Error correction** 编辑NC程序。

错误编号	说明
1A0-00E2	**Error message** 不允许这个动作 **Cause of error** 可能原因： 对圆柱面加工尚未实施该功能。 可能是未对圆柱面编程定位程序段。 也可能是极坐标或轴值编程，APPR或DEP程序段，探测程序段， 螺纹切削，换刀，部分循环，3-D刀具补偿或类似情况。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00E3	**Error message** 刀具位置不正确 **Cause of error** 刀具在不正确或非预期位置，例如在工件中的位置太深。 如果刀尖位置距离圆柱中心轴太近的话，在加工圆柱面期间也可发生该错误。 **Error correction** 编辑NC程序，重新定位刀具或通知服务部。
1A0-00E4	**Error message** 轮廓太复杂 **Cause of error** 型腔轮廓的程序段数量超过10000个。 **Error correction** 调整NC程序： 编写一个更简单轮廓程序。
1A0-00E5	**Error message** 不允许M103 **Cause of error** 不能在负刀具轴方向降低进给速率。可能原因是编程了旋转轴、3-D半径补偿或运动特性补偿运动。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00E6	**Error message** 无法定向 **Cause of error** 要用NC程序定向主轴，但未配置主轴。 **Error correction** 用有主轴的配置

错误编号	说明
1A0-00E7	**Error message** 不允许封闭轮廓链 **Cause of error** 轮廓链为封闭或几乎封闭。 **Error correction** 用型腔加工循环加工封闭轮廓链。
1A0-00E8	**Error message** 所选刀具直径太大 **Cause of error** 所选刀具与圆柱槽不符。 **Error correction** 用一把不同刀插入。
1A0-00E9	**Error message** 程序无法恢复运行 **Cause of error** 无法从中断点处继续运行程序。 **Error correction** 用“GoTo”功能转到程序起点位置处或再次选择程序。 如果正在加工一个托盘，则更新托盘表（可能需要将W-STATUS设置为BLANK）。 然后，可以重新启动程序。
1A0-00EA	**Error message** 圆弧和倒角不能与当前拉伸过滤器一起使用 **Cause of error** 拉伸过滤器启用情况下, 过渡元素 (圆弧和倒角）不可用. **Error correction** 在配置中关闭拉伸过滤器 (CfgStretchFilter).
1A0-00EB	**Error message** 编程的平行轴不可用 **Cause of error** "功能PARAXCOMP”或"功能PARAXMODE”中，编程的平行轴不在运动特性模型中。 **Error correction** - 用机床运动特性 - 编辑NC程序。

错误编号	说明
1A0-00EC	**Error message** 直线轴位置超定 **Cause of error** 在一个NC程序段中将同一个机床轴编程了两个结束值。 可能原因: - 用坐标编程，用语法指令POS编程轴值 - 为将"功能PARAXMODE”切换为辅助轴或未用该功能进行两次定义 - 当前为极坐标运动特性配置时，在3轴运动特性配置中为轴增加指定了一个目标值 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00ED	**Error message** 该程序段不允许语法元素 POS **Cause of error** 在非法位置处用语法指令POS编程。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A0-00EE	**Error message** 该状态不允许平行轴 **Cause of error** 要编程平行轴 - 接近或离开运动 - 圆心或极点定义 - 圆弧或螺旋线运动 - LN程序段。 **Error correction** 修改NC程序。
1A0-00EF	**Error message** 极坐标运动特性不允许用平行轴加工 **Cause of error** 要用"功能PARAXMODE” ，但当前为极坐标运动特性配置。 **Error correction** 再次启动前，关闭加工方式。
1A0-00F0	**Error message** 不允许运动特性切换 **Cause of error** 要用"功能PARAXCOMP”编程平行轴的轴补偿值，但当前有默认设置值。 **Error correction** - 编辑NC程序。 - 只能在默认状态切换运动特性。 默认状态用"parAxComp”的配置对象"CfgAxesPropKin”进行配置

错误编号	说明
1A0-00F1	**Error message** 不允许运动特性切换 **Cause of error** 要进行运动特性切换，但"功能PARAXMODE”为激活状态。 **Error correction** 关闭运动特性前，取消"功能PARAXMODE”。
1A0-00F2	**Error message** 不允许运动特性切换 **Cause of error** 要切换运动特性，但倾斜面功能或运动特性补偿运动（例如M128，M144）为激活状态。 **Error correction** 切换运动特性前，取消使用运动特性的所有功能。
1A0-00F3	**Error message** 不允许运动特性切换 **Cause of error** 要切换运动特性，但调用程序（例如M128，M144，功能PARAXCOMP，功能PARAXMODE0）的运动特性补偿为激活状态。 **Error correction** 切换运动特性前，使所有程序返回默认状态。
1A0-00F4	**Error message** 极点平面内不允许其它轴 **Cause of error** 在用极坐标的直线程序段中，其它编程轴位于极点定义的加工面上。 造成终点位置超定。 **Error correction** 删除用极坐标的直线程序段中的其他定义轴。
1A0-00F5	**Error message** 不允许倾斜加工面 **Cause of error** 要倾斜加工面，但该功能不被当前运动特性配置允许。 **Error correction** - 用其它机床运动特性配置 - 根据需要，编辑NC程序 - 根据需要，通知服务部

错误编号	说明
1A0-00F7	**Error message** 输入的角度不允许 **Cause of error** - 循环19倾斜加工面（DIN/ISO: G80）中的编程角度不能用当前附件实现（即万能铣头只有半球可接近）。 - 只能用近轴角位置执行探测循环。 - 给当前刀具定义的刀尖角（T-ANGLE）为180°。 **Error correction** - 编辑输入的实心角。 - 只能用近轴角位置执行探测循环。 - 使用的角值大于0和小于180°。
1A0-00F8	**Error message** 不能计算该角度 **Cause of error** 倾斜加工面功能中，正在使用空间角输入功能，但控制系统不支持该机床配置下的这个功能。 **Error correction** 选择当前运动特性表中的轴角输入功能。 根据需要，联系机床制造商。
1A0-00F9	**Error message** 轮廓子程序中不允许坐标变换 **Cause of error** 轮廓程序中有非法坐标变换，例如倾斜加工面，预设点变化，基本旋转或轴偏移。 **Error correction** 轮廓子程序中只能使用坐标变换的旋转，原点平移，镜像和缩放功能。修改NC程序。
1A0-00FA	**Error message** 不允许增量倾斜角 **Cause of error** 要用轴角功能逐渐增加加工面的倾斜角，尽管未用轴角功能定义该功能。 **Error correction** 必须定义加工面逐渐倾斜方式为与原倾斜方式相同。修改逐渐倾斜类型或原绝对式倾斜。
1A0-00FB	**Error message** 不允许增量倾斜角 **Cause of error** 要用空间角功能逐渐增加加工面的倾斜角，尽管未用空间角功能定义该功能。 **Error correction** 必须定义加工面逐渐倾斜方式为与原倾斜方式相同。修改逐渐倾斜类型或原绝对式倾斜。

错误编号	说明
1A0-00FC	**Error message** 在限制的范围内无解 **Cause of error** 要用SEQ+或SEQ-限制基本轴范围。在该范围内，控制系统不能倾斜加工面。 **Error correction** 取消SEQ+ / SEQ-的限制。
1A0-00FD	**Error message** 矢量不垂直 **Cause of error** 要用PLANE矢量功能定义加工面，输入不垂直或不相交的矢量。 **Error correction** 必须确保矢量垂直和相交。
1A0-00FE	**Error message** 平面中点相距太近 **Cause of error** 要用PLANE点功能定义加工面，输入的平面点相距太近。 **Error correction** 定义相距最远的平面点。
1A0-00FF	**Error message** 平面上点在一条直线上 **Cause of error** 要用PLANE点功能定义加工面，输入的平面点在一条直线上。因此，控制系统无法计算确定的平面。 **Error correction** 定义构成三角形的平面点。
1A0-0100	**Error message** 无旋转轴 **Cause of error** 要倾斜无旋转轴的运动特性配置中的加工面。 **Error correction** - 更正NC程序：删除倾斜加工面功能。 - 激活带旋转轴的运动特性配置。
1A0-0101	**Error message** 矢量太短 **Cause of error** 要用PLANE矢量功能定义加工面，其中至少一个矢量太短。 **Error correction** 输入长度更大的矢量。

错误编号	说明
1A0-0102	**Error message** 进给深度太小 **Cause of error** 循环21，22，24或25（DIN/ISO：G121，G122，G124，G125）中的一个循环定义的切入深度Q10小于0.1 mm。 **Error correction** 用大于0.1 mm的值定义切入深度Q10。
1A0-0103	**Error message** 太多旋转轴 **Cause of error** 要倾斜有两个以上旋转轴运动特性配置中的加工面。只适用于用轴值编程情况。 **Error correction** - 改正NC程序：用PLANE轴角 - 激活带两个旋转轴的运动特性配置 - 用M138选择旋转轴
1A0-0104	**Error message** 不允许该功能组合 **Cause of error** 旋转轴有原点平移时，要倾斜加工面。只适用于用轴值编程情况。 **Error correction** - 改正NC程序：PLANE轴角 - 用参考点进行该平移。
1A0-0105	**Error message** G43/G44后的位置与G41/G42轮廓不垂直！ **Cause of error** G43/G44接近运动不垂直于下一个G41/G42运动。这导致轮廓损坏，损坏工件。轮廓误差取决于终点位置之间的距离以及 G41/G42起点位置的垂直距离R。距离大于0.1 * 刀具半径R。 **Error correction** - 修改NC程序：自G43/G44的接近运动必须垂直于轮廓。
1A0-0106	**Error message** & 运算符不适用于当前3轴运动特性 **Cause of error** 要用X、Y或Z轴及 & 操作符，尽管该轴已包括在当前3轴运动特性配置中。仅在已用PARAXMODE功能将相应轴 排出在当前3轴运动特性配置之外时才允许用 & 操作符。 **Error correction** 用相应无 & 操作符的轴。

错误编号	说明
1A0-0107	**Error message** M128和M144与循环调用位置不能一起使用 **Cause of error** 激活M128或M144时，要用“循环调用位置”指令调用一个循环。 **Error correction** 用“循环调用位置”指令调用循环前，关闭M128和M144。
1A0-0108	**Error message** 循环调用位置： 增量值无参考值 **Cause of error** 要用增量坐标调用“循环调用位置”指令，增量坐标中的部分坐标未基于原用“循环调用位置”编程的坐标。 **Error correction** 确保在使用“循环调用位置”指令的循环调用中的所有增量编程的坐标都必须相对原在“循环调用位置”指令编程的坐标。
1A0-0109	**Error message** 恢复到有M120指令的程序段是不允许的 **Cause of error** 在M120起动时，用GOTO重新进入是不允许的。 **Error correction** 只能通过"程序中起动”功能重新进入。
1A0-010A	**Error message** TCPM： PATHCTRL矢量不适用 **Cause of error** 要用PATHCTRL矢量指令运动旋转轴，使刀具轴方向始终在同一平面中。PATHCTRL矢量不能用于编程的方向矢量。 **Error correction** - TCPM功能与PATHCTRL轴一起使用。 - 根据需要，更改方向矢量。
1A0-010B	**Error message** 不允许空间圆弧 **Cause of error** 要沿空间圆弧曲线运动，但该功能不可用。 例如在X/Z面编程一个圆弧，然后用循环10在X/Y平面上转动，导致空间圆弧曲线。 **Error correction** 修改NC程序。

错误编号	说明
1A0-010C	**Error message** Movement is nonlinear **Cause of error** NC程序段造成反向轴非线性运动。 **Error correction** - 修改NC程序
1A0-010D	**Error message** 该轮廓不允许在车削循环中。 **Cause of error** 车削循环的轮廓内有一个编程的非法NC程序段。 **Error correction** 编辑NC程序中的轮廓定义。
1A0-010E	**Error message** 编程的螺纹前长度不正确 **Cause of error** 攻丝的空螺纹长度编程为零或负数。 **Error correction** 螺纹前长度只能输入正数。 推荐的空螺纹长度： 最小为螺距的一半。
1A0-010F	**Error message** 编程的空螺纹长度不正确 **Cause of error** 攻丝的空螺纹长度编程为零或负数。 **Error correction** 空螺纹长度只能输入正数。 推荐的空螺纹长度： 最小为螺距的一半。
1A0-0110	**Error message** 车削循环错误 **Cause of error** 可能原因: - 要执行一个车削循环，尽管当前的刀具不是车刀。 - 要执行一个车削循环，尽管现在是铣削模式。 **Error correction** - 插入车刀。 - 用FUNCTION MODE TURN（车削模式功能）切换至车削模式。

错误编号	说明
1A0-0111	**Error message** 倒圆圆弧错误 **Cause of error** 要编程轮廓的倒圆但轮廓的元素数不足两个。 **Error correction** 修改NC程序。
1A0-0112	**Error message** 倒圆圆弧错误 **Cause of error** 要用倒圆结束轮廓。 但该轮廓不封闭。 **Error correction** 修改NC程序。
1A0-0113	**Error message** 车削循环中的轮廓元素有错误 **Cause of error** 不允许车削轮廓起点位置为底切或凹槽。 **Error correction** 修改NC程序。
1A0-0114	**Error message** 凹槽有错误 **Cause of error** 可能原因: - 未编程凹槽中心点（CENTER）也未编程凹槽位置（PLACE）。 - 编程了凹槽中心点（CENTER）和凹槽位置（PLACE）。 **Error correction** 修改NC程序。
1A0-0115	**Error message** 车削加工： 刀具位置不正确 **Cause of error** 车刀的刀片未 在允许的加工面中。 **Error correction** 旋转轴和刀片必须在加工面中。 - 修改刀具位置。 - 根据需要，用M128或M144调整旋转轴坐标。

错误编号	说明
1A0-0116	**Error message** 凹槽加工循环： 刀具位置不正确 **Cause of error** 您尝试使用了一个凹槽刀具， 但机床不处于默认设置下。 **Error correction** 取消该刀具方位： - 将旋转轴移到原始位置。 - 若有必要，使用 M128 或 M144 来加载旋转轴值。
1A0-0117	**Error message** 中心标注尺寸的盘铣刀的车削循环 **Cause of error** 要用一个未用中心线标注尺寸的圆钮刀执行车削。 **Error correction** 如果圆角刀未用中心线尺寸标注，必须测量其角点，使刀具方向必须为1至8。
1A0-0118	**Error message** 程序无法恢复运行 **Cause of error** 无法在中断点处恢复程序。 **Error correction** - 用GOTO键跳转到程序起点或用PGM MGT键重新选择程序。 - 为了在中断点继续运行程序，StretchFilter必须不激活。
1A0-0119	**Error message** 螺纹加工不能用倾斜刀 **Cause of error** 要用倾斜刀和0的进给速率加工螺纹。 **Error correction** - 取消刀具位置。 为此，使旋转轴返回到其原位并根据需要用M128或M144的旋转轴值。 - 修改进给速率类型。
1A0-011A	**Error message** 车削操作中坐标变换 **Cause of error** 要改为车削模式，尽管已激活坐标变换（旋转、镜像及/或缩放）。 **Error correction** 切换到车削模式前，先关闭坐标变换（旋转、镜像及/或缩放）。

错误编号	说明
1A0-011B	**Error message** 非圆柱轮廓必须在内角处开始 **Cause of error** 要在内角（内凹位置）开始带半径补偿的非圆柱轮廓。 导致这个出错信息的部分原因是： - 起点在实际内角上 - 起点在两个相切圆弧的过渡位置上， 但其编程或生成的精度不足 - 非圆柱轮廓内的“圆角”的解只能是直线段。然后，起点在 两条圆弧之间的相切过渡连线上。然而，直线段的解再次导致 内角。 **Error correction** - 选择不在内角处的正确点，修改起点 - 创建/生成更高精度的非圆柱程序（特别是圆弧运动） - 避免非圆柱轮廓的解是直线段或手动将起点设置在 生成的直线段的中间位置 - 通过外部计算/生成的非圆柱轮廓的刀具补偿，而不是通过数控系统生成。
1A0-011C	**Error message** 侧面精加工： 刀具半径太大 **Cause of error** 对于定义的轮廓数据，刀具半径对于侧边精加工或半精加工太大。 **Error correction** 对于侧边精加工，侧边精加工余量（侧边精加工循环）与精加工刀具半径之和必须小于 侧边精加工余量（轮廓数据循环）与粗加工刀具半径之和。 如果执行侧边精加工循环时尚未用粗加工刀具对加工部位粗加，以上计算同样适用； 那么粗加工刀具半径值为“0”。 半精加工时，半精加工刀具半径必须小于粗加刀具的半径。
1A0-011D	**Error message** 法向矢量太短 **Cause of error** 要用PLANE矢量指令定义加工面，但法向矢量太短。 **Error correction** TNC不能自动修改法向矢量，输入较长的法向矢量。
1A0-011E	**Error message** 工件毛坯定义： 轮廓未封闭 **Cause of error** 工件毛坯轮廓定义中的起点和终点不一致。 **Error correction** 修改NC程序。 起点位置必须完整，也就是说必须有两个坐标的坐标值。

错误编号	说明
1A0-011F	**Error message** 凹槽循环中无效的刀具长度 **Cause of error** 要用于执行凹槽车削循环的刀具长度为零或未定义。 **Error correction** 检查刀具表中凹槽车刀的切削长度。
1A0-0120	**Error message** 当前无凹槽加工刀 **Cause of error** 要执行一个凹槽车削循环，尽管当前的刀具不是切槽车刀。 **Error correction** 插入切槽车刀。
1A0-0121	**Error message** 车削循环的轮廓子程序中有非法的语法元素 **Cause of error** 车削循环调用的轮廓子程序要使用以下不允许的语法项之一： - 半径补偿未在轮廓描述的第一行中定义。 - DEP程序段被编程在轮廓描述中。 **Error correction** 正确修改轮廓子程序。
1A0-0123	**Error message** 未定义半径补偿 **Cause of error** 如果编程了半径补偿的单轴定位程序段，但无半径补偿，刀具将不能运动（例如IX+0 R+，ISO：G7）。 **Error correction** 修改NC程序。
1A0-0124	**Error message** 无法计算任何交点 **Cause of error** 要求几何内两条平行线间的交点 **Error correction** 检查形成交点的几何元素
1A0-0125	**Error message** 无法计算任何交点 **Cause of error** 圆不相交，互在外侧 **Error correction** 检查形成交点的几何元素

错误编号	说明
1A0-0126	**Error message** 无法计算任何交点 **Cause of error** 两圆中的一个圆在另一圆内 **Error correction** 检查形成交点的几何元素
1A0-0127	**Error message** 无法计算任何交点 **Cause of error** 圆不相交，是同心圆 **Error correction** 检查形成交点的几何元素
1A0-0128	**Error message** 无法计算任何交点 **Cause of error** 直线和圆不相交。 **Error correction** 检查形成交点的几何元素
1A0-0129	**Error message** 反方向旋转的连续圆 **Cause of error** 两个圆反方向转动 **Error correction** 检查形成交点的几何元素
1A0-012A	**Error message** 编程的轮廓元素长度为0 **Cause of error** 两个数据点不重合 **Error correction** 检查形成交点的几何元素
1A0-012B	**Error message** 无法计算任何交点 **Cause of error** 要求计算半径为零的圆 **Error correction** 检查形成交点的几何元素

错误编号	说明
1A0-012E	**Error message** 无法计算任何交点 **Cause of error** 两条直线平行且相互不重合 **Error correction** 检查形成交点的几何元素
1A0-012F	**Error message** 不正确的垂直轮廓细分 **Cause of error** 轮廓中有错误 **Error correction** 检查轮廓，工作参数和所用的刀具数据
1A0-0130	**Error message** 平面轮廓没有封闭或起点在角点位置 **Cause of error** 平面轮廓的起点及终点不符或在角点位置。 **Error correction** 检查编程的平面轮廓。
1A0-0131	**Error message** 数控系统无法结束加工操作 **Cause of error** 因几何问题，执行中出错 **Error correction** 检查轮廓，工作参数和使用的刀具数据
1A0-0132	**Error message** 加工操作需要的循环太多 **Cause of error** 要求的道数大于最大允许值 **Error correction** 检查工作参数和所用的刀具数据
1A0-0133	**Error message** 错误管理表不一致 **Cause of error** ProfileSurface使用的表索引值超出限值 **Error correction** 联系售后服务部

错误编号	说明
1A0-0134	**Error message** 该循环不适用于有APPR/DEP程序段的轮廓定义。 **Cause of error** 选定的循环不能使用任何含APPR或DEP程序段的轮廓定义。 **Error correction** 删除轮廓定义中的APPR和DEP程序段。 对于循环1025，用循环270编程APPR/DEP。
1A0-0135	**Error message** 轮廓定义中的APPR程序段不在第一行 **Cause of error** 轮廓描述中，APPR程序段未编程在第一行中。 **Error correction** 正确修改轮廓描述。
1A0-0136	**Error message** 轮廓描述中APPR/DEP程序段太多 **Cause of error** 轮廓描述中编程了多个APPR或DEP程序段。 **Error correction** 轮廓描述只能有一个APPR/DEP程序段。 正确修改轮廓描述。
1A0-0137	**Error message** 轮廓子程序中定义的半径补偿不一致 **Cause of error** 轮廓子程序中，定义的多个半径补偿值之间相互矛盾。 **Error correction** 编辑轮廓子程序。
1A0-0138	**Error message** 轮廓定义中的DEP程序段未编程在第一行 **Cause of error** 轮廓子程序中，DEP程序段未编程在轮廓描述的最后一行。 **Error correction** 正确修改轮廓描述。
1A0-0139	**Error message** CMO未在当前运动特性描述中 **Cause of error** 要为监测激活或关闭碰撞监测对象（CMO）。 数控系统在当前所选运动特性中未找到CMO。 **Error correction** 更正被激活或取消激活的CMO名称。

错误编号	说明
1A0-013A	**Error message** 编程的平面轮廓不正确 **Cause of error** 平面轮廓编程不正确。 **Error correction** - 对每一个描述平面轮廓（也就是说不包括描述接近或离开运动的程序段）的几何元素，必须确保定义一个适当的垂直轮廓。 - 任何情况下必须确保定义的平面轮廓起点或终点位置处编程的接近和离开运动不能超过一个。 - 必须确保，首先每一次引用垂直轮廓后，至少需要编程一个几何元素。
1A0-013B	**Error message** 执行轮廓表面期间有非法变换 **Cause of error** 如果同时有沿刀具轴（循环8）的镜像，不允许编程轮廓面（循环281-283）。 **Error correction** 修改程序使轮廓面循环281-283调用期间的镜像功能不可用。
1A0-013C	**Error message** 循环281和283仅适用于型腔 **Cause of error** 粗加工循环281和底面精加工循环283只能用于型腔形状的轮廓面。 **Error correction** 必须确保编程的平面轮廓是封闭的。 如果平面轮廓用循环14定义，必须确保加工方向、半径补偿和垂直轮廓的单调性的综合结果是型腔。
1A0-013D	**Error message** 平面轮廓定义中无半径补偿 **Cause of error** 如果轮廓面的平面轮廓（循环280至283）用循环14编程，在平面轮廓定义中必须输入半径补偿（RL或RR）。 **Error correction** 输入平面轮廓定义中的半径补偿。

错误编号	说明
1A0-013E	**Error message** 定义的垂直轮廓无效 **Cause of error** 编程的轮廓面的垂直轮廓（循环280 – 283）无效。 **Error correction** 必须确保垂直轮廓定义中至少有两个几何元素程序段。 必须确保垂直轮廓定义中未编程半径补偿。 必须确保垂直轮廓随横坐标（通常是X轴坐标）增大（也就是单调增加）。 必须确保垂直轮廓随纵坐标（通常是Y轴）增大或减小（也就是说单调增加或单调减小）。
1A0-013F	**Error message** 在平面轮廓中定义了半径补偿 **Cause of error** 如果轮廓面的平面轮廓（循环280至283）是用语法指令CONTOUR DEF（轮廓定义）指定的，在平面轮廓中不允许输入半径补偿。 **Error correction** 删除平面轮廓定义中的半径补偿。
1A0-0140	**Error message** 有刀具半径补偿的轮廓面循环 **Cause of error** 要用当前刀具半径补偿调用轮廓面循环（循环281 – 283）。 **Error correction** 轮廓面循环前，用R0取消刀具半径补偿或在另一个位置处编程一个循环调用。
1A0-0141	**Error message** 编程的面轮廓未封闭。 **Cause of error** 要用CONTOUR DEF（轮廓定义）功能将平面轮廓编程为型腔。 但，平面轮廓不会导致封闭轮廓。 **Error correction** 编程一个封闭平面轮廓。 用循环14定义开放平面轮廓。
1A0-0142	**Error message** "CfgChannelAxes/progAxis"中无可编程轴 %1 **Cause of error** 机床配置不正确。 受影响的轴未被配置为可编程轴。 **Error correction** - 通知机床制造商 - 修改机床配置： 在 ‘CfgChannelAxes/progAxis’ 中将轴输入为可编程轴

错误编号	说明
1A0-0143	**Error message** 粗加工循环： 起始位置太接近旋转轴 **Cause of error** 粗加工循环起始位置过于靠近旋转轴。 **Error correction** 修改NC程序。
1A0-0144	**Error message** 工件毛坯定义： 轮廓自身相交 **Cause of error** 描述工件毛坯（NC程序段BLK FORM ROTATION（毛坯旋转））表面线的轮廓自相交。 **Error correction** 改正NC程序： 调整工件毛坯轮廓使其无自相交。
1A0-0145	**Error message** 工件毛坯定义： 子程序中有非法字符 **Cause of error** 在工件毛坯表面线定义的子程序（NC程序段：BLK FORM ROTATION（毛坯旋转）中编程了一个非法轴。 **Error correction** - 改正NC程序： 子程序中的编程坐标值从工件毛坯旋转轴的选择中得到。
1A0-0146	**Error message** 有冲突数据的车刀 **Cause of error** 插入了一把车刀，但其数据因以下原因存在矛盾： 刀具方向与刀角和刀尖角不符。 **Error correction** 修改车刀表中的数据
1A0-0147	**Error message** 基于当前坐标变换的工件毛坯定义 **Cause of error** 当前坐标变换（原点平移，倾斜）期间，要用一条表面直线定义工件毛坯（NC程序段：BLK FORM ROTATION（工件毛坯旋转））。 **Error correction** 定义工件毛坯前，复位当前全部坐标变换。

错误编号	说明
1A0-0148	**Error message** 不允许的功能 **Cause of error** 要计算输入坐标系与刀具坐标系（例如用ID210 NR8）之间，同时正在使用缩放和镜像变换的主轴转速。 **Error correction** 修改NC程序
1A0-014B	**Error message** 如果“TCPM功能”和镜像功能被激活，非法运动。 **Cause of error** 要在已激活了TCMP功能（轴空间角）和镜像功能情况下在圆弧运动（CP..., CPT...）中编程用空间角定义的旋转轴运动。 **Error correction** 在TCMP功能激活期间，必须在执行运动前关闭镜像功能。
1A0-014C	**Error message** %1 文件中不正确的刀座运动特性 **Cause of error** - 给定文件中刀座运动特性模型不正确 **Error correction** - 有关该出错信息的更多信息，按下“内部信息”软键 - 检查给定文件中的刀具运动特性模型并根据需要修改 - 通知服务部
1A0-014D	**Error message** 刀座运动特性的数据不正确 **Cause of error** 当前刀具的刀座运动特性数据不正确。 注意：这时严禁执行任何NC程序，如果手动运动进给轴，必须非常小心！ **Error correction** - 确保“KINEMATICS”下是在刀具表中为所需刀具输入的有效刀座运动特性文件。 - 确认出错信息 - 执行尚未分配刀座运动特性或有有效刀座运动特性模型刀具的“刀具调用”指令。 - 通知服务部。

错误编号	说明
1A0-0151	**Error message** 补偿值表中的非法行数 (%1) **Cause of error** Too few (or too many) measured values were entered in the compensation value table for 3D-ToolComp. At least two values must be entered. **Error correction** - Check the compensation value table and correct it if necessary - Perform the calibration cycle again
1A0-0152	**Error message** 补偿表中不一致的（多个）角度值。 **Cause of error** The compensation value table contains ambiguous (multiple) angular values (ANGLE). **Error correction** Check the table and perform the calibration cycle again if necessary.
1A0-0153	**Error message** 角度值 (%1) 超出有效范围。 **Cause of error** An evaluation was attempted outside the boundaries of the angular range that was measured. **Error correction** Expand the compensation table in order to include the necessary angles.
1A0-0154	**Error message** 刀座运动特性在 "%1" 中被忽略 **Cause of error** 所给运动特性模型没有刀座运动特性的插入点。 **Error correction** - 为刀座运动特性调整机床配置。 为此，请联系机床制造商。 请注意： 如果用输入的运动特性模型，加工操作执行时将没有可用的所需刀座。
1A0-0155	**Error message** 非圆轮廓的起点未在工件坐标系上 **Cause of error** - 正在进行轴值编程 **Error correction** - 编辑程序

错误编号	说明
1A0-0156	**Error message** 起点位置为增量编程 **Cause of error** 增量式极坐标起点位置编程 **Error correction** 编辑程序或循环
1A0-0157	**Error message** 不允许用相对编程法对往复运动起点位置编程 **Cause of error** 用相对值对往复运动的起点位置编程 **Error correction** 绝对值编程起点
1A0-0158	**Error message** 不允许用用绝对量编程法对间隙矢量编程 **Cause of error** - 用绝对量而不是增量对间隙矢量编程 **Error correction** - 用增量编程间隙矢量
1A0-0159	**Error message** 不允许用相对编程法对进给起点位置编程! **Cause of error** 用相对值对进给的起点位置编程 **Error correction** 绝对值编程起点
1A0-015A	**Error message** 编程轴不是磨削轴 **Cause of error** 磨削选择的轴不正确 **Error correction** 编程磨削轴
1A0-015B	**Error message** 不能将编程值解释为坐标值 **Cause of error** 可能是系统错误 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
1A0-015C	**Error message** 起点位置不允许用增量方式编程 **Cause of error** 起点位置是增量式编程 **Error correction** 用起点绝对值编程
1A0-015D	**Error message** 增量式极坐标起点位置编程 **Cause of error** 用增量编程极坐标起点位置的半径和角度 **Error correction** 编辑程序或循环
1A0-015E	**Error message** 不允许对零长度作往复运动 **Cause of error** **Error correction** - 编辑程序
1A0-0161	**Error message** 不允许将旋转轴编程在圆上（TCPM刀尖与中心间） **Cause of error** An attempt was made to program a circle with a rotary axis setting without tool radius compensation with an active TCPM REFPNT TIP CENTER. Simultaneous rotary axis adjustment on circles is permissible only with tool radius compensation. **Error correction** Activate tool radius compensation
1A0-0162	**Error message** 刀具半径补偿被不正确地终止（TCPM刀尖与中心点） **Cause of error** An attempt was made to stop tool radius compensation with TCPM REFPNT TIP-CENTER in an impermissible manner. With this TCPM preset, tool radius compensation can be stopped only by means of a linear block with R0 in which both working plane coordinates are programmed. **Error correction** Stop tool radius compensation with a linear block containing both working plane coordinates.

错误编号	说明
1A0-0164	**Error message** 无法找到所定义轮廓的旋转方向 **Cause of error** 编程的工件毛坯轮廓不封闭或无曲线。 因此，无法找到旋转方向或用3-D格式显示。 **Error correction** - 修改NC程序 - 编程点数超过一个的工件毛坯轮廓。 轮廓必须封闭且不允许在单一直线上。
1A0-0165	**Error message** 不支持在工件毛坯上加工凹槽 **Cause of error** 在工件毛坯（BLK FORM）轮廓中编程了凹槽。 **Error correction** - 编辑NC程序。删除工件毛坯（BLK FORM）轮廓中的凹槽。
1A0-0166	**Error message** 不支持工件毛坯底切 **Cause of error** An undercut was programmed in the contour for the BLK FORM. **Error correction** Remove the undercut from the contour
1A0-0167	**Error message** 不允许SL循环（TCPM参考点中心间） **Cause of error** An attempt has been made to program an SL cycle while TCPM REFPNT TIP-CENTER or REFPNT CENTER-CENTER is active. No SL cycles are possible with these TCPM settings. **Error correction** Edit the NC program
1A0-0169	**Error message** 不允许使用M130 **Cause of error** 在倾斜加工面坐标系中，当前车刀补偿时，程序中不可以编写M130（车削参数修正功能WPL，或车刀表的WPL-DZL和WPL-DX-DIAM列）。 **Error correction** - 检查NC程序并根据需要调整。

错误编号	说明
1A0-016C	**Error message** 端面滑座： 仅允许ZK轮廓 **Cause of error** A contour was programmed that is not in the ZX plane. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary.
1A0-016D	**Error message** 端面滑座： 不允许变换 **Cause of error** Certain transformations are not allowed with an active facing slide: - Tilting the working plane - Scaling - Datum shift **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary.
1A0-016E	**Error message** 不允许倾斜加工面 **Cause of error** With FUNCTION MODE TURN, tilting the working plane is allowed only with facing slide kinematics. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary.
1A0-016F	**Error message** 不允许用当前端面加工滑座加工螺旋线 **Cause of error** No helix is allowed with an active facing slide. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary.
1A0-0170	**Error message** 端面滑座： 不允许与M91一起使用 **Cause of error** The combination of active facing slide and M91 are not allowed. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary.

错误编号	说明
1A0-0171	**Error message** 端面滑座： 不允许TCPM **Cause of error** No TCPM (M128) is allowed with an active facing slide. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary.
1A0-0172	**Error message** 端面滑座： 不允许3-D半径补偿 **Cause of error** 3-D radius compensation is not allowed with an active facing slide. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary.
1A0-0173	**Error message** 不允许将特殊运动特性用于端面滑座加工 **Cause of error** You tried to combine FUNCTION PARAXMODE with a special kinematic model: - Polar kinematics - Facing slide kinematics **Error correction** Deactivate the machining method before another is to be activated.
1A0-0174	**Error message** 端面滑座： 仅限车削模式 **Cause of error** A facing slide can be activated only in turning mode. **Error correction** Use FUNCTION MODE TURN to switch to the turning mode.
1A0-0175	**Error message** 端面滑座： 不允许的编程圆 **Cause of error** 编程圆的半径或圆弧对于端面滑座太小 **Error correction** 检查NC程序并根据需要调整

错误编号	说明
1A0-0176	**Error message** 端面滑座： 不允许使用探测程序段 **Cause of error** 探测程序段不允许使用当前端面滑座 **Error correction** 激活端面滑座前，运行探测程序段
1A0-0177	**Error message** 端面滑座： 主轴未对正 **Cause of error** 输入坐标系的Z轴和主轴方向不平行 **Error correction** 端面滑座被激活前，找正主轴方向
1A0-0178	**Error message** 拉伸过滤器被激活时，不允许端面滑座 **Cause of error** “拉伸”过滤器被激活时，无法激活端面滑座 **Error correction** - 检查CfgStrechFilter的输入项并根据需要修改 - 通知服务部
1A0-0179	**Error message** 端面滑座： 不允许M140 **Cause of error** Tool retraction (M140) not allowed with an active facing slide **Error correction** Edit the NC program
1A0-017A	**Error message** 端面滑座： 不允许PARAXCOMP **Cause of error** FUNCTION PARAXCOMP not allowed with an active facing slide **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary
1A0-017B	**Error message** 车削循环仅适用于当前端面滑座 **Cause of error** With facing slide kinematics, you tried to execute a turning cycle without activating the facing slide **Error correction** - Program FACING HEAD POS

错误编号	说明
1A0-017C	**Error message** 无联动车削循环的刀具轮廓 **Cause of error** The tool contour for simultaneous turning could not be read. **Error correction** The 2-D tool contour for the cycle is calculated from the corresponding 3-D tool carrier kinematics: - Ensure that a valid tool carrier kinematic model is entered in the "KINEMATIC" tool table column. - For the simultaneous rotation cycle, make particularly sure that the geometry defined in it matches the data of the tool in the tool table.
1A0-017D	**Error message** 联动车削循环不正确的刀具数据 **Cause of error** The tool data of the tool table is not compatible with the simultaneous turning cycle. The tool data (ZL, XL, RS, TO, P-ANGLE, T-ANGLE, CUTWIDTH, CUTLENGTH and KINEMATIC) must describe a realistic tool. In particular, the following conditions must be met: - Neither the radius (RS) nor the cutting edge length (CUTLENGTH and CUTWIDTH) are zero. - Only button tools, roughing tools, and finishing tools are allowed. - TO, ZL, and XL must agree with the tool holder geometry in KINEMATIC. **Error correction** Check and correct the entries in the tool table
1A0-017E	**Error message** 加工面未在XY面的GS旋转 **Cause of error** An attempt has been made to combine a rotation from the global program settings with a working plane in ZX or YZ. This is not allowed. Such a working plane is available in the turning mode as well as when using TOOL CALL X or TOOL CALL Y. **Error correction** Edit the NC program or, in the corresponding program section, activate no rotation via global program settings.

错误编号	说明
1A0-017F	**Error message** 负切削刃半径 **Cause of error** 程序中使用了负切削刃半径的车刀运行车削循环。 不允许。 有效切削刃半径是以下三项之和： - 车刀表RS列中的数据 - 车刀表DRS列中的数据 - 通过车削参数修正功能TCS： Z/X DRS编程的余量 **Error correction** 三项数据之和必须为正值：调整NC程序或刀具表
1A0-0180	**Error message** 联动车削：未找到相配的倾斜轴。 **Cause of error** 未找到联动车削循环的任何适当倾斜轴。 **Error correction** - 如果机床实际有适当的轴： - 用循环800调整进动角 - 检查运动特性配置并根据需要调整 - 通知服务部
1A0-0182	**Error message** 倾斜加工面不适用于旋转变换 **Cause of error** - 在下面提及的旋转变换之一已激活时，要激活加工面倾斜。 - 加工面已倾斜时，要激活以下旋转变换之一。 **Error correction** - 加工面倾斜或循环800的取消激活。 如果在车削操作外激活了第二项变换，请联系机床制造商。 以下受到影响： 1：循环800激活的变换 2.车削加工的特殊变换，其输入坐标系通常被调整为带A或B工作台的运动特性。状态栏的POS选项卡显示是否已激活变换。
1A0-0183	**Error message** 车削刀具的数据无效 **Cause of error** The data of the active turning tool are invalid. Invalid value combination: TYPE and TO do not match. The value 9 can be defined in TO only for roughing and finishing tools. **Error correction** Edit the tool data.

错误编号	说明
1A0-0184	**Error message** 联动车削：不允许编程的刀具补偿 **Cause of error** 编程的刀具补偿（车削参数修正功能TCS等）不适用于联动车削循环。 该补偿改变可转位刀片相对刀架的位置，可导致碰撞。 **Error correction** 循环前，删除编程的全部刀具补偿。
1A0-0185	**Error message** 被选的TCPM模式无法与联动车削合并 **Cause of error** 联动车削循环不支持编程的TCPM模式 **Error correction** 必须设置以下TCPM参数： - 轴位（坐标 = 名义位置）， - PATHCTRL轴（插补 = 名义位置） - 参考点中心间或参考点刀尖与中心间（刀具预设点）
1A0-0188	**Error message** 不允许的功能 **Cause of error** - 端面加工头功能程序中使用基于工件坐标系的当前刀具补偿进行编程。 - 端面加工头功能不允许与车削参数修正功能WCS一起使用。 **Error correction** 关闭基于工件坐标系的刀具补偿。
1A0-0189	**Error message** 不允许旋转轴插补 **Cause of error** - 被编程的旋转轴被M138取消选择或通过机床参数CfgAxisPropKin/MP_rotAxisForKinCalc = 非真被取消选择，但根据机床参数CfgAxisPropKin/MP_paraxComp = 显示，必须被考虑。 - TCPM无法执行该运动。 **Error correction** - 检查NC程序并根据需要编辑 - 通知服务部

错误编号	说明
1A0-018A	**Error message** 无手轮叠加定位运动的实际轴 **Cause of error** Handwheel superimpositioning in an axis that is not in the current kinematics **Error correction** - Deactivate the handwheel superimpositioning - Check the machine configuration - Inform your service agency
1A0-018B	**Error message** 无法进行轮廓准备 **Cause of error** An internal error occurred while preparing the contour for the loaded noncircular program, which can therefore not be executed. **Error correction** Inform your service agency
1A0-018C	**Error message** 轮廓准备无法处理非圆程序 **Cause of error** The noncircular program cannot be processed by the contour preparation. Possible causes: - The program contains contour elements whose length is extremely short (length < 1pm) - The parameter "F effective as C feed rate" is set in the program and the C axis reverses direction during the program or its speed (briefly) drops to zero **Error correction** - Edit the NC program - Inform your service agency
1A0-018E	**Error message** 联动车削：预定位 **Cause of error** 刀具的当前倾斜角超出编程的角度范围。 **Error correction** 调用循环前，相应地调整刀具倾斜角。
1A0-018F	**Error message** 无法达到倾斜角 **Cause of error** 需要的倾斜角超出有效的倾斜范围。 **Error correction** 在轮廓起点或终点处调整倾斜角范围或需要的倾斜角。

错误编号	说明
1A0-0190	**Error message** 使用分支运动特性路径的轴 **Cause of error** 该轴用在当前分支的运动特性路径中。 以下用户不能使用这类轴： - 用PLANE功能进行定位 - 用M138选择轴 - 在LN程序段内定位 - 在CP程序段内定位 **Error correction** 修改NC程序
1A0-0191	**Error message** 编程了不允许的轴 **Cause of error** 在选定的运动特性中，编程轴被配置为主轴。 **Error correction** 修改NC程序
1A0-0192	**Error message** 不正确的车刀参数 **Cause of error** 未正确地定义车刀。无允许的类型。 **Error correction** 修正车刀类型
1A0-0194	**Error message** The limit switches of a modulo axis are invalid **Cause of error** Please note that the following conditions apply for the limit switches/protection zones of modulo axes: - The lower limit must be greater than -360° and less than +360° - The upper limit must not be negative and must be less than +360° - The lower limit must not be greater than the upper limit - The lower limit and upper limit must be less than 360° apart Please also ensure that the set limit switches and protection zone result in a clearly defined traverse range. A missing or doubled overlap of the two ranges is not permitted. **Error correction** Correct an incorrectly set protection zone or incorrectly configured limit switches.

错误编号	说明
1A0-0195	**Error message** Faulty tool data for simultaneous turning cycle **Cause of error** The tool contour consisting of cutter and holder could not be determined. **Error correction** - TO, ZL, XL and ORI must agree with the tool holder geometry in KINEMATIC. - The faulty contours were stored in TNC:\system \Toolkinematics\
1A0-0196	**Error message** TCPM：不允许PATHCTRL矢量 **Cause of error** You programmed TCPM with PATHCTRL VECTOR so that the tool orientation lies in the same plane during the complete movement from the start point to the end point. The current rotary axes in conjunction with the programmed start orientation and end orientation do not permit smooth motion. **Error correction** - Prefer PATHCHTRL AXIS. PATHCHTRL VECTOR is only useful during peripheral milling or if large changes of angle are programmed. - Program an additional NC data point in the symmetry position (pole) - Edit the NC program
1A0-0198	**Error message** TCPM：不允许PATHCTRL矢量 **Cause of error** You programmed TCPM with PATHCTRL VECTOR so that the tool orientation lies in the same plane during the complete movement from the start point to the end point. This is not possible because positions that cannot be approached are located along the path between the start orientation and the end orientation (e.g., limit switches or kinematic limitations). **Error correction** - If the fault is not due to a limit switch, prefer PATHCHTRL AXIS. PATHCHTRL VECTOR is only useful during peripheral milling or if large changes of angle are programmed. - Edit the NC program

错误编号	说明
1A0-0199	**Error message** TCPM：不允许PATHCTRL矢量 **Cause of error** You programmed TCPM with PATHCTRL VECTOR so that the tool orientation lies in the same plane during the complete movement from the start point to the end point. This is not possible because a rotary axis that was not selected with M138 or a linear secondary axis was programmed. **Error correction** Edit the NC program.
1A0-019A	**Error message** Coordinate transformation not allowed in dressing mode **Cause of error** You attempted to switch to dressing mode even though a coordinate transformation (datum shift, rotation, mirroring, and/or scaling) is active. **Error correction** Deactivate the coordinate transformation (datum shift, rotation, mirroring, and/or scaling) before switching to dressing mode.
1A0-019B	**Error message** Tool-carrier kinematics not allowed **Cause of error** Grinding wheels with tool-carrier kinematics cannot be dressed. **Error correction** - For the grinding wheel to be dressed, delete the entry under "KINEMATIC" in the tool table - Inform your service agency
1A0-019C	**Error message** Plunging not possible at position (%1, %2) **Cause of error** A pocket cannot be machined since plunging is not possible with this tool radius. **Error correction** - Use a smaller tool - Rework with a smaller tool

错误编号	说明
1A0-019D	**Error message** Limitation cannot be defined with Cycle 14 **Cause of error** The first defined contour cannot be interpreted as a border if Cycle 14 was used to define it. **Error correction** - Define contours with CONTOUR DEF or - Use the first contour as a pocket and set parameter Q569 to 0 in Cycle 271
1A0-019E	**Error message** OCM轮廓铣削循环中的内部错误 **Cause of error** - 矛盾数据。 **Error correction** - 通知服务部。
1A0-019F	**Error message** “开放框形”后不允许型腔 **Cause of error** 在轮廓定义中，在“开放框形”后定义型腔（P2）。 “开放框形”后必须为凸台（I2）。 **Error correction** - 如果要加工封闭式型腔，不能在循环271中定义“开放框形”。 - 如果要加工开放式型腔，使用“轮廓定义”（CONTOUR DEF）功能在“开放框形”后定义凸台。 - 更多信息，参见“用户手册”。
1A0-01A0	**Error message** Plunging depth too small **Cause of error** You programmed too low a depth in Cycle 271. **Error correction** NC-Programm anpassen
1A0-01A1	**Error message** No technology data record available for contour machining **Cause of error** A Cycle 271 must be programmed before every fixed cycle 272, 273, or 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Program Cycle 271

错误编号	说明
1A0-01A3	**Error message** Plunging depth too small **Cause of error** You defined the plunging depth Q238 to be less than 0.1 mm in Cycle 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Define the plunging depth Q238 to be greater than 0.1 mm
1A0-01A4	**Error message** Tool radius too small **Cause of error** The tool radius of the current tool is too small. **Error correction** Select a larger tool
1A0-01A5	**Error message** Roughing tool not defined **Cause of error** A roughing tool must be defined for each fixed cycle 273 and 274. **Error correction** - Adapt the NC program - Call Cycle 272 - Reference a roughing tool in parameter Q438
1A0-01A6	**Error message** Parameter 'Feed per revolution Q436' incorrectly defined **Cause of error** You entered the value 0 for the infeed per revolution parameter Q436. **Error correction** Check and correct the value in Q436
1A0-01A7	**Error message** Impermissible NC block in contour **Cause of error** This NC block is not permitted in a contour (e.g. APPR or DEP blocks, LN blocks,...) **Error correction** Edit the contour

错误编号	说明
1A0-01A8	**Error message** 文件 %1 中的夹具描述不正确 **Cause of error** The description of the fixture in the given file is faulty or the file does not exist. **Error correction** - Check the description of the fixture in the given file and correct it if necessary - Reset the fixture with FIXTURE RESET ALL - Load a valid fixture with FIXTURE SELECT - Inform your service agency
1A0-01A9	**Error message** SW limit switch for modulo axes faulty **Cause of error** Movements of modulo axes with software limit switches are not permitted in this version of the control software. **Error correction** - Edit the NC program - Do not configure limit switches for a modulo axis - Do not configure the axis as a modulo axis - Install a newer version of the NC software
1A0-01AA	**Error message** Traverse limits for modulo axes faulty **Cause of error** Movements of modulo axes with traverse limits are not permitted in this version of the control software. **Error correction** - Edit the NC program - Do not configure traverse limits for a modulo axis - Do not configure the axis as a modulo axis - Install a newer version of the NC software
1A0-01AB	**Error message** Fixture not permitted **Cause of error** Fixtures are not permitted in dressing mode. **Error correction** - Remove the entry CfgKinFixSocket from the active kinematics configuration - Inform your service agency

错误编号	说明
1A0-01AC	**Error message** Configuration not suited for cylinder surface machining **Cause of error** The first machine axis under the table must be a modulo rotary axis. **Error correction** - Check the axis configuration - Inform your machine tool builder
1A0-01AD	**Error message** “%1” 中忽略的夹具 **Cause of error** The indicated kinematic model has no insertion point for fixtures. **Error correction** - Adjust the machine configuration to include fixtures. To do so, please contact your machine tool builder. Please note: If you use the indicated kinematic model, the machining operation will be executed without the desired fixture.
1A0-01AE	**Error message** Island not permitted directly after a bounding block **Cause of error** In the definition of the contours, an island (I2) is defined after a "bounding block". A "bounding block" must be followed by a pocket (P2). **Error correction** - Do not define a "bounding block" in Cycle 271 if a closed pocket or stud is to be machined - Use CONTOUR DEF to define a pocket after the "bounding block" if an open pocket is to be machined. - Refer to the User's Manual for more documentation
1A0-01AF	**Error message** Invalid tool technology data **Cause of error** The tool radius is the sum of the values R and DR from the tool table; in some cases a programmed oversize has been added. If the width of the indexable insert (RCUTS) equals this tool radius, then the plunge angle (ANGLE) must be 90. **Error correction** Check the tool data and correct them if required.

错误编号	说明
1A0-01B1	**Error message** Width of the indexable insert is too large **Cause of error** The tool radius results from the sum of the values R and DR from the tool table; in some cases a programmed oversize has been added. The width of the indexable insert (RCUTS) must not exceed 95% of the tool radius. **Error correction** Check the tool data and correct them if required.
1A0-01B2	**Error message** 所用刀具的可用长度太小 **Cause of error** 使用中刀具的可用长度（刀具表的LU列）小于循环中编程的加工深度。 **Error correction** - 使用刀具，其可用长度更大
1A0-01B3	**Error message** Polar kinematics cannot be activated **Cause of error** The polar kinematics could not be activated with the programmed axes and selected solution. **Error correction** Check the selected axes and the solution: - The axes must span the three-dimensional space - The rotary axis must be built onto the table side and configured as a modulo axis (CfgAxis/isModulo = TRUE) - Exactly one rotary axis must be selected - It must be possible to reach the selected solution from the current position (MODE_POS: machine is at a positive value of the radial axis, MODE_NEG: machine is at a negative value of the radial axis)
1A0-01B4	**Error message** Polar kinematics: TCPM not allowed **Cause of error** TCPM (M128) is not allowed with active polar kinematics. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary

错误编号	说明
1A0-01B5	**Error message** Polar kinematics: transformation not allowed **Cause of error** Certain transformations are not permitted with active polar kinematics: - Tilt the working plane **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary
1A0-01B6	**Error message** Polar kinematics not possible when stretch filter is active **Cause of error** Polar kinematics cannot be activated if a "Stretch Filter" is active. **Error correction** - Check the entry under CfgStrechFilter and change it if required - Inform your service agency
1A0-01B7	**Error message** Five-axis machining is not allowed with active polar kinematics **Cause of error** Programming of linear- and rotary-axis movements in one NC block is not not permitted with active polar kinematics. **Error correction** Edit the NC program.
1A0-01B8	**Error message** Handwheel superimp. not allowed with active polar kinematics **Cause of error** Handwheel superimpositioning is not permitted with active polar kinematics **Error correction** - Deactivate handwheel superimpositioning - Deactivate polar kinematics
1A0-01B9	**Error message** Polar kinematics: combination with M91 not allowed **Cause of error** The combination of active polar kinematics and M91 is not permitted. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary

错误编号	说明
1A0-01BA	**Error message** Alternating machining not permitted for a closed contour **Cause of error** A value of 0 for Q15 (alternating machining direction) is not supported for a closed contour. **Error correction** Change the value for Q15 to +1 (climb) or -1 (up-cut).
1A0-F302	**Error message** APPRLT not permitted for a closed contour **Cause of error** Approaching with APPRLT is not supported for a closed contour. **Error correction** In Cycle 270 set the input parameter Q390 to 1 (APPRCT) or 3 (APPRLN).
1A0-F303	**Error message** No contours to be machined **Cause of error** After internal resolution of the contours, no (sub)contours that can be machined with OCM remain. Please note: - Pockets that are narrower than 2*R*(1+Q578) cannot be machined, due to the rounding arcs of inside corners. - Depending on R and RCUTS, no plunging is possible in narrow pockets. **Error correction** Ensure that the programmed contours are sufficiently wide, particularly concerning the dimensions stated above.
1A0-F304	**Error message** The depth will not be finished without an allowance **Cause of error** The depth will not be finished as long as no allowance is programmed for the depth (Q369). **Error correction** When defining the contour data, program an allowance for the depth in Q369.

错误编号	说明
1A0-F305	**Error message** 旋转轴的编程值过高 **Cause of error** 旋转轴的编程值过大（大于1,000,000°）。 **Error correction** 检查NC数控程序并改正
1A1-000C	**Error message** 未定义选定的运动特性 **Cause of error** - 要使用不存在的运动特性表 **Error correction** - 扩展运动特性配置。 - 修改循环。 - 通知服务部。
1A1-000D	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-000E	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-000F	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
1A1-0010	**Error message** 限位开关 %1%2 **Cause of error** 计算的刀具路径超出机床正行程限位。 当前机床参数被假定为不被使用，因此工件在加工区内的不正确位置。 用配置数据"CfgPositionLimits->swLimitSwitchPos”定义正软限位开关。 **Error correction** - 检查编程坐标。 根据需要，编辑程序。 - 检查参考点。 根据需要，设置新参考点。
1A1-0011	**Error message** 限位开关 %1%2 **Cause of error** 计算的刀具路径超过机床负行程限位。 当前机床参数被假定为不被使用，因此工件在加工区内的不正确位置。 用配置数据"CfgPositionLimits->swLimitSwitchNeg”定义负软限位开关。 **Error correction** - 检查编程坐标。 根据需要，编辑程序。 - 检查参考点。 根据需要，设置新参考点。
1A1-0012	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-0013	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 机床运动特性配置中的转换轴数量少于3个。 **Error correction** - 编辑机床运动特性配置 - 检查配置对象"CfgProgAxis"被定义为"MainLinCoord"类型的运动特性中的轴数 - 使用"功能PARAXMODE"时： 检查用该功能编程的轴数和类型 - 通知服务部

错误编号	说明
1A1-0014	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 机床运动特性配置中的转换轴数量多于3个。 **Error correction** - 编辑机床运动特性配置 - 检查配置对象"CfgProgAxis"被定义为"MainLinCoord"类型的运动特性中的轴数 - 使用"功能PARAXMODE"时： 检查用该功能编程的轴数和类型 - 通知服务部
1A1-0015	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-0016	**Error message** Program position not accessible **Cause of error** The machine cannot reach all points in the space. The three linear axes with which the control moves to programmed positions all lie in one plane. Possible causes: - With FUNCTION PARAXMODE you selected three axes that lie in one plane - A linear axis is mounted on a rotary axes; the rotary axis has tilted the linear axis into the plane of the two other linear axes **Error correction** Edit the NC program
1A1-0017	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。 - 编辑循环。

错误编号	说明
1A1-0018	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-0019	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-001A	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-001B	**Error message** 未指定计算运动特性补偿的精度 运动 **Cause of error** - 计算运动特性补偿运动的精度数据缺失 **Error correction** - 编辑循环。
1A1-001C	**Error message** 未定义旋转轴 **Cause of error** - 机床运动特性配置不正确 - 选择了不正确的运动特性表 **Error correction** - 编辑机床运动特性配置。 - 编辑循环。 - 通知服务部。

错误编号	说明
1A1-001D	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 机床运动特性配置不正确 **Error correction** - 编辑机床运动特性配置。 - 通知服务部。
1A1-001E	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-0022	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 选择相互垂直的轴的运动特性配置 - 通知服务部
1A1-0023	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-0024	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
1A1-0025	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-0026	**Error message** 未实施的功能: %1 **Cause of error** - 要使用尚未实施的功能。 **Error correction** - 编辑NC程序。
1A1-0027	**Error message** 未定义砂轮补偿类型 **Cause of error** 未指定要补偿的砂轮边。 **Error correction** - 编辑循环。
1A1-0028	**Error message** 不能移动该轴！ %1 **Cause of error** You tried to move an axis that cannot be moved by the NC, such as a display axis, which is only displayed. **Error correction** - Check the NC program - Select suitable machine kinematics (polar)
1A1-0029	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
1A1-002A	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-002B	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 系统错误 - 不正确运动特性 **Error correction** - 编辑机床运动特性配置。 - 通知服务部。
1A1-003B	**Error message** 砂轮几何尺寸不正确 负值 %1 在砂轮参数中 **Cause of error** - 砂轮几何参数设置不正确 **Error correction** - 修正砂轮几何参数
1A1-003C	**Error message** 砂轮几何尺寸不正确 负值%1 在砂轮参数中 **Cause of error** - 砂轮几何参数设置不正确 **Error correction** - 修正砂轮几何参数
1A1-003D	**Error message** 砂轮几何尺寸不正确 砂轮参数中的角度 %1 太小 **Cause of error** - 砂轮几何参数设置不正确 **Error correction** - 修正砂轮几何参数

错误编号	说明
1A1-003E	**Error message** 砂轮几何尺寸不正确 砂轮几何尺寸中有负边长 **Cause of error** - 砂轮几何参数设置不正确 **Error correction** - 修正砂轮几何参数
1A1-003F	**Error message** 砂轮几何尺寸不正确 砂轮参数中缺失参数 %1 **Cause of error** - 砂轮几何参数设置不正确 **Error correction** - 修正砂轮几何参数
1A1-0040	**Error message** 几何链中的系统错误: %1 **Cause of error** - 系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
1A1-0042	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 配置信息中不正确关键字导致的视图信息中无效属性或列表元素。 为此，配置服务器检查实体，这是视图信息中的输出列表元素被置为无效的原因。 **Error correction** - 修正运动特性配置。 - 通知服务部。
1A1-0043	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 错误原因说明见错误信息文本。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
1A1-0044	**Error message** 不允许设置滚动轴的软件限位 **Cause of error** 要设置滚动轴的软件限位开关值。 **Error correction** - 修改配置 - 编辑循环
1A1-0045	**Error message** 刀具轴方向垂直于加工面不可能 **Cause of error** 无法将刀具轴定向在与定义的加工面垂直方向。 **Error correction** - 编辑NC程序 - 根据需要，改变刀具装卡 - 根据情况，改变旋转轴限位开关设置
1A1-0046	**Error message** 数控系统无法计算相切圆 **Cause of error** 用半径0定义圆。 **Error correction** 编辑NC程序。
1A1-0047	**Error message** 数控系统无法改变刀具定向，因为旋转轴未定义 **Cause of error** 未定义定向刀具轴的旋转轴。 **Error correction** - 编辑NC程序 - 大修机床 - 用旋转轴配置运动特性
1A1-0048	**Error message** 运动特性配置错误: %1 **Cause of error** 用英语显示在附加文本中 **Error correction** - 编辑运动特性配置 - 通知服务部

错误编号	说明
1A1-0049	**Error message** 未找到刀具长度补偿的轴. **Cause of error** 可能原因： 没有用于补偿刀具长度的轴或没有明确的可定义轴。 **Error correction** - 修改轮廓配置 - 通知服务部
1A1-004A	**Error message** 插补的轴太多 **Cause of error** 超出可同时运动的最大允许轴数。 （出口版软件的最大轴数为4轴。） **Error correction** 检查NC程序
1A1-004B	**Error message** 运动特性配置错误 **Cause of error** 机床运动特性配置中的转换轴数量多于3个。 **Error correction** - 编辑机床运动特性配置 - 检查机床参数"specCoordSys”的配置对象"CfgAxis”被定义为附加直线轴运动特性模型中的轴数。 与配置对象"CfgProgAxis”定义为"MainLinCoord”类型的运动特性模型的轴一起，机床运动特性正好为3个轴。 - 使用"功能PARAXMODE”时： 检查用该功能编程的轴数和类型 - 通知服务部
1A1-004C	**Error message** 螺纹切削: 不允许反向! **Cause of error** 不允许螺纹参考轴的反向。 **Error correction** - 不能改变螺纹参考轴的方向。 - 编辑NC程序。
1A1-004D	**Error message** 非插补轴超过行程范围! **Cause of error** 非插补轴超出行程范围限制。 **Error correction** 减小非插补轴的编程路径。

错误编号	说明
1A1-004E	**Error message** 加速非插补轴的距离太短! **Cause of error** 非插补轴超过最大加速度！ **Error correction** 扩大非插补轴的编程路径。
1A1-004F	**Error message** This area cannot be machined! **Cause of error** No traverse permitted with polar kinematics in the programmed range. **Error correction** Check the height difference of the point or the position of the fixed Y axis.
1A1-0050	**Error message** 手轮叠加定位的限位开关 %1%2 **Cause of error** 计算的刀具路径超过机床正行程限位。 当前机床参数被假定为未被采用，因此工件在加工区内的位置不正确。 M118限位开关 **Error correction** 减小手轮行程范围（M118）
1A1-0051	**Error message** Wrong kinematic model for FACING HEAD POS **Cause of error** 当前运动特性模型无端面滑座。 端面加工头位置只适用于端面滑座运动特性。 **Error correction** 插入端面滑座和切换运动特性
1A1-0052	**Error message** Tool inclination cannot be calculated **Cause of error** There are too many or too few rotary axes present in order to calculate the tool angle of inclination **Error correction** - Use M138 to select or deselect the rotary axes - Check the configuration of the tool spindle, particularly CfgAxisPropKin/rotAxisForKinCalc - Contact your machine tool builder

错误编号	说明
1A1-0053	**Error message** Tool inclination cannot be calculated **Cause of error** The orientation of the indexable insert of the turning tool is not permissible. **Error correction** The plane of the indexable insert must be parallel or perpendicular to the tool spindle: - Check the tool data - Check the kinematics configuration, particularly the transformations (CfgKinSimpleTrans) between the tool spindle and tool - Contact your machine tool builder
1A1-0054	**Error message** Tool inclination cannot be calculated **Cause of error** Incorrect orientation of the selected rotary axes. Possible causes: - The turning spindle is parallel to the selected tilting axis - The tool direction is parallel to the selected tilting axis - The programmed inclination is not possible with the present device **Error correction** - Check the programmed inclination - Use M138 to select a different tilting axis - Check the kinematics configuration - Check the configuration of the tool spindle, particularly CfgAxisPropKin/rotAxisForKinCalc - Contact your machine tool builder
1A2-000A	**Error message** 计算变换时系统出错: %1 **Cause of error** 错误原因说明见错误信息文本中。 **Error correction** 通知服务部。
1A2-000B	**Error message** 用"预设”指令对轴编程一次以上 **Cause of error** 虽然未配置相应实际轴，但配置了一个特殊可编程轴（该轴的axisIdent或逻辑轴号缺失）。 **Error correction** - 编辑NC程序或循环

错误编号	说明
1C7-01F6	**Error message** SPLC程序的FS配置的数据记录 **Cause of error** SPLC程序的功能安全配置的数据记录 **Error correction**
1C7-0205	**Error message** 至电机保持制动测试前的最长时间 **Cause of error** 测试电机保持制动高于保持扭矩的最长时间 - 输入值0： 无SKERN的监测时间 **Error correction**
1C7-0206	**Error message** SS2响应的最大路径 **Cause of error** SOM2操作模式中SS2响应的主轴最大允许路径或转数 **Error correction**
1C7-0207	**Error message** SS2响应的最大路径 **Cause of error** SOM4操作模式中SS3响应的主轴最大允许路径或转数 **Error correction**
1C7-0208	**Error message** SS2响应的最大路径 **Cause of error** SOM4操作模式中SS2响应的主轴最大允许路径或转数 **Error correction**
1C7-021B	**Error message** MC驱动无法启动： NN_GenSafe = 0 **Cause of error** - SPLC接口信号NN_GenSafe = 0。 因此无法启动驱动。 - SPLC程序未设置接口信号。 - 机床参数skipEmStopTest已设置。 **Error correction** - 请检查SPLC程序。 - 检查MP_skipEmStopTest中设置项。 - 通知服务部.

错误编号	说明
1C7-0255	**Error message** Following error monitoring for RTC coupled axes **Cause of error** Position monitoring for coupled axes. If the axis cannot follow the RTC specification and the position difference exceeds this value, an EMERGENCY STOP reaction is triggered. You can find information on braking the drives during an EMERGENCY STOP in the Technical Manual for your control. The settings in posTolerance apply only during active RTC and are independent of the settings in CfgPosControl. **Error correction**
1C7-025F	**Error message** 默认的HSCI数据传输速度 **Cause of error** 输入所需的HSCI数据传输速度。 “自动”选项用于数控系统自动选择最高可用的数据传输速度。 如果HSCI系统中存在只适用于有限数据传输速度的设备或电缆，可能需要手动预先选择。 **Error correction**
1C7-0268	**Error message** 旋转轴的手轮叠加定位只能用在TCPM模式下 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
1C7-0350	**Error message** Mode of nominal/actual value monitoring (optional) **Cause of error** The parameter specifies the type of nominal-actual-value monitoring: - speedAndPosCompDefault: With FS spindles, the nominal-actual-value comparison is always performed for rotational speeds; with position-controlled feed axes when the guard doors are open for positions, and when the guard doors are closed for speeds. - speedAndPosCompReduced: With FS spindles, the nominal-actual-value comparison is always performed for rotational speeds; with position-controlled axes when the guard doors are open for positions and otherwise for speeds - noComp: The nominal-actual-value comparison is inactive, so neither speeds nor positions are checked - speedComp: With FS spindles, the nominal-actual-value comparison is performed for rotational speeds, and with feed axes for positions. **Error correction**
1C9-006B	**Error message** 刀座描述 **Cause of error** 在此描述刀座。 **Error correction**
200-0001	**Error message** 计算器 **Cause of error** **Error correction**
200-0017	**Error message** '%1' 的配置不正确 **Cause of error** 配置数据不完整或含有无效值。 **Error correction** 检查配置数据。

错误编号	说明
200-0018	**Error message** 轴 %1 的配置无效 **Cause of error** 特定轴的配置数据不完整或含有无效值。 **Error correction** 检查该轴的"可编程名”配置。
200-0019	**Error message** %1 轴的配置名无效 **Cause of error** 配置属性不允许给该轴配置该轴名，或轴名已指定给一个轴。 **Error correction** 编辑"可编程名/轴名”的配置数据。
200-001A	**Error message** %1 轴的配置索引无效 **Cause of error** 配置属性不允许给该轴配置该索引，或索引已指定给另一个轴。 **Error correction** 编辑"可编程名/索引”的配置数据。
200-001B	**Error message** %1 轴的配置方向无效 **Cause of error** 必须给轴配置一个方向，X轴、Y轴或Z轴。 **Error correction** 编辑"可编程名/目录”的配置数据。
200-001C	**Error message** 循环 %1 已定义 **Cause of error** 在CycleDesign中，为一个循环或查询循环指定相同的编号或G代码号超过一次。 **Error correction** 在CycleDesign中，修改循环中一个循环的编号或其G号。
200-001D	**Error message** 无法打开配置服务器队列 **Cause of error** 系统内通信错误 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
200-001E	**Error message** 无法读配置数据 '%1' **Cause of error** 系统内通信错误 **Error correction** 通知服务部。
200-001F	**Error message** 无为编辑器定义的可编程轴 **Cause of error** 配置不正确： CfgEditorSettings/useProgAxes被设置为通过 CfgChannelAxes/progAxis定义的可编程轴可用于编辑器。 但CfgChannelAxes/progAxis为空。 **Error correction** 修改配置： CfgEditorSettings/useProgAxes
200-0020	**Error message** NC程序不完整 **Cause of error** 发现无效的程序终点： - 文件未完整地传至数控系统 - 用文本编辑器编辑期间文件损坏 - 文件系统出错 **Error correction** - 再次传输文件或者从存档文件中还原 - 在NC编辑器中手动修改文件 注意：为了直观NC编辑器自动添加程序终点。 用“另存为”将该程序终点写入文件中。
201-0800	**Error message** 按键未定义功能 **Cause of error** 在此环境下, 按键无效。 **Error correction**
201-0801	**Error message** 程序内存超出 **Cause of error** NC程序存储器容量不够。 **Error correction** 删除不再需要的程序。

错误编号	说明
201-0802	**Error message** 检索地址丢失 **Cause of error** 在NC程序中，最初的检索地址已不再存在。 **Error correction** 中止检索。
201-0803	**Error message** 输入值错误 **Cause of error** - 输入的数值超出了范围。 - 循环Cycle 209 (ISO: 209): 输入了0作为断屑的进给深度 (Q257)。 **Error correction** - 输入正确的数值。 - 在Q257中输入非0的数值。
201-0804	**Error message** 未找到程序 **Cause of error** 试图调用TNC存储器中不存在的程序。 **Error correction** 编辑工件程序。
201-0805	**Error message** 被保护文件! **Cause of error** 不能编辑或清除该程序，除非去除保护。 **Error correction** 删除程序保护。
201-0806	**Error message** 程序段格式不正确 **Cause of error** 在所标识的程序段中存在不正确的程序段格式。 **Error correction** 编辑工件程序。
201-0807	**Error message** 地址码已被分配 **Cause of error** 在ISO程序段中使用了不正确的地址符。 **Error correction** 编辑所标识的程序段。

错误编号	说明
201-0808	**Error message** 程序段太长 DATUM SHIFT **Cause of error** **Error correction**
201-092E	**Error message** 移动方向未定义 **Cause of error** 在测量循环中，输入的移动方向Q267为0。 **Error correction** 运动方向Q267, 输入+1(正向移动)或-1(负向移动)。
201-092F	**Error message** 未启用原点表 **Cause of error** 坐标原点设定测量循环：要求TNC将测量点写入坐标原点表中，但在程序运行方式（状态M）没有激活坐标原点表。 **Error correction** 在单程序段或程序自动运行方式，激活要输入测量点的坐标原点表。
201-0930	**Error message** 位置错误: 中心的第一轴坐标 **Cause of error** 工件测量循环：中心的第一轴坐标超出了位置公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-0931	**Error message** 位置错误: 中心的第二轴坐标 **Cause of error** 工件测量循环：中心的第二轴坐标超出了位置公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-0932	**Error message** 孔直径过小 **Cause of error** 工件测量循环：孔径太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
201-0933	**Error message** 孔直径太大 **Cause of error** - 工件测量循环：孔径太大，超过允许公差。 - 循环Cycle 208: 编程的孔径(Q335)不能用当前刀具加工。 **Error correction** - 检查工件，必要时检查测量日志。 - 循环Cycle 208: 使用较大的刀具。孔径不得大于刀具直径的2倍。
201-0934	**Error message** 凸台直径太小 **Cause of error** 工件测量循环：凸台直径太小，超过允许公差。。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-0935	**Error message** 凸台直径太大 **Cause of error** 工件测量循环：凸台直径太大，超过允许公差。。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-0936	**Error message** 型腔太小: 修改轴 1坐标 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第一轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-0937	**Error message** 型腔太小: 修改轴 2坐标 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第二轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-0938	**Error message** 型腔太大: 坐标轴 1 超差 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第一轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
201-0939	**Error message** 型腔太大: 轴 2 坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第二轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-093A	**Error message** 凸台太小:轴1坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第一轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-093B	**Error message** 凸台太小:轴2 坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第二轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-093C	**Error message** 凸台太小:轴1坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第一轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-093D	**Error message** 凸台太大: 修改轴 2坐标 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第二轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-093E	**Error message** 测量循环: 长度超出最大值 **Cause of error** 测量循环425或427: 测得的长度超过了最大允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
201-093F	**Error message** 测量循环: 长度低于最小值 **Cause of error** 测量循环425或427: 测得的长度小于最小允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-0940	**Error message** 测头 426: 长度超出最大值 **Cause of error** 测量循环426: 测得的长度超过了最大允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-0941	**Error message** 测头 426: 长度低于最小值 **Cause of error** 测量循环426: 测得的长度小于最小允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-0942	**Error message** 测头 430: 直径太大 **Cause of error** 测量循环430：测得的螺栓孔分布圆直径超过了最大允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-0943	**Error message** 测头 430: 直径太小 **Cause of error** 测量循环430：测得的螺栓孔分布圆直径小于最小允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
201-094F	**Error message** 未完成的循环被删除 **Cause of error** TNC已经清除了一个不完整循环的报告信息。 **Error correction**

错误编号	说明
201-0950	**Error message** 中间存储器空 **Cause of error** 试图从空的中间存储器插入一个程序段。 **Error correction** 在从中间存储器插入一个程序段之前，通过下列方法将程序段放入存储器： - 用DEL键删除要复制的程序段，或 - 将编辑光标指向要复制的程序段。
201-0951	**Error message** 不允许写入 **Cause of error** 选择了有写保护的文件进行编辑。 **Error correction** 在编辑之前，输入代码86357取消写保护。
201-0952	**Error message** 删除全部内容: NO ENT **Cause of error** 在编辑程序期间，试图删除功能所必需的字符。 **Error correction** 按NO ENT键删除整个功能，或按END键取消。
201-0953	**Error message** 内容不允许改动 **Cause of error** 试图在文本对话窗内打开其它文本对话窗。 **Error correction** 继续对话，或将对话框删除再输入新的文本。
201-0954	**Error message** 不能使用极坐标 **Cause of error** 在极坐标对当前的功能不可使用的情况下，按下P键以输入极坐标。 **Error correction** 输入直角坐标来编写当前的功能，或使用允许极坐标输入的功能。
201-0955	**Error message** 要改变内容: 按 ENT 键 **Cause of error** 试图改变与当前程序段有从属关系的文本开始符。 **Error correction** 首先删除元素，然后改变文本开始符。

错误编号	说明
201-0956	**Error message** 不允许作为内容输入 **Cause of error** 编入了不能开始文本的功能。 **Error correction** 只编入允许的功能。
201-0957	**Error message** 检查圆括号是否成对 **Cause of error** 试图结束一个含有奇数个括号的Q参数程序段。括号只能成对地使用。 **Error correction** 输入缺少的括号。
201-099D	**Error message** 小数位数太多 **Cause of error** **Error correction**
201-099E	**Error message** 文件名与程序名不符 **Cause of error** **Error correction**
201-099F	**Error message** 上下文代码名未知 **Cause of error** **Error correction**
201-09A0	**Error message** 数值超出范围 **Cause of error** **Error correction**
201-09A1	**Error message** 语法错误 **Cause of error** 语法错误 **Error correction**

错误编号	说明
201-09A2	**Error message** NC 语言未知 **Cause of error** **Error correction**
201-09A3	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** **Error correction**
201-09A5	**Error message** 缺少必要的数值 **Cause of error** 在键入的程序段尚未输入所需要的全部数值时，便试图保存这个NC程序段。 **Error correction** 输入NC程序段所需要的全部数值。如果需要，请参考用户手册。
201-09A8	**Error message** 表数据未知 **Cause of error** 表数据未知 **Error correction**
201-09A9	**Error message** 二进制记录中的语法错误 **Cause of error** 二进制记录中的语法错误 **Error correction**
201-0A1F	**Error message** 键入的字符不可接受 **Cause of error** 试图输入在输入框中不允许的字符。 **Error correction** 编辑NC程序。
201-0A20	**Error message** 不允许使用小写 **Cause of error** 试图输入小写字母。 **Error correction** 编辑NC程序。在输入框中只能用大写字母。

错误编号	说明
201-0A21	**Error message** 不允许字符 **Cause of error** 试图输入字母。 **Error correction** 编辑NC程序。在输入框中只能输入数字。
201-0A22	**Error message** 不允许数字 **Cause of error** 试图输入数字。 **Error correction** 编辑NC程序。在输入框中只能输入字母。
201-0A51	**Error message** 参考到程序段 %.6s: 否 DEL **Cause of error** FK编程: 试图删除有其它程序段参考的一个程序段。 **Error correction** 首先编辑参考程序段，然后再删除参考。
201-0A52	**Error message** 至当前程序段的FK 参考点 **Cause of error** 试图在FK程序中删除程序中其它部分作为参考的程序段。 **Error correction** 改变FK参考。
201-0A55	**Error message** 未选择轴 **Cause of error** 在设定加工方式MOD时，没有为L程序段选择坐标轴。 **Error correction** 在设定MOD时，按下"实际位置捕获”（actual-position-capture）键，对L程序段输入该坐标轴的位置。
201-0A6F	**Error message** 字符太多 **Cause of error** 当前输入框超过了最多允许的字符数量。 **Error correction** 输入较少的字符。

错误编号	说明
201-0A70	**Error message** 数值超出输入范围 **Cause of error** 输入了超出允许范围的数值。 **Error correction** 使用允许的输入范围。
201-0A71	**Error message** 小数位太多 **Cause of error** 输入了超出允许的小数位的数值。 **Error correction** 使用允许的输入范围。
201-0A72	**Error message** 非法的代数符号 **Cause of error** 试图用-/+键输入代数符号。 **Error correction** 不要使用-/+键。
201-0A73	**Error message** 只允许整数 **Cause of error** 试图输入带有小数的数值。 **Error correction** 不要使用小数点。
201-0A74	**Error message** Q 参数不允许: 键入一个数字 **Cause of error** 试图在当前输入框内使用Q参数。 **Error correction** 输入数字值。
201-0A75	**Error message** 不允许增量输入 **Cause of error** 试图按 I键输入增量值。 **Error correction** 输入绝对值。

错误编号	说明
201-0A76	**Error message** 太多的M功能 **Cause of error** 一个NC程序段内M功能太多。 **Error correction** 每个NC程序段使用的M功能不应多于两个。
201-0A77	**Error message** 太多的坐标轴被编入程序 **Cause of error** - NC程序段的同时可动轴数超过允许数量。 - 要用一个NC程序生成一个逆序程序但该程序中的编程轴数超过5个。 **Error correction** - 标准版： 每个NC程序段的编程轴数不超过5个。 - 出口版本： 每个NC程序段的编程轴数不超过4个。 - 源程序中的总轴数不能超过5个不同轴。
201-0A78	**Error message** 坐标轴重复编程 **Cause of error** 在一个NC程序段中，同一个坐标轴被编写了多次。 **Error correction** 在一个程序段中只能编写不同的坐标轴。
201-0A79	**Error message** 双重元素/ 不允许 **Cause of error** - 在一个NC程序段内，相同的语法元素被使用了多次。 - 在一个NC程序段内，语法元素的当前次序不符合要求。 **Error correction** - 在一个NC程序段内，一个语法元素只能被编写一次。 - 将语法元素按要求次序编写。
201-0A7A	**Error message** 不完整的数据输入 **Cause of error** 在NC程序段中没有输入全部需要的数据。 **Error correction** 添加缺少的信息。

错误编号	说明
201-0A7B	**Error message** ISO: 缺少程序段号 N **Cause of error** 在ISO程序中存在没有以程序段号码N开始的程序段。 **Error correction** 插入程序段号码。
201-0A7C	**Error message** 缺少所需的元素 **Cause of error** 在NC程序段中没有输入全部需要的数据。 **Error correction** 添加缺少的信息。
201-0A7D	**Error message** 程序句法错误 **Cause of error** NC程序段中含有需要其它语法元素的语法元素。 **Error correction** 修改NC程序段。
201-0A9F	**Error message** 未知的关键字 **Cause of error** 在NC程序段中，试图输入TNC不能翻译的字。 **Error correction** 只输入有效的字。
201-0AA0	**Error message** 句法元素无法编辑 **Cause of error** 试图编辑NC程序段中的一个语法元素。 **Error correction** 用不同的语法元素输入一个新的NC程序段。
201-0AA1	**Error message** PGM 程序头不可编辑 **Cause of error** 在程序中，试图编辑程序段BEGIN PGM(ISO: %... G71),或 END PGM(ISO: N99999999%...)其中之一。 **Error correction** 开始程序段和结束程序段不能被编辑。要改变程序名，使用文件管理的RENAME功能。

错误编号	说明
201-0AA2	**Error message** 无参考系可改变! **Cause of error** 试图将当前程序段的坐标数据由直角坐标改为极坐标，反之亦然。 **Error correction** 将光标移到程序段开头，按P键将坐标系改为极坐标输入或直角坐标输入。
201-0AA3	**Error message** 不允许有旋转轴 **Cause of error** 将旋转轴作为刀具轴编程。 **Error correction** 在TOOL CALL程序段(ISO: T..)只能编写直线轴。
201-0AA4	**Error message** 程序段句法错误 **Cause of error** 工件程序段包含语法错误。 **Error correction** 编辑工件程序。
201-0AA5	**Error message** 确实删除 NC 程序? 删除! **Cause of error** 删除一个NC程序段之前的警告。 **Error correction** 完全删除一个NC程序段，按DEL。退出删除，按任意键。
201-0AA6	**Error message** 不允许的坐标轴字母 **Cause of error** 试图编写一个当前功能不允许的坐标轴。 **Error correction** 只编写允许的坐标轴。
201-0AA7	**Error message** 不能取消程序段跳转 **Cause of error** 试图用Backspace键删除程序跳转(Block Skip)功能。 **Error correction** 只有以"/ ” 开始的NC程序段才具有此功能。

错误编号	说明
201-0AA8	**Error message** 字符不完整 **Cause of error** 试图输入一个含有语法元素却没有相应的结束符的NC程序段。 **Error correction** 确认符号位于正确的位置。必要时参考用户手册。
201-0AB4	**Error message** 不能超越屏幕的边缘 **Cause of error** 将当前程序段的显示位置移到了屏幕边缘。 **Error correction** 选择当前程序段的显示位置，使其位于屏幕的限定范围内。
201-0ADF	**Error message** 不可能拾取实际位置 **Cause of error** 在倾斜工作面功能起作用时，试图将实际位置装入程序。 **Error correction** 实际位置只能在倾斜工作面功能没有起动时才能被装入。
201-0AFE	**Error message** 只能在初始化时改变内容! **Cause of error** 试图对NC程序段格式做重大改变。 **Error correction** 只有将光标放在程序段的开头，才能改变NC程序段格式。
201-0B31	**Error message** 程序段取消 %u (%u %%) **Cause of error** 中断搜索。 **Error correction** 如果需要的话，重新驱动搜索功能并转动搜索过程。
201-0B67	**Error message** 提取行 %u 中的标记名 **Cause of error** 要将同一个标记名指定给有LBL SET的NC程序段。 **Error correction** 用不同标记名。

错误编号	说明
201-0B88	**Error message** 程序正在运行时不能编辑 **Cause of error** - 要编辑一个正在运行的程序。 - 要编辑一个正在运行的程序所访问的表。 **Error correction** - 只在停止状态下才能进行修改。 - 停止程序运行（内部停止）并用PGM MGT键重新选择。然后编辑AFC设置。
201-0C02	**Error message** 文件系统 I/O 错误 **Cause of error** 访问系统文件设备时出错. **Error correction** - 对 TNC 驱动, 关闭控制系统, 然后再开机测试驱动系统.如果仍有问题, 联系HEIDENHAIN公司. - 对网络驱动设备, 检查网络连接和提供目录服务的计算机. - 下载表, 确保表内容正确 (例如冗余线数).
201-F388	**Error message** 行 N%u 标签名已分配 **Cause of error** 要将同一个标记名指定给有LBL SET的NC程序段。 **Error correction** 用不同标记名。
210-0001	**Error message** 系统文件结束, 未找到标识符 **Cause of error** 在信息文件中的希望获得一个标识符，但达到文件末尾。 **Error correction** 通知服务部。
210-0002	**Error message** 需要系统文件中的标识符 **Cause of error** 希望在信息文件中获得一个标识符，但读到非字母字符。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
210-0003	**Error message** 系统文件结束, 未找到字符串 **Cause of error** 在信息文件中希望获得一个字符串，但达到文件末尾。 **Error correction** 通知服务部。
210-0004	**Error message** 需要系统文件中的字符串 **Cause of error** 在信息文件中希望获得一个以"""开始的字符串，但读到其它字符。 **Error correction** 通知服务部。
210-0005	**Error message** 系统文件中的数据类型不兼容 **Cause of error** 在信息文件中，读取的数据不符合被读取的数据对象。 **Error correction** 通知服务部。
210-0006	**Error message** 系统文件中未知实体名 信息库不兼容或 未实施实体实例 **Cause of error** 在信息文件中读取到未定义的信息。 **Error correction** 通知服务部。
210-0007	**Error message** 系统文件已指定标识符 **Cause of error** **Error correction**
210-0008	**Error message** 系统文件中的整数值 **Cause of error** 希望在信息文件中获得一个整数。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
210-0009	**Error message** 系统文件中的浮点值 **Cause of error** 希望在信息文件中获得一个浮点数。 **Error correction** 通知服务部。
210-000A	**Error message** 系统文件中的无效逻辑值 **Cause of error** 信息文件中应含一个逻辑值（TRUE或FALSE，或值为0或1的Q参数）。 **Error correction** 通知服务部。
210-000B	**Error message** 系统文件中的无效列表号 **Cause of error** 希望在信息文件中获得一个完整数，但读取到未定义的字符串或无效数值的Q参数。 **Error correction** 通知服务部。
210-000C	**Error message** "(" 是系统文件所需要的 **Cause of error** 希望在信息文件中获得一个"(" 左括号。 **Error correction** 通知服务部。
210-000D	**Error message** 系统文件意外结束 **Cause of error** 希望在信息文件中希望获得更多字符，但达到文件末尾。 **Error correction** 通知服务部。
210-000E	**Error message** 系统文件未知属性名 **Cause of error** 在信息文件中，读到未知信息属性。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
210-000F	**Error message** 系统文件已指定属性 **Cause of error** 在信息文件中，读到一次以上信息属性。 **Error correction** 通知服务部。
210-0010	**Error message** ":=" 是系统文件所需要的 **Cause of error** 希望在信息文件中获得一个":=”冒号和等号。 **Error correction** 通知服务部。
210-0011	**Error message** ")" 或 "," 是系统文件需要的 **Cause of error** 希望在信息文件中获得一个")”右括号或",”逗号。 **Error correction** 通知服务部。
210-0012	**Error message** "[" 是系统文件所需要的 **Cause of error** 希望在信息文件中获得一个"[”左方括号。 **Error correction** 通知服务部。
210-0013	**Error message** 正在读列表时系统文件结束 **Cause of error** **Error correction**
210-0014	**Error message** 正在读矩阵时系统文件结束 **Cause of error** 在信息文件中，正在读取数组期间达到文件结尾。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
210-0015	**Error message** "]" 或 "," 是系统文件需要的 **Cause of error** 希望在信息文件中获得一个"]" 右方括号或"," 逗号。 **Error correction** 通知服务部。
210-0016	**Error message** 系统文件中的列表太长 **Cause of error** 信息中的列表元素数超过允许数。 **Error correction** 通知服务部。
210-0017	**Error message** 系统文件中的列表太短 **Cause of error** 信息中的列表元素数少于允许数。 **Error correction** 通知服务部。
210-0018	**Error message** 系统文件中不正确的二进制数据 (字符串) **Cause of error** 信息中字符串进行二进制传输期间出错 **Error correction** 通知服务部。
210-0019	**Error message** 系统文件中不正确的二进制数据 **Cause of error** 信息中二进制数值进行二进制传输期间出错。 **Error correction** 通知服务部。
210-001A	**Error message** 系统文件中不正确的二进制数据 (列表) **Cause of error** 进行二进制传输信息中的列表期间出错。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
210-001B	**Error message** 系统文件中不正确的二进制数据 (矩阵) **Cause of error** 进行二进制传输信息中的数组期间出错。 **Error correction** 通知服务部。
210-001C	**Error message** 系统文件中不正确的二进制数据 (实体) **Cause of error** 进行二进制传输信息期间出错。 **Error correction** 通知服务部。
210-001D	**Error message** 系统文件错误 **Cause of error** 访问内部列表元素期间出错。 **Error correction** 通知服务部。
210-001E	**Error message** 系统文件中无效的矩阵索引 **Cause of error** 用非法索引访问数组。 **Error correction** 通知服务部。
210-001F	**Error message** 系统文件中的无效Q参数索引 **Cause of error** 在信息文件中使用的Q参数值索引太大。 **Error correction** 通知服务部。
210-0020	**Error message** 系统文件中的无效二进制数据 **Cause of error** 在信息中，要读取二进制数值（%后为0和1组合）。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
210-0021	**Error message** 系统文件中的无效属性名 **Cause of error** 发现信息中有未定义的属性名。 **Error correction** 通知服务部。
210-0022	**Error message** 系统文件中无基础类型 **Cause of error** 没有信息中所要求的有关基础类型的信息。 **Error correction** 通知服务部。
210-0023	**Error message** 访问系统文件时出错 **Cause of error** 读取信息文件期间发生基本读取错误。 **Error correction** 通知服务部。
210-0024	**Error message** 内存不足 **Cause of error** 信息存储器管理器空间不足。 **Error correction** 通知服务部。
210-0025	**Error message** 系统错误: 内存不足 **Cause of error** 信息存储器管理器未收到系统要求的资源。 **Error correction** 通知服务部。
210-0026	**Error message** 系统错误: 文件映射 **Cause of error** 信息存储器管理器不能创建全局缓存。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
210-0027	**Error message** 所需内存段太大 **Cause of error** 要求的全局信息缓存量太大。 **Error correction** 通知服务部。
210-0028	**Error message** 返回无效内存段 **Cause of error** 给信息存储器管理器返回无效缓存。 **Error correction** 通知服务部。
210-0029	**Error message** 已返回内存段 **Cause of error** 缓存重复返给信息存储器管理器。 **Error correction** 通知服务部。
210-002A	**Error message** 系统文件中缺失类型信息 **Cause of error** 给定的信息类型未知。 **Error correction** 通知服务部。
210-002B	**Error message** 系统文件中无效属性索引 **Cause of error** 要求的信息是有关不存在信息属性。 **Error correction** 通知服务部。
210-002C	**Error message** 系统文件中的无效超类型索引 **Cause of error** 要求的信息是有关不存在信息超类。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
210-002D	**Error message** 系统文件中无效功能调用 **Cause of error** 调用的功能函数是Q参数不允许的。 **Error correction** 通知服务部。
210-002E	**Error message** 系统文件中的无效 Q 信息数据 **Cause of error** 读取Q参数期间，信息文件错误。 **Error correction** 通知服务部。
210-002F	**Error message** 无效 Q 字符串 **Cause of error** 给Q-String赋值的字符串太长。 **Error correction** 通知服务部。
220-0001	**Error message** 未定义的错误 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
220-0002	**Error message** 内部软件错误。 **Cause of error** 系统错误。 所给信息含有非法值。 **Error correction** 通知服务部。
220-0003	**Error message** 内部软件错误。 **Cause of error** 要用相同标识符读取相同测量值一次以上。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
220-0004	**Error message** 内部软件错误。 **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
220-0005	**Error message** 内部软件错误。 **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
220-0008	**Error message** 内部软件错误。 **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
220-000A	**Error message** 未执行起动 **Cause of error** 一个程序不能与另一个程序一起启动。错误显示窗口有未知错误。 **Error correction** 先结束应用程序。 删除错误信息。
220-000B	**Error message** 内部软件错误。 **Cause of error** 系统错误 **Error correction** 通知服务部。
220-000C	**Error message** 当前状态下不能处理信息 **Cause of error** 不能在当前状态下处理该信息。 **Error correction** 无

错误编号	说明
220-000E	**Error message** 模块配置错误 **Cause of error** 未找到配置服务器请求的对象。 **Error correction** 编辑配置数据。 通知服务部。
220-000F	**Error message** "刀具定义" 或 "刀具调用" 循环中有错误 **Cause of error** "刀具定义" 信息后的"刀具调用" 信息不正确。 **Error correction** 通知服务部。
220-0010	**Error message** 内部软件错误。 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。
220-0011	**Error message** 启动循环中有错 **Cause of error** 启动循环因为错误中断运行。 **Error correction** 排除错误原因并删除错误信息。 循环重新启动。
220-0013	**Error message** 发生配置错误 **Cause of error** 通道名必须唯一 **Error correction** 编辑配置数据。
220-0014	**Error message** 无效信息 %1 **Cause of error** 输入的信息中包括一个无效值的属性。 **Error correction** 无需其它动作

错误编号	说明
220-0015	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 1.) 拒绝访问文件。 2.) 另一个程序正在写入文件。 3.) 路径名错误。 4.) 数据介质无可用空间。 **Error correction** 1.) 检查该文件的访问权限并清除当前写保护。 2.) 关闭应用程序中的文件，该程序使文件不可访问。 3.) 修正输入的路径名。 4.) 删除数据介质上不需要的文件。
220-0016	**Error message** 磁盘满 **Cause of error** 数据介质无可用空间。 **Error correction** 删除数据介质上不需要的文件。
220-0017	**Error message** 文件关闭失败 **Cause of error** 关闭文件时出错。 **Error correction** 确保文件未被其它应用程序使用。
220-0018	**Error message** 一般内部通信错误 **Cause of error** 系统内通信发生错误。 **Error correction** 通知服务部。
220-0019	**Error message** 无法打开ClientQueue (%1) **Cause of error** 系统内通信错误。 无法访问指定队列。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
220-001A	**Error message** 无法写入队列 '%1' **Cause of error** 系统内通信错误。 向指定队列写入数据期间出错。 **Error correction** 通知服务部。
220-001B	**Error message** 无法关闭队列 '%1' **Cause of error** 系统内通信错误。 无法关闭指定队列。 **Error correction** 通知服务部。
220-001C	**Error message** 未知错误 **Cause of error** 执行程序期间发生未知错误。 **Error correction** - 通知服务部。
220-001D	**Error message** %1-%2 的值太小 **Cause of error** - 输入值低于最小极限值。 **Error correction** - 修改值。 - 检查最小极限值。
220-001E	**Error message** %1-%2 的值太大 **Cause of error** - 输入值高于最大极限值。 **Error correction** - 修改值。 - 检查最大极限值。
220-001F	**Error message** %1 中的值不在范围内 **Cause of error** - 输入值不在允许值范围内。 **Error correction** - 修改值。 - 检查极限值。

错误编号	说明
220-0020	**Error message** 通道对象系统错误 **Cause of error** 通道对象系统错误 **Error correction** -- 通知服务部。
220-0021	**Error message** 无效的 FN14 功能 **Cause of error** - 内部循环中不允许停止错误 - 用软键起动后不允许停止错误 **Error correction** 编辑循环或通知服务部或机床制造商。
220-0022	**Error message** 程序运行中的系统错误: 数控系统可能不一致 **Cause of error** 内部循环发生错误。 因此，控制器的内部数据可能不一致。 **Error correction** - 尽快关闭控制器并重新起动。 关闭前需要更加谨慎。 - 通知服务部。
220-0023	**Error message** 格式文件错误 **Cause of error** 用FN16输出：F-PRINT（ISO：D16）已达到最大尺寸。 **Error correction** 修改格式文件。根据需要，分别输出各文本并用M_CLOSE结束。
220-0024	**Error message** 功能不可用 **Cause of error** 在无历史记录的控制系统进行程序段扫描期间, 要用宏实施 PLC 选通. 这个功能不能在该控制系统上执行. **Error correction** - 修改机床配置 - 通知服务部

错误编号	说明
220-0025	**Error message** PLC 选通实施期间数据矛盾 **Cause of error** 信息中数据矛盾 (用宏实施 PLC 选通). **Error correction** - 通知服务部
220-0026	**Error message** 程序中启动：无仿真的 ‘刀具调用’ **Cause of error** - You executed a block scan that makes a TOOL CALL. However, in the config object CfgSimPosition, the required axis positions after the tool change were not specified. **Error correction** - Adapt the machine configuration. Assign appropriate values to the config object CfgSimPosition. - Inform your machine tool builder.
220-0027	**Error message** 在要获得的位置计算中存在矛盾数据 **Cause of error** When returning to the contour (mid-program startup), the control found contradictory data when calculating the position to be moved to. **Error correction** - Inform your service agency
220-0028	**Error message** 确定 **Cause of error** **Error correction**
220-0029	**Error message** NC程序 **Cause of error** **Error correction**
220-002A	**Error message** NC程序改变！ **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
220-002B	**Error message** 外部工具 **Cause of error** **Error correction**
220-002C	**Error message** 剩余的刀具寿命太短 **Cause of error** **Error correction**
220-002D	**Error message** 超出刀具寿命 **Cause of error** **Error correction**
220-002E	**Error message** 存在半径差 **Cause of error** **Error correction**
220-002F	**Error message** 半径R2大于半径R **Cause of error** **Error correction**
220-0030	**Error message** 未定义刀具 **Cause of error** **Error correction**
220-0031	**Error message** 无相符的刀具 **Cause of error** **Error correction**
220-0032	**Error message** 刀具被锁定 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
220-0033	**Error message** 警告：刀具使用时间文件非由 %s 生成！ **Cause of error** **Error correction**
220-0034	**Error message** 当前运动特性配置中使用未激活的轴！ **Cause of error** 在当前运动特性配置中，所用的轴现在未被激活。 NC程序启动时或执行PLC选通后，控制系统检查当前运动特性配置中的所有轴是否仍激活。 不再允许轴运动。 **Error correction** - 激活尚未激活的轴，检查机床配置并根据需要修改。 - 用NC数控程序激活另一个机床运动特性配置。 - 编辑机床配置或激活另一个机床运动特性配置。
220-0035	**Error message** 非所有轴都必须在名义位置 **Cause of error** 返回轮廓后，NC停止后，或程序中启动后要返回程序，尽管有的轴未在名义位置处。 NC停止后的名义位置是停止位置。 程序中启动后的名义位置是计算出的恢复位置。 **Error correction** - 检查配置，CfgChannelAxes/restoreAxis - 通知机床制造商。
220-0036	**Error message** 不正确的内部循环操作模式 **Cause of error** 内部循环正在用不同于要求的操作模式工作。 因此，数控系统的内部数据不一致。 **Error correction** - 关闭数控系统并重新起动. - 通知服务部。
220-0037	**Error message** 切换车削操作与铣削操作期间取消 **Cause of error** 在切换车削与铣削加工过程中被取消。 **Error correction** 为了一致再次执行“操作模式铣削”或“操作模式车削”。

错误编号	说明
220-0038	**Error message** 机床未初始化 **Cause of error** - 在机床返回参考点之后试图选择程序运行方式，但机床还没有完全初始化。 - 删除了初始化过程。 **Error correction** - 关闭所有保护门。 - 松开急停按钮。 然后按机床初始化（INIT MACHINE）软键 (第2排软键)。
220-0039	**Error message** 由于运动特性的重新配置数据复位 **Cause of error** 重新配置运动特性中设置的数据与该运动特性无关。 更多信息，按下“内部信息”软键。 **Error correction** - 删除错误且如果复位正常执行一次NC启动。 - 如果因复位造成继续执行程序有困难，取消该操作。
220-003A	**Error message** 数据记录已被锁定 **Cause of error** 要更新锁定的刀具数据记录中的刀具使用寿命。 **Error correction** 取消数据记录锁定（例如用“编辑关闭/开启”软键退出输入）， 否则，程序结束时更新刀具使用寿命时可能造成数据丢失。
220-003B	**Error message** 无法结束取消系统循环 %1 **Cause of error** 无法完成该取消系统循环，可能因为某个 PLC 频闪灯未获确认。 **Error correction** - 关闭控制装置然后重新启动（通过错误窗口中的 MORE FUNCTIONS [更多功能] 软键来关闭） - 通知机床制造商。 他/她应该采取下列措施： - 纠正该取消循环中或该 OEM 取消宏中的错误 - 纠正该 PLC 程序中的错误
220-003C	**Error message** 不正确配置 **Cause of error** Entry appears twice in the list **Error correction** Check the configuration data and edit them if necessary

错误编号	说明
220-003D	**Error message** 无法计算刀具使用时间 **Cause of error** - 查找刀具使用时间时出错。 - 无刀具使用时间文件或无最新文件。 **Error correction** - 确保配置中已激活刀具使用时间测试。 - NC程序的使用时间文件： 在测试运行操作模式下进行程序仿真。 然后，TNC自动创建刀具使用时间文件。 - 托盘文件的使用时间文件：在测试运行操作模式下仿真标记的程序。 然后，TNC对每一个仿真的程序自动生成刀具使用时间文件。
220-003F	**Error message** 无法继续程序。需要用GOTO选择。 **Cause of error** 已调用程序仿真，继续保持在NC程序内。必须应用已变的条件才能继续。 例如，可为停止的新位置、修改的Q参数或修改的用于激活跳过程序段的条件。 **Error correction** 可用重置+启动开始，如同GOTO后的启动。 或者，仅在NC程序段开始的停止处进行要求的修改。
220-0040	**Error message** File path %1 missing in CfgConfigDataFiles or in CfgJhConfigDataFiles %2 has no effect **Cause of error** A file path is missing in the configuration data. See the error text for more information. **Error correction** Enter the missing path in CfgConfigDataFiles or in CfgJhConfigDataFiles
220-0041	**Error message** 编程的变量不可用 **Cause of error** 您试图编辑变量，然而在当前状况下无法编辑变量（例如Q参数）。 例如，程序在运行时（不间断），不允许编辑NC数控程序的变量。 **Error correction** 请在适当情况下再试。

错误编号	说明
220-0042	**Error message** Warnings are being suppressed **Cause of error** The current program run is generating many warnings. The number of warnings of the same type is limited. Further warnings of this type will be suppressed. **Error correction** Correct the NC program
221-0004	**Error message** 运动特性配置错误: %1 **Cause of error** 未初始化列表属性 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0005	**Error message** 模块配置错误 **Cause of error** 未找到配置服务器请求的对象。 **Error correction** - 编辑配置数据 - 通知服务部
221-0007	**Error message** 发生配置错误 **Cause of error** 一般错误信息显示至少出现一个配置错误。 **Error correction** - 排除显示的配置错误 - 如果显示更多配置错误的话，错误信息将被自动删除。
221-0008	**Error message** 模块配置错误: %1 **Cause of error** - 配置服务器收到的个别对象不正确。 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。

错误编号	说明
221-0009	**Error message** 模块配置错误: %1 **Cause of error** - 配置服务器收到的视图对象不正确。 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-000A	**Error message** 模块配置错误: %1 **Cause of error** 配置数据不一致 **Error correction** - 编辑配置数据。 - 通知服务部。
221-000B	**Error message** 几何链中的一般系统错误 **Cause of error** 矛盾数据 **Error correction** 通知服务部。
221-000C	**Error message** 开关语句中的不正确条件 **Cause of error** 重新配置期间发生系统错误 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-000D	**Error message** 模块配置错误: %1 **Cause of error** 配置对象未初始化列表 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。

错误编号	说明
221-000E	**Error message** 模块配置错误: %1 **Cause of error** 配置对象中的属性列表尺寸太小。 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-000F	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 关键字列表中的轴关键字不正确 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0010	**Error message** 运动特性配置错误 **Cause of error** 运动特性配置错误 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0011	**Error message** 运动特性配置错误 **Cause of error** 运动特性配置错误 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0012	**Error message** 运动特性配置错误 **Cause of error** 运动特性配置错误 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。

错误编号	说明
221-0013	**Error message** 运动特性配置错误 **Cause of error** 运动特性配置错误 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0014	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 缺失属性 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0015	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 属性值不正确 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0016	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 轴数不一致 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0017	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 运动特性模型中的关键字列表不一致 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。

错误编号	说明
221-0018	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 关键字列表中的关键字已定义 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0019	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 关键字列表中的关键字同时代表用方向方法的坐标变换和用角度方法的坐标变换。 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-001A	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 关键字列表索引不正确 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-001B	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 坐标变换数不正确 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-001C	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 缺失坐标变换矩阵 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。

错误编号	说明
221-001D	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 关键字在两个关键字列表之一中应有，但缺失 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-001E	**Error message** 运动特性配置错误 未实施的功能: %1 **Cause of error** 要使用尚未实施的功能 **Error correction** - 编辑NC程序。
221-001F	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 用两种不同的方法定义坐标系统 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0020	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** - 缺失用角度定义的坐标系统 - 通常是用方向定义的坐标变换关键字不正确导致的 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。
221-0021	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 关键字列表中的关键字不正确 **Error correction** - 编辑运动特性配置。 - 通知服务部。

错误编号	说明
221-0022	**Error message** 重新配置几何链时系统出错: %1 **Cause of error** 重新配置期间发生系统错误 **Error correction** - 通知服务部。
221-0023	**Error message** 不正确的预读路径参数: %1 **Cause of error** 不正确的预读路径参数 **Error correction** - 编辑配置。
221-0024	**Error message** 未定义加速度 **Cause of error** 未设置轴加速度值 **Error correction** 编辑配置。
221-0025	**Error message** 无效的最大进给速率倍率调节 **Cause of error** 无效的最大进给速率倍率调节 **Error correction** 编辑配置。
221-0026	**Error message** 一般参数配置中的错误 %1 **Cause of error** 一般参数配置中的错误。 **Error correction** - 编辑/完整填写参数配置。 - 通知服务部。

错误编号	说明
221-0027	**Error message** 运动特性配置错误 %1 **Cause of error** 配置了带特殊属性的可编程轴。 该可编程轴未指定给任何实际轴。 **Error correction** – 检查轴配置并根据需要编辑该配置或在配置中添加。 - 通知服务部
221-0028	**Error message** %1 的错误属性信息 **Cause of error** 属性信息无效或非法 **Error correction** 通知服务部。
221-0029	**Error message** %1-%2 的值太小 **Cause of error** 编程值或配置值太小。 **Error correction** - 编辑配置。 - 编辑程序。
221-002A	**Error message** %1-%2 的值太大 **Cause of error** 编程值或配置值太大。 **Error correction** - 编辑配置。 - 编辑程序。
221-002B	**Error message** 列 %1（在表 %2 中）无 SQL 列说明 **Cause of error** SQL服务器不提供给定SQL表列的列说明信息。 可能是相应表不存在、语法不正确或其它无法打开SQL服务器的原因。 或，表中没有给定列名的列。 **Error correction** 必须确保相应表存在且有相应列。 然后，重新启动控制器。 解释器需要列说明 - 对已配置关联的所有表列（用CfgSqlProperties，CfgTableBinding和CfgColumnBinding）。 - 对部分基础SQL表的全部表列，这些SQL表是系统正常工作所必须的（例如刀具表）。

错误编号	说明
221-002C	**Error message** 列 %1 (在表 %2 中) 的SQL 列说明绑定不一致 **Cause of error** 指定SQL服务器提供的表列的列说明信息格式不正确，其格式不符合该列的配置格式或表列的格式无法被解释器识别。 **Error correction** 必须确保列说明正确。
221-002D	**Error message** CfgTableBinding 与键 %1 不符 **Cause of error** 在CfgTableBinding中列出的CfgColumnBinding关键字不存在。 **Error correction** 添加缺失的CfgColumnBinding或删除CfgTableBinding中信息。
221-002E	**Error message** SQL 列与列 %1 绑定不正确 **Cause of error** 故障区配置给指定列（CfgColumnBinding）。 **Error correction** 修正CfgColumnBinding： 可以配置Q参数的关联（ID=0, NR0 bis 999）并关联解释器管理的系统数据。
221-002F	**Error message** 隐式 SQL 访问的配置不一致 （解释器的） **Cause of error** 决定解释器如何隐性访问 SQL 表的配置数据不一致. (配置数据只能由控制系统制造商访问) **Error correction** 正确修改配置数据: - "CfgChannelSysData" 中相应通道表 (id50Table等) 必须存在. - 相应密匙的实体 "CfgSysDataTable" 列必须存在 (id50Columns 等). - 实体 "CfgSysDataTable" 的 "Attribute" (属性) 中的每一项信息, 相应密匙的实体 "CfgSysDataColumn" 都必须存在.
221-0030	**Error message** 未知错误 **Cause of error** 执行程序期间发生未知错误。 **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
221-0031	**Error message** 机床底座未指定 **Cause of error** The kinematics contain a plane (CfgCMOPlane) and rotary axes. The position of the machine base must be entered in this kinematic configuration. **Error correction** Specify the position of the machine base (in CfgKinAnchor). Use only planes between the machine base and the first rotary axis at the tool. Use only planes between the machine base and the first rotary axis at the machine table.
221-0032	**Error message** 运动特性配置错误 **Cause of error** 实物轴不能被指定给任何可编程轴 **Error correction** - 修改配置（CfgProgAxis，CfgAxis） - 通知服务部
221-0033	**Error message** 未加载模型 "%1"：CMOMesh3D "%2" **Cause of error** 无法打开STL文件 %1。 **Error correction** 检查机床配置中的STL文件路径并根据需要修改。
221-0034	**Error message** 未加载模型 "%1"：CMOMesh3D "%2" **Cause of error** 读取STL文件 %1 时出错。 STL文件中有语法错误或文件损坏。 **Error correction** - 检查STL文件并根据需要修改。 检查是否满足技术手册中的技术参数要求。

错误编号	说明
221-0035	**Error message** STL模型不符合质量要求 **Cause of error** STL模型 %1 不满足质量要求。 **Error correction** 用STL模型满足质量要求。 STL模型有以下要求： - 全部尺寸值，单位mm - 三角间无间隙（ “防水” ） - 无重叠 - 无退化三角形 更多信息，参见技术手册。
221-0036	**Error message** 运动特性温度补偿配置不正确 **Cause of error** 机床配置中的参数输入不正确： 在配置对象 CfgKinSimpleTrans 中，两个机床参数 realtimeComp 和 temperatureComp 都已设置。 这是不允许的。 该两个参数中只能设置一个。 **Error correction** 纠正机床配置： 或者删除参数 realtimeComp，或者删除参数 temperatureComp。
221-0037	**Error message** 未加载模型 "%1"：CMOMesh3D "%2" **Cause of error** 加载M3D文件时出错。该文件中的三角形太多。 **Error correction** 用较少数量的三角形进行碰撞对象建模。更多信息，参见技术手册。
221-006F	**Error message** 错误运动特性配置 当前运动特性 %1 中有无效插入点。 **Cause of error** 所给的运动特性模型中的刀座运动特性模型至少有一个无效插入点（CfgKinToolSocket下信息）） **Error correction** 必须确保运动特性模型中CfgKinToolSocket类型的对象不超过一个。 必须确保刀具（及运动特性链的上端）与刀座插入点之间无CfgKinSimpleAxis或CfgKinAnchor类型的对象。

错误编号	说明
221-0071	**Error message** 运动特性模型中无端面滑座轴 **Cause of error** The kinematics do not include a facing slide axis. **Error correction** - Change the kinematic configuration - Inform your service agency
221-0072	**Error message** 运动特性模型中的主轴或端面滑座信息不正确 **Cause of error** The spindle is not correctly configured in the kinematics: - In the kinematics configuration, the spindle is not located directly next to the facing slide - The kinematics do not include spindle **Error correction** - Inform your service agency - Adapt the kinematic configuration
221-0073	**Error message** 端面滑座轴的原点不正确 **Cause of error** The datum of the facing slide is not on the spindle axis. **Error correction** - Check the kinematic configuration and adapt it if necessary. - Inform your service agency.
221-0074	**Error message** Faulty kinematics configuration **Cause of error** Active kinematics contains an invalid insertion point for a fixture (entry under CfgKinFixSocket). The invalid entry is shown in the additional information of the error message. **Error correction** Ensure that the kinematic model contains no more than one object of the CfgKinFixSocket type. Ensure that no objects of the type CfgKinSimpleAxis or CfgKinAnchor are located between the machine table (i.e. the bottom end of the kinematics chain) and the insertion point for the fixture.

错误编号	说明
221-0075	**Error message** Faulty kinematics configuration **Cause of error** Active kinematics contains an invalid insertion point for a tool-carrier kinematic model (entry under CfgKinToolSocket). The invalid entry is shown in the additional information of the error message. **Error correction** Ensure that the kinematic model contains no more than one object of the CfgKinToolSocket type. Ensure that no objects of the type CfgKinSimpleAxis or CfgKinAnchor are located between the tool (i.e. the top end of the kinematics chain) and the insertion point for the tool carrier.
230-0001	**Error message** 参数集 %2 (%3 轴) 不存在 **Cause of error** 选择了未定义的轴参数程序段。 **Error correction** 在配置数据中，为该轴创建一个附加参数程序段或为该轴选择另一个参数程序段。
230-0002	**Error message** 逻辑轴号 %2 太大 **Cause of error** 控制器支持一定的最大轴数。 这里配置的轴数多于允许的。 **Error correction** 减少配置的轴数。
230-0003	**Error message** 配置的模拟轴太多 (大于 2) **Cause of error** 控制器支持一定的最大模拟轴数。 这里配置的轴数多于允许的。 **Error correction** 减小配置的模拟轴数。

错误编号	说明
230-0004	**Error message** 激活的轴数大于 SIK 的允许值 **Cause of error** The axis options in the SIK specify how many axes can be active at the same time. You have activated more axes over the machine configuration or the PLC program than are allowed as axis options in the SIK. You can delete this error message. If the configured axis number is still too large after the drives are switched on again, the error message will reappear. **Error correction** - Check the machine configuration and PLC program. - If you need more axes, you can get a code number from HEIDENHAIN to enable them.
230-0005	**Error message** 外部紧停 **Cause of error** - 控制系统准备就绪的PLC输入信号不未激活 - 急停电路被手动停止或被数控系统停止。 **Error correction** - 激活急停按钮，接通数控系统供电并确认出错信息。 - 检查急停电路。（急停按钮，轴限位开关，电线连接等）
230-0006	**Error message** 检查主轴旋转方向参数（2）! **Cause of error** A change in the evaluation of the parameter signCorrNominalVal automatically changed the value of the parameter signCorrActualVal. **Error correction** Please check whether the spindle turns with M3 and M19 in the correct direction. If required, use parameter CfgAxisHardware > signCorrNominalVal or CfgAxisHardware > signCorrActualVal to define the direction of rotation correctly according to the data in the Technical Manual.
230-0007	**Error message** 通道号 %2 太大 **Cause of error** 控制器支持一定最大通道数。 这里配置的通道数多于允许的。 **Error correction** 减少配置的通道数。

错误编号	说明
230-0008	**Error message** CC 无反映 **Cause of error** 由于出现错误，速度和电流控制器被关闭。 **Error correction** 检查轴的连接电缆。
230-0009	**Error message** IPO 超过循环时间 **Cause of error** 控制环超过最大允许循环时间。 **Error correction** 加大System->MachineHardware->ipoCycle参数中的最大允许循环时间。
230-000A	**Error message** 轴 %2 被停用 **Cause of error** 给配置轴的指令不可用。 **Error correction** 在参数"Axes->PhysicalAxes->????->axisMode,”中，将轴设置为激活。 "????" 代表当前轴名。
230-000B	**Error message** 本版软件是非出口版 **Cause of error** 不是出口版软件。 **Error correction** 通知服务部。
230-000C	**Error message** 在数控系统重新启动前无法加载参数 %2 **Cause of error** 未复位控制器无法加载该轴的参数。 **Error correction** 重新启动控制器。
230-000D	**Error message** Ipo-跟踪已启动 **Cause of error** IPO跟踪已启动（信息） **Error correction**

错误编号	说明
230-000E	**Error message** Ipo-跟踪已停止 **Cause of error** IPO跟踪已停止（信息） **Error correction**
230-000F	**Error message** 非法关闭驱动 %2 **Cause of error** 无PLC指令，驱动被关闭。 **Error correction**
230-0010	**Error message** IPO 正在运行在仿真模式下 **Cause of error** IPO正运行在仿真模式下（信息） **Error correction**
230-0011	**Error message** 不支持该软件版本 **Cause of error** 安装的软件不正确 **Error correction** 通知服务部
230-0012	**Error message** SYS分区中的可用内存只有%1 KB **Cause of error** SYS分区的存储空间几乎用尽。 **Error correction** 通知服务部
230-0013	**Error message** SYS分区中的可用内存只有%1 KB **Cause of error** SYS分区的存储空间几乎用尽。 停止服务信息记录。 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
230-0014	**Error message** 在该状态下, 不允许选择 '%2' 轴的参数 **Cause of error** 在NC的非法状态下要求切换参数程序段。 **Error correction** 检查PLC程序
230-0015	**Error message** 初始化计数器组件(G50)失败 **Cause of error** 无法从"%SYS%\config\CfgG50Init.cfg”读取计数器分量（G50）要求的配置信息。 **Error correction** 通知服务部
230-0016	**Error message** 硬件配置不正确 **Cause of error** 有两个版本不同的SPI模块。 **Error correction** 通知服务部
230-0017	**Error message** 访问内部附件失败 **Cause of error** 访问内部附件时超时 **Error correction** 通知服务部
230-0018	**Error message** 轴 %2 的位置和速度控制功能已激活 **Cause of error** The position, speed and current controllers of axes must be switched off before they can be activated or deactivated. **Error correction** - Check the PLC program
230-0019	**Error message** 修改参数需要NC STOP指令 **Cause of error** During reconfiguration or a parameter set switchover a parameter was changed that requires a previous NC STOP. **Error correction** - Check the PLC program

错误编号	说明
230-001A	**Error message** 修改参数需要关闭驱动（轴 %2） **Cause of error** During reconfiguration or a parameter set switchover a parameter was changed that requires that the drive be switched off beforehand. **Error correction** - Check the PLC program
230-001B	**Error message** 如果参数有变化，必须取消激活驱动（轴 %2） **Cause of error** During reconfiguration or a parameter set switchover a parameter was changed that requires that the drive be deactivated beforehand. Note: The changed parameter or parameter set was not accepted. **Error correction** - Check the PLC program
230-001C	**Error message** 中断循环大于 3 ms **Cause of error** The cycle time of the controller interrupt exceeds the maximum permissible tolerance of 3 ms. The cause could be a hardware defect of the computer unit MC. **Error correction** - Inform your service agency
230-001D	**Error message** 轴 %2 的控制环为开路 **Cause of error** The position control loop was opened in order to optimize the axis (e.g. with TNCopt). **Error correction**
230-001E	**Error message** 轴 %2 最初工作期间超时 **Cause of error** Possible cause: There is no connection to the PC initial-servicing software TNCopt. **Error correction** - Check the connection to TNCopt. (Is the network cable plugged in? Are the interface settings correct?) - Restart TNCopt

错误编号	说明
230-001F	**Error message** 超出轴 %2 的最大行程范围 **Cause of error** When the control loop was open the traverse range limits given by TNCopt were exceeded. **Error correction** Inform your service agency
230-0020	**Error message** 未能发送内部信息 **Cause of error** Error in the internal system communication **Error correction** Inform your service agency
230-0021	**Error message** 轴 %2 无法激活 **Cause of error** The value configured under CfgAxis-axisHw prohibits this activation command. **Error correction** Check the configuration
230-0022	**Error message** 通道（%2）中的一个或多个轴被取消激活 **Cause of error** 已选机床运动特性配置中有一个被停用的轴。 NC启动期间，数控系统检查所选运动特性配置中的所有轴是否也都可用。 **Error correction** - 检查机床配置和PLC程序。 - 激活停用的轴。 - 选择无任何停用轴的机床运动特性配置。
230-0023	**Error message** 不允许改变轴 %2 的激活状态 **Cause of error** 要求在NC的非法状态中改变激活状态（激活/取消激活）。 **Error correction** - 检查PLC程序并根据需要正确修改.

错误编号	说明
230-0024	**Error message** 无法识别 CC%2 的SPI模拟模块 **Cause of error** 模拟轴配置为CC，但未发现任何SPI模拟模块。 **Error correction** 检查配置。 根据需要，通知服务部。
230-0025	**Error message** 轴 %2 的位置保存 **Cause of error** 控制环闭合时需保存该轴位置（冻结） 或保存位置时需闭合该轴控制环。 **Error correction** 检查PLC程序。 根据需要，通知服务部。
230-0026	**Error message** HSCI成员设备触发了SS2/STOP2停止响应 **Cause of error** A component of the control reports a temperature problem. - Temperature too high - Temperature too low - Fan defective **Error correction** - Note further messages. - Use the HSCI diagnostics to find out which device reports the error (bit REQ.SS2 in the local S status). - Check the temperature and (if it exists) the fan of the device concerned.
230-0027	**Error message** 超出允许配置的主轴数 **Cause of error** 配置的主轴数超过数控系统的允许数量。 **Error correction** - 检查机床配置并根据需要修改 参数： System / CfgAxes / spindleIndices
230-0028	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
230-0029	**Error message** IPO 周期时间已超出允许的阈值 (%2 us) **Cause of error** 控制单元中断的周期时间超出内部参数maxIpoTime的默认阈值。 **Error correction** 通知服务部。
230-002A	**Error message** 主轴实际与名义转速差 (%2) 太大 **Cause of error** 实际转速与名义转速之差超出公差范围。 **Error correction** - 检查参数CfgSpindle/absSpeedTolerance和CfgSpindle/relSpeedTolerance - 检查实际转速与名义转速的代数符号是否相同
230-002B	**Error message** distPerMotorTurnF中输入的公式无效 **Cause of error** 在机床参数“distPerMotorTurnF”中输入的公式中有无效字符。 **Error correction** - 检查机床“distPerMotorTurnF”的输入值并正确修改
230-002C	**Error message** 必须删除PLC:/ccfiles文件 **Cause of error** 文件PLC:/ccfiles存在，但NC数控软件需要它是CC文件的目录。 **Error correction** 删除PLC:/ccfiles文件并重新启动数控系统
230-002D	**Error message** 不允许取消当前测头（TS或TT） **Cause of error** PLC程序要关闭一个被NC激活的测头，或NC要关闭一个被PLC激活的测头。 **Error correction** 检查NC程序及/或PLC程序

错误编号	说明
230-002E	**Error message** 计数器组件（G127）的初始化失败 **Cause of error** 硬件故障 **Error correction** 通知服务部。
230-002F	**Error message** 该数控系统仍在使用出厂默认设置 **Cause of error** 参数CfgMachineSimul/simMode仍设置 为“Delivery”值。 用该模式时无法启动驱动。 **Error correction** - 将参数CfgMachineSimul/simMode设置 为“FullOperation”值。 首先必须用一个可行值定义轴参数。
230-0030	**Error message** 轴 %2 的编码器误差 **Cause of error** 该轴的编码器报告错误。 可能错误（编码器状态）： Bit 2 = 1: 无法确定位置 Bit 3 = 1: EnDat 2.2数据传输期间发生CRC错误 Bit 4 = 1: EnDat 2.2无位置测量值 Bit 5 = 1: EnDat 2.2有报警1 Bit 6 = 1: EnDat 2.2有报警2 Bit 7 = 1: EnDat 2.2数据传输期间超时 **Error correction** 检查连接的编码器
230-0031	**Error message** RTC: 轴 %2 超过最高允许速度 **Cause of error** 实时关联（RTC）时超过最大允许值。 **Error correction** 允许CfgFeedLimits/maxFeed在CfgRtCoupling/maxFeed占更大比例或修改CfgRtCoupling/function中功能
230-0032	**Error message** RTC: 轴 %2 超过最高允许加速度 **Cause of error** 实时关联功能（RTC）造成违反最大允许加速度要求。 **Error correction** 允许CfgFeedLimits/maxAcceleration在CfgRtCoupling/maxAcc中占更大比例，或修改CfgRtCoupling/function中功能

错误编号	说明
230-0033	**Error message** RTC: 轴 %2 超出最大允许终点位置 **Cause of error** 实时关联功能（RTC）造成违反最大允许加工区要求。 **Error correction** 调整CfgRtCoupling/function中设置
230-0034	**Error message** RTC: Axis %2 causes a run-time error **Cause of error** 实时关联（RTC）配置的功能造成运行时错误（例如root(-1)）。 **Error correction** - 检查机床参数CfgRTCoupling/function的该功能并根据需要调整 - 通知服务部
230-0034	**Error message** limitAccSpeedCtrlF中的公式不正确 **Cause of error** 您在机床参数“distPerMotorTurnF”中输入的公式包含无效字符。 **Error correction** 检查在参数“distPerMotorTurnF”中输入的值并纠正
230-0035	**Error message** limitDecSpeedCtrlF中的公式不正确 **Cause of error** 您在机床参数“limitDecSpeedCtrlF”中输入的公式包含无效字符。 **Error correction** 检查在参数“limitDecSpeedCtrlF”中输入的值并纠正

错误编号	说明
230-0036	**Error message** 电压控制单元 **Cause of error** HSCI链路上的设备电源供电超出要求的范围。 HSCI总线诊断显示出错的HSCI部件。 可能设备： - MC主机 - PL输入/输出 - MB机床操作面板 - 或者HSCI链路上的CC模块 可能原因： - 设备供电不足 - 电源短路 - PL输入和输出短路 **Error correction** - 检查相连设备的供电电压 检查有短路可能的连线（例如PLC输入或输出）。 - 根据需要，更换故障硬件 - 通知服务部
230-0037	**Error message** %2 轴过大名义位置值 **Cause of error** - 内部软件错误 - 检测到不正确的名义值跳线 **Error correction** - 保存服务文件 - 通知服务部
230-003A	**Error message** 测量循环被启动但无测头 **Cause of error** - 启动了测头探测循环进行测量但未插入测头 **Error correction** - 检查NC程序 - 插入测头 - 通知服务部
230-003B	**Error message** 参数检查： 发出 %2 警告 **Cause of error** - 机床的当前配置不一致 **Error correction** - 检查PLC:\service\ParamCheck.txt中的检测结果 - 更正所有不一致 - 通知服务部

错误编号	说明
230-003D	**Error message** %2 轴要求两次定位 **Cause of error** - 一个轴起动了两个定位运动 - 该轴被PLC和NC启动运行 **Error correction** - 检查PLC程序并根据需要修改 - 通知服务部
230-003E	**Error message** %2 的手轮（编码器连接的手轮）干扰 **Cause of error** 编码器信号幅值太小或信号被污染. - 编码器被污染 - 编码器故障 - 潮湿 - 扫描头未对正 (间距, 平行度等) - 编码器电缆故障 - 控制系统的编码器输入接口故障 - 振动 - 干扰信号 **Error correction** - 通知服务部
230-003F	**Error message** FS预留的位置编码器输入（轴 %2） **Cause of error** 在带功能安全性的系统中，速度和位置编码器的输入被永久分配给一个轴。 这就是说在单编码器系统中（仅速度编码器），例如，不能将空位置编码器输入端口用于其它驱动或显示轴。 **Error correction** - 检查配置并根据需要修改 - 通知服务部。
230-0040	**Error message** 预留的位置编码器输入 **Cause of error** 在带功能安全性的系统中，速度和位置编码器的输入被永久分配给一个轴。 这就是说在单编码器系统中，例如，不能将空位置编码器用于其它驱动或手轮。 **Error correction** - 检查配置并根据需要修改 - 通知服务部。

错误编号	说明
230-0041	**Error message** IPO周期时间已超出允许的阈值 (%2 µs) **Cause of error** - 内部错误： 控制单元中断的周期时间太大。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
230-0042	**Error message** 测头监测被关闭 %2 秒 **Cause of error** 操作人员已将测头关闭监测一定时间 **Error correction** 退出测头及/或将测头移出加工区
230-0043	**Error message** 轴 %2 获取参考点出错 **Cause of error** 确定EnDat开启位置时出错 **Error correction** 通知服务部
230-0044	**Error message** 轴仿真中错误 **Cause of error** 仿真期间，控制单元被不正确地调用。 **Error correction** 通知服务部。
230-0045	**Error message** CfgAnalogSync中错误（按键 = %2 ） **Cause of error** 一个元素中未配置任何功能。 **Error correction** - 检查配置并根据需要改正 - 通知服务部。
230-0046	**Error message** CfgAnalogSync中错误 **Cause of error** 未发现自由列表元素。 **Error correction** - 检查配置并根据需要改正 - 通知服务部。

错误编号	说明
230-0048	**Error message** The axis (%2) cannot be traversed additionally **Cause of error** Due to the active kinematics model, this axis cannot be traversed additionally. Possible causes: - Basic rotation activated - TCPM activated - Machine with oblique axis **Error correction** Deactivate basic rotation Deactivate TCPM
230-0049	**Error message** Timeout during job acknowledgment **Cause of error** The module that assigned commands to the CC (UVR commands) can't be reached. **Error correction** Inform your service agency
230-004A	**Error message** Could not send message to PLC **Cause of error** An acknowledgment message could not be sent to the PLC. The incoming queue of the PLC is full. **Error correction** Inform your service agency
230-0064	**Error message** 尚未配置 %2 轴（在通道 %3 中的） **Cause of error** 系统不能识别要运动的轴 **Error correction** 检查NC程序，如果需要的话，配置轴。
230-0065	**Error message** 没有磨削功能 **Cause of error** 未启用磨削功能。 **Error correction** 检查NC程序。 根据需要，配置磨削轴。

错误编号	说明
230-0066	**Error message** 磨削功能内部错误 **Cause of error** 摆动和进给的磨削生成器内部错误 **Error correction** 通知服务部
230-0067	**Error message** 该状态不允许用磨削指令 **Cause of error** 在磨削生成器的当前状态下不允许该指令 **Error correction** - 检查磨削指令顺序。 - 根据需要通知服务部。
230-006C	**Error message** 在非测量过程中探针偏移 %2 **Cause of error** 测量程序尚未开始就触发了探头。 **Error correction** 检查NC程序或加工空间。
230-006D	**Error message** 运动过程中 %2 无轴的多项式 **Cause of error** 插补器和预读间出现计时故障。 **Error correction** 通知服务部。
230-006E	**Error message** %2 参数 CfgLiftOff 关闭 **Cause of error** 参数NcChannel->????->CfgLiftOff->on为启用，虽然提升高度应被NC程序启用但被NC停止功能关闭。 "????" 代表当前通道名。 **Error correction** 检查NC程序或或启动CfgLiftOff。
230-006F	**Error message** %2 距离 CfgLiftOff != 参数 **Cause of error** NC程序中的提升高度大于NcChannel->????->CfgLiftOff->距离参数中的输入值。 "????" 代表当前通道名。 **Error correction** 修改NC程序中的退离距离。

错误编号	说明
230-0070	**Error message** 插补轴太多 **Cause of error** 超出允许的可同时运动的最大轴数。 （出口版软件的最大轴数为4轴。） **Error correction** 检查NC程序
230-0071	**Error message** 尚未参考主轴 **Cause of error** 要定位一个无参考点的主轴。 **Error correction** - 检查NC程序 - 主轴回原位
230-0072	**Error message** 通道同步期间通道 %2 中的标记过多 **Cause of error** 通道同步期间指定的的标记太多。 **Error correction** - 检查NC程序
230-0073	**Error message** 通道 %2 的坐标同步错误 **Cause of error** 要等待的通道在开始通道同步前已移到下一个同步标记，也就是说同步不正确。 **Error correction** - 检查NC程序
230-0074	**Error message** 加工螺纹的主轴不正确 **Cause of error** 要用现在不属于该通道的主轴钻孔/切螺纹。 **Error correction** - 检查NC程序
230-0075	**Error message** 该功能只能用于模数轴（轴%2）。 **Cause of error** 模数限制只适用于模数轴。 **Error correction** 检查NC程序。 检查参数"CfgAxis->moduloDistance”。

错误编号	说明
230-0076	**Error message** 不允许通道 %2 中有轴运动 **Cause of error** 程序未用NC启动键启动，因此不允许任何轴运动。 或者，一个或多个未进行参考点回零的轴需要用一个循环进行参考点回零运动。 **Error correction** - 检查NC程序 - 执行轴参考点回零运动
230-0077	**Error message** 轴的路径配置方案中的非法跳转 **Cause of error** 轴实际位置与用几何尺寸计算的名义值不符。 **Error correction** - 通知服务部。
230-0078	**Error message** 无法实现主轴同步! **Cause of error** 主轴同步的编程起始长度不足。 **Error correction** - 增加起始长度或降低主轴转速。
230-0079	**Error message** 在螺纹起点/终点处无法同步主轴! **Cause of error** 主轴同步和取消主轴同步的编程起始长度不足。 结果，起点/终点螺纹无编程螺距！ **Error correction** - 增加起始长度/总长或降低主轴转速。
230-007A	**Error message** 一个或多个轴无法达到通道 %2 中的控制窗口 **Cause of error** 程序启动时和精确停止时，所有轴必须在控制窗口中。 该通道的一个或多个轴未能满足该条件。 **Error correction** 检查参数CfgControllerTol->posTolerance and CfgControllerTol->timePosOK。调整参数至符合机床状态。

错误编号	说明
230-007B	**Error message** PLC 将分配通道 %2 的一个或多个轴 **Cause of error** NC 停止, PLC 必须取消所有该通道轴的 PLC 定位运动.完成该任务最多可用 10 秒钟.超出这个时间. **Error correction** 检查 PLC 程序
230-007C	**Error message** IPO internal Breakpoint reached **Cause of error** **Error correction**
230-007D	**Error message** 螺纹切削被 NC 停止取消 **Cause of error** 螺纹切削期间, 通道 %2 的 NC 停止按钮被按下 **Error correction** 重新启动 NC 程序
230-007E	**Error message** %2 轴 (通道 %3 的) 无参考点 **Cause of error** 当前运动特性配置中的一个轴无原点. **Error correction** 建立轴原点并重新启动 NC 程序.
230-007F	**Error message** 螺纹完成后退出 **Cause of error** The retraction from the thread has been concluded. **Error correction** NC program cannot be continued. If required, restart the program.
230-0080	**Error message** 辅助轴不允许在NC通道中 **Cause of error** 空闲辅助轴（例如UMC 11x的）可能在NC通道的运动特性中被调整。 不允许这样。 **Error correction** 检查机床配置并根据需要修改。

错误编号	说明
230-0081	**Error message** 确定磁场角 **Cause of error** **Error correction**
230-0082	**Error message** 测头无法被关闭 **Cause of error** 数控系统要关闭测头但测头在要求的时间内没有响应。 **Error correction** - 检查信号。 – 检查收发单元并根据需要进行清洁。
230-0083	**Error message** “MoveAfterRef”不适用于当前保护区 **Cause of error** - 为模组轴定义的防护区。 - 参考点回零后不能执行配置的运动。 **Error correction** - 检查轴位置 - 参考点回零后，删除配置中的该运动 - 通知服务部
230-0084	**Error message** 在导出软件中不允许进行双头评估（%2） **Cause of error** - 双读数头信号处理功能需要出口许可证。 - 出口软件中未设置MP_posEncoderTwoHead参数。 **Error correction** - 检查和改正配置。 - 通知服务部。
230-00C7	**Error message** 不允许关联未激活的轴（轴 %2） **Cause of error** A coupling for a deactivated axis was supposed to be closed. This is not possible. **Error correction** Check the PLC program or configuration. Inform your service agency.

错误编号	说明
230-00C8	**Error message** 无轴 %2 的配置 **Cause of error** 无所需连接轴的配置信息。 **Error correction** 相应从轴的所需连接（位置连接或扭矩连接）必须输入在"CfgAxisCoupling”项下。
230-00C9	**Error message** 轴 %2 已是主轴 **Cause of error** 对所需轴连接，从轴已是主轴。 **Error correction** 轴连接只适用于尚未连接的主或从轴。
230-00CA	**Error message** 轴 %2 已是从轴 **Cause of error** 对所需轴连接，从轴已是从轴。 **Error correction** 轴连接只适用于尚未连接的主或从轴。
230-00CB	**Error message** 当前无连接轴 (轴 %2) **Cause of error** 要打开一个已打开的轴连接。 **Error correction** 只能打开一个轴连接。
230-00CC	**Error message** 不允许连接轴为模块 / 非模块轴 (轴 %2) **Cause of error** 假定连接不同配置的轴。 **Error correction** 轴连接功能，两个轴或两个轴的任何一个轴（主轴和从轴）必须是模块化轴。
230-00CD	**Error message** 打开连接轴只适用于从轴 (轴 %2) **Cause of error** 假定要打开轴连接。 打开指令必须发给从轴。 **Error correction** 检查PLC或NC程序

错误编号	说明
230-00CE	**Error message** 超出最大位置差 (轴 %2) **Cause of error** 参数"CfgAxisCoupling->maxPosDiff" 的配置位置差超出范围。 **Error correction** 检查机床或参数。
230-00CF	**Error message** 超出最大位置差 (轴 %2) **Cause of error** 参数"CfgAxisCoupling->ultimatePosDiff" 的配置位置差超出范围。 错误信息无法删除，因为是机械故障。 **Error correction** 检查机械配置和参数。
230-00D0	**Error message** 从轴未达到连接轴位置. (轴 %2) **Cause of error** 连接期间，从轴移过其软限位开关。 **Error correction** 检查轴位置（主和从）和参数。
230-00D1	**Error message** 龙门轴选装项未启用 **Cause of error** A gantry axis (synchronized axes with position coupling) was configured and activated, but the required software option was not yet enabled. **Error correction** - Check the parameter object CfgAxisCoupling - Enable the software option
230-00D2	**Error message** 不允许关联系数不等于 +1 或 -1 **Cause of error** For modulo axes, only coupling factors of +1 or -1 are allowed for a gantry coupling. **Error correction** Check the parameter object CfgAxisCoupling or the PLC program

错误编号	说明
230-00D3	**Error message** 主轴同步选装项未激活 **Cause of error** 指令要求主轴同步，但所选软件选装项未启用。 **Error correction** 激活软件选装项
230-00D4	**Error message** 当前同步期间，主轴无法作为进给轴 **Cause of error** 当前同步期间，主轴必须用作插补轴 **Error correction** - 检查NC或PLC程序并根据需要调整 - 通知服务部
230-00D5	**Error message** 运动轴不能为从动轴。（轴 %2） **Cause of error** 在运动特性中，轴不能用作龙门系统的从动轴。 **Error correction** - 检查轴配置。 - 检查运动特性配置。 - 通知服务部。
230-00FA	**Error message** 限位开关 %2 + **Cause of error** 计算的刀具路径超过机床正行程限位。 **Error correction** - 检查编程坐标。 根据需要，编辑程序。 - 检查参考点。 根据需要，设置新参考点。
230-00FB	**Error message** 限位开关 %2 - **Cause of error** 计算的刀具路径超过机床行程限位。 **Error correction** - 检查编程坐标。 根据需要，编辑程序。 - 检查参考点。 根据需要，设置新参考点。

错误编号	说明
230-00FC	**Error message** 限位开关 %1 - **Cause of error** 计算的刀具路径超过机床行程限位。 **Error correction** - 检查编程坐标。 根据需要，编辑程序。 - 检查参考点。 根据需要，设置新参考点。
230-00FD	**Error message** 限位开关 %1 + **Cause of error** 计算的刀具路径超过机床正行程限位。 **Error correction** - 检查编程坐标。 根据需要，编辑程序。 - 检查参考点。 根据需要，设置新参考点。
230-00FE	**Error message** 正软件限位开关小于负软件限位开关 (%1) **Cause of error** 正软件限位值小于负软件限位值。 **Error correction** 检查参数，轴->ParameterSets->????->CfgPositionLimits->... "????" 代表当前参数程序段名。
230-00FF	**Error message** PLC变量 %1 已达到 %2 mm 的最大值 **Cause of error** 相关变量参与了运动补偿计算并已超出了允许的最大值。 该变量将被设置为最大值。 一旦该变量降到低于最大值 0.1 mm 以下，该警告将立即被删除。 **Error correction** - 检查该变量值的计算过程 - 通知机床制造商
230-0100	**Error message** %1 轴已达到 %2 mm 的最大轴误差量 **Cause of error** 计算的轴误差补偿值超过该轴最大允许值。 补偿值被设置为最大值。 一旦轴补偿值进入低于最大值0.1 mm的范围时解除报警。 **Error correction** - 检查该轴误差补偿参数 - 检查轴误差补偿表中数据

错误编号	说明
230-0104	**Error message** %2 中，超出 %3 的负载极限 1 **Cause of error** 负载监测期间，超过功率的报警阈值。 **Error correction** - 降低加工进给速率 - 根据需要，执行参考点回零以重新建立功率限值
230-0105	**Error message** %2 中，超出的负载极限 2 %3 **Cause of error** 负载监测（功率）期间，超过程序取消运行的阈值设置。 **Error correction** - 降低加工进给速率 - 根据需要，执行参考点回零以重新建立功率限值
230-0106	**Error message** %2 中，超出 %3 的总负载极限 **Cause of error** 负载监测期间，超过总负载的报警阈值。 **Error correction** - 降低加工进给速率 - 根据需要，执行参考点回零以重新建立功率限值
230-0109	**Error message** %2 轴的实时关联功能（RTC）出错 **Cause of error** 实时关联功能（RTC）将被打开，但无可用的关联功能。 **Error correction** - 检查NC程序并根据需要修改 - 通知机床制造商
230-010A	**Error message** %2 轴的实时关联功能（RTC）出错 **Cause of error** 实时关联（RTC）将被关闭，但关联功能仍在工作。 **Error correction** - 检查NC程序并根据需要修改 - 通知机床制造商

错误编号	说明
230-010B	**Error message** %2 轴的实时关联功能（RTC）出错 **Cause of error** 没有对实时关联功能打开或关闭关联的有效指令。 **Error correction** - 检查NC程序并根据需要修改 - 通知机床制造商
230-010C	**Error message** %2 轴的实时关联功能（RTC）出错 **Cause of error** PLC程序要打开一个被NC程序激活的关联功能，或NC程序要打开一个被PLC激活的关联功能。 **Error correction** - 检查NC程序并根据需要修改 - 通知机床制造商
230-010D	**Error message** %2 轴的实时关联功能（RTC）出错 **Cause of error** 功能编译期间出错（参见“内部信息”软键）。 **Error correction** - 检查需激活的实时关联功能（RTC） - 通知服务部
230-010E	**Error message** %2 轴的实时关联功能（RTC）出错 **Cause of error** 在关闭实时关联功能（RTC）的配置中未输入任何功能。 **Error correction** - 检查CfgRtCoupling/function下功能并根据需要调整 - 通知机床制造商
230-010F	**Error message** %2 轴的实时关联功能（RTC）出错 **Cause of error** 当前工作的实时关联功能（RTC）造成一个运行时出错。（例如sqrt(-1)） **Error correction** - 检查机床配置中的当前工作的功能（CfgRtCoupling/function） - 通知机床制造商

错误编号	说明
230-0110	**Error message** 关联功能的选装项未启用 **Cause of error** 要求关联，但所需软件选装项未激活。 **Error correction** - 激活选装项#13（同步功能）
230-0111	**Error message** %2 轴的实时关联功能（RTC）出错 **Cause of error** 关闭实时关联功能（RTC）函数中的输入值太大。 **Error correction** - 检查CfgRtCoupling/function下功能并根据需要调整 - 如果该公式由PLC提供，检查PLC程序 - 通知机床制造商
230-0112	**Error message** 用当前DCM编程的RTC关联。 停止DCM？ **Cause of error** 在主动 DCM 碰撞监测过程中，您启动了一个实时耦合功能 (RTC)。 小心： 必须停用 DCM！ **Error correction** 按 NC start（NC 开始）以确认停用 DCM 并继续编辑该程序
230-0113	**Error message** 用当前DCM编程的RTC关联 **Cause of error** 在主动 DCM 碰撞监测过程中，您启动了一个实时耦合功能 (RTC)。 该 NC 程序已中止运行。 **Error correction** 适配该 NC 程序： 如果该实时耦合功能 (RTC) 是被某个循环开启的，请停用 DCM。
230-0115	**Error message** 公式不正确 **Cause of error** 参数RTCanalog中的公式不正确。 **Error correction** - 检查配置并根据需要修改 - 通知服务部

错误编号	说明
230-0116	**Error message** 扩展的限位开关监测 %2 + **Cause of error** 补偿运动移过扩展的正限位开关位置 **Error correction** - 检查补偿 - 通知服务部
230-0117	**Error message** 扩展的限位开关监测 %2 - **Cause of error** 补偿运动移过扩展的负限位开关位置 **Error correction** - 检查补偿 - 通知服务部
230-011A	**Error message** Run-time error in the formula calculation of offsetForM19 **Cause of error** The active formula for offsetForM19 caused a run-time error, such as sqrt(-1). **Error correction** Check the active function in the machine configuration (CfgSpindle/offsetForM19)
230-011B	**Error message** Formula in offsetForM19 invalid **Cause of error** In the machine parameter "offsetForM19", you entered a formula that contains invalid characters. **Error correction** Check the input value in the parameter "offsetForM19" and correct it
230-015E	**Error message** 初始化探头中出错 **Cause of error** 3-D探头： 因为CC有错误信息，拒绝获取实际位置。 **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
230-0190	**Error message** %2 的跟随误差太大 **Cause of error** 运动轴的跟随误差大于配置数据 "轴->ParameterSets->????->CfgControllerAuxil->servoLagMin/M ax1" 中的指定值. "????" 代表当前配置组名 **Error correction** - 降低轮廓加工进给速率, 提高旋转速度. - 排除所有振动源. - 如果频繁出现错误, 通知服务部.
230-0192	**Error message** %2 的跟随误差太大 **Cause of error** 运动轴的跟随误差大于配置数据 "轴->ParameterSets->????->CfgControllerAuxil->servoLagMin/M ax2" 中的指定值. "????" 代表当前配置组名 **Error correction** - 降低轮廓加工进给速率, 提高旋转速度. - 排除所有振动源. - 如果频繁出现错误, 通知服务部.
230-0193	**Error message** 位置编码器 %2 : 幅值太小 **Cause of error** 位置编码器幅值太小或有污染信号。 **Error correction** 检查位置编码器信号幅值。
230-0194	**Error message** 位置编码器 %2 : 频率太高 **Cause of error** 位置编码器的输入信号超出最高允许频率。 **Error correction** 检查位置编码器信号输入频率。
230-0195	**Error message** 编码器 %2 的零脉冲距离错误 **Cause of error** 编码器故障 **Error correction** 更换编码器。

错误编号	说明
230-0196	**Error message** 位置编码器 %2 故障 **Cause of error** 绝对位置和增量位置的比较明显矛盾。 **Error correction** 通知服务代理商。
230-0197	**Error message** 编码器 %2 的零脉冲距离错误 **Cause of error** 比较绝对位置值和增值位置值矛盾。 **Error correction** 通知服务部。
230-0198	**Error message** 名义速度值太高 %2 **Cause of error** 计算的名义速度值太高. 模拟轴：最高名义速度值为 +-10 V 模拟主轴：最高名义速度值为 +-10 V 数字轴和主轴:最高名义速度值为 = 电机最高转速 **Error correction** 通知服务部.
230-0199	**Error message** %2 的运动监视误差 **Cause of error** 运动监测： 名义转速=0，实际转速=0，进给值>0 ==>轴被实际停用或电机编码器的位置值不等于外部位置编码器。 **Error correction** 检查参数，轴->ParameterSets->????->CfgEncoderMonitor->movementThreshold "????" 代表当前参数组名。 - 通知服务部。
230-019A	**Error message** %2 的静态监视误差 **Cause of error** 静止位置误差大于配置数据中的定义值，"轴->ParameterSets->????->CfgControllerAuxil->checkPosStandstill". "????" 代表当前配置组名. **Error correction** 通知服务部.

错误编号	说明
230-019B	**Error message** %2 没有获得控制窗口 **Cause of error** 配置数据 "轴->ParameterSets->????->CfgControllerTol->posTolerance" 定义值太低. "????" 代表当前参数组名. **Error correction** 增大值
230-019C	**Error message** 被停用轴 (%2) 的跟随误差太大 **Cause of error** 移动断开连接的轴。 **Error correction** 轴被关闭时，必须锁定。 或关闭参数轴->ParameterSets->????->CfgControllerAuxil->driveOffLagMonitor。 "????" 代表当前参数程序段名。
230-019D	**Error message** 测头系统尚未准备好 **Cause of error** - 未连接探头。 - 探头中电池无电。 - 红外线探测系统和接收器间未连接。 **Error correction** - 连接探头。 - 更换电池。 - 清洁接收器。 要更换损坏的探头： 1. 在手动操作模式下，按下"touch probe monitoring” （探头监测）软键。 2. 删除错误信息。 3. 调用另一把刀。 注意！ 探头监测为非活动状态直到下次调用刀具或进行测量操作为止。 也就是说NC不用探头监测碰撞！
230-019E	**Error message** 请更换测头电池 **Cause of error** 测头内的电池耗尽。 **Error correction** 更换新电池。

错误编号	说明
230-019F	**Error message** %1 的CC 索引太大 **Cause of error** 本控制器的硬件设备中速度控制器的处理器数量少于该轴的配置数量。 **Error correction** 检查参数，轴->ParameterSets->????->CfgAxisHardware实体。 "????" 代表当前参数程序段名。
230-01A0	**Error message** CC 的轴索引太大 **Cause of error** 参数selEncoderIn中指定了CC的轴索引，但CC的轴数少于配置的轴数。 **Error correction** 将轴平分在两个或多个CC（如有的话）。
230-01A1	**Error message** 未找到位置编码器 (%1) 的输入值 **Cause of error** 所示轴的位置编码器输入未正确地配置。 **Error correction** 检查该轴配置： - CfgAxisHardware/posEncoderInput
230-01A2	**Error message** EnDat 编码器 (%2) 报告错误 **Cause of error** 连接的EnDat编码器或编码器电缆故障 **Error correction** 检查EnDat编码器或编码器电缆
230-01A3	**Error message** 未确认 (%2) 轴的实际绝对位置 **Cause of error** 将不传输当前EnDat位置（用户输入） **Error correction** 检查EnDat编码器或编码器电缆，根据需要更换编码器

错误编号	说明
230-01A4	**Error message** EnDat 编码器 (%2) 报告有其它解 **Cause of error** 连接的 EnDat 编码器报告的分辨率与配置数据中定义的分辨率不符 **Error correction** 检查编码器的配置数据
230-01A5	**Error message** EnDat 编码器 (%2) 报告位置不正确 **Cause of error** 连接的EnDat编码器或编码器电缆故障 **Error correction** 检查EnDat编码器或编码器电缆
230-01A6	**Error message** %2 没有获得编程速度 **Cause of error** 配置数据 "轴->ParameterSets->????->CfgControllerTol->speedTolerance" 定义值太低. "????" 代表当前配置组名. **Error correction** 增大值
230-01AB	**Error message** 要运动的驱动 (%2) 未启动. **Cause of error** 一个驱动器可能已从NC程序中被删除或PLC定位操作未启动。 **Error correction** 检查PLC程序。
230-01AC	**Error message** 要运动的驱动 (%2) 未在位置环上 **Cause of error** NC程序或PLC定位指令正在生成不在位置环上的驱动器名义位置值。 **Error correction** 检查PLC程序。

错误编号	说明
230-01AD	**Error message** 轴 %2 的启动位置偏差太大 **Cause of error** 该轴启动位置相对上次保存位置偏离了所允许的距离（CfgReferencing->endatDiff）。 **Error correction** 检查当前位置。 根据需要，增加参数值。
230-01AE	**Error message** 轴 %2 的硬件说明已改变 位置可能无效 **Cause of error** 该轴的硬件说明参数已被修改。 保存的位置无效。。 **Error correction** 检查当前位置。
230-01AF	**Error message** %1 轴的编码器配置错误 **Cause of error** 轴的编码器配置不正确。 **Error correction** 编码器配置与硬件不符。 参见技术手册。
230-01B0	**Error message** 主轴定位错误 (%2) **Cause of error** 主轴定位不能正常结束. **Error correction** 配置数据 "轴->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->m19MaxFeed" 的定义值太低. "????" 代表当前配置组名.
230-01B1	**Error message** MC 软件与 CC 软件不符 **Cause of error** CC和MC软件组合不正确。 **Error correction** 通知服务部
230-01B2	**Error message** 没有 CC 不能配置数字轴 **Cause of error** 没有CC，只能配置模拟轴。 **Error correction** 通知服务部或修改配置。

错误编号	说明
230-01B3	**Error message** 轴 %2 的S-RAM内容无效. **Cause of error** The axis position values saved in S-RAM are invalid. **Error correction** Check the current position
230-01B4	**Error message** 超过 EnDat 轴的最大运动范围. **Cause of error** 必须重新调整轴。 **Error correction** 重新确定参数CfgReferencing->refPosition
230-01B5	**Error message** 关闭时, 超过 EnDat 轴的最大运动范围 **Cause of error** 检查轴位置。 **Error correction** 根据需要，重新输入参数CfgReferencing->refPosition
230-01B6	**Error message** 未达到 %2 同步窗口 **Cause of error** 配置数据 "轴->ParameterSets->????->CfgControllerTol->syncTolerance" 的定义值太低. "????" 代表当前配置组名. **Error correction** 增大值
230-01B7	**Error message** 位置控制环中的轴编码器不能开关 (%2). **Cause of error** 切换位置编码器前，必须用PLC关闭相应驱动。 **Error correction** 检查NC程序，检查PLC程序。
230-01B8	**Error message** 两个 EnDat 接口的编码器不能用于一个轴 (%2). **Cause of error** 如果EnDat编码器配置给一个轴，编码器必须输入在参数程序段索引0中。 一个轴只允许一个EnDat编码器。 **Error correction** - 修改配置（参数程序段顺序）。 - 修改硬件配置（编码器）。

错误编号	说明
230-01B9	**Error message** 输入的 X%2 (用于轴 %3) 已指定给另一个轴. **Cause of error** CfgAxes->ParamSet->..->posEncoderInput参数所指输入信息已被另一轴占用。 **Error correction** - 检查编码器输入。 - 如果轴没有位置编码器的话，输入值"无”。
230-01BA	**Error message** 输入的 X%2 (用于轴 %3) 已指定给另一个轴. **Cause of error** CfgAxes->ParamSet->..->speedEncoderInput参数所指输入信息已被另一轴占用。 **Error correction** - 检查编码器输入。 - 如果轴没有速度编码器的话，输入值"无”。
230-01BB	**Error message** 输入的 X%2 (用于轴 %3) 已指定给另一个轴. **Cause of error** CfgAxes->ParamSet->..->pwmSignalOutput参数所指输出信息已被另一轴占用。 **Error correction** - 检查连线。 - 如果轴没有PWM输出的话，输入值"无”。
230-01BC	**Error message** SPI 模块控制期间出错 **Cause of error** 旋转编码器与SPI模块（模块%2）之间传输数据期间发生错误 **Error correction** - 检查连线 - 通知服务部
230-01BD	**Error message** 主轴 (%2) 没有位置编码器 **Cause of error** 所选功能（主轴定位，同步，螺纹等）需要相应主轴上有一个位置编码器，但无配置的编码器。 **Error correction** 检查NC程序

错误编号	说明
230-01BE	**Error message** 轴(%2)的 "AxisMode" 和 "AxisHw" 不符 **Cause of error** 不支持的组合 轴->PhysicalAxes->CfgAxis->axisMode和 轴->PhysicalAxes->CfgAxis->axisHw配置。 支持的组合为： - AxisMode = NotActive => axisHw = 全部支持 - AxisMode = Active => axisHw = InOutCC axisHw = AnalogMC axisHw = AnalogCC axisHw = DisplayMC axisHw = DisplayCC axisHw = ManualMC axisHw = ManualCC axisHw = ProfiNet - AxisMode = Virtual => axisHw = 无 **Error correction** 检查配置
230-01BF	**Error message** 编码器类型不允许用于轴(%2) **Cause of error** 不支持的组合 轴->PhysicalAxes->CfgAxis->axisHw和 轴->ParameterSets->CfgAxisHardware- >posEncoderType配置。 支持的组合为： axisHw = InOutCC CC422 – 电机编码器和全部位置编码器连接到MC上 CC424 – 电机编码器和全部位置编码器连接到CC上 CC520 – 电机编码器和全部位置编码器连接到CC上 axisHw = AnalogMC 全部位置编码器连接到MC上 axisHw = AnalogCC 全部位置编码器连接到CC上 axisHw = DisplayMC 全部位置编码器连接到MC上 axisHw = DisplayCC 全部位置编码器连接到CC上 axisHw = ManualMC 全部位置编码器连接到MC上 axisHw = ManualCC 全部位置编码器连接到CC上 axisHw = ProfiNet 电机编码器和全部位置编码器连接到ProfiNet上 **Error correction** 检查配置

错误编号	说明
230-01C0	**Error message** 两次赋值 %2 轴的模拟输出 **Cause of error** 一个以上轴正在同时写入模拟信号输出。 **Error correction** 检查PLC程序。 如果一个以上轴使用相同模拟信号输出的话，一次只能启动一个。
230-01C1	**Error message** 未知测头型号 **Cause of error** 测头表中选择的测头型号未知. **Error correction** 检查测头表.
230-01C2	**Error message** 主轴 (%2) 尚未回零 **Cause of error** 已发出一个同步主轴运行命令。 然而，并非所有主轴都已恢复原位。 仅当所涉及的所有主轴都完成定位以后，才能关闭同步主轴运行。 **Error correction** — 将主轴恢复原位 - 检查 NC 或 PLC 程序
230-01C3	**Error message** 急停故障 (%2) **Cause of error** 内部或外部紧急停止电路故障. - 执行紧急停止或开机程序期间, 控制系统就绪输出信号和控制系统准备就绪确认信号间串联的相应继电器切换时间太长 - 电线断线, 接触不好 **Error correction** 检查紧急停止电路. - 检查/更换电气柜中相应继电器 - 检查/恢复接触/连线 - 通知服务部
230-01C4	**Error message** 外部继电器直流电压中断 **Cause of error** 断电后的错误信息. **Error correction** 单独接通控制系统电源.

错误编号	说明
230-01C5	**Error message** 下载软件后, CC 失去反应 **Cause of error** 下载控制器软件后，现有CC无响应。 **Error correction** CC故障。 更换硬件。
230-01C6	**Error message** 双速控制的回路选装未启用 **Cause of error** 倍速控制环已配置, 但该选装尚未启用. 控制环的单速控制单元被启动. **Error correction** 检查参数 "CfgAxisHardware->ctrlPerformance".
230-01C7	**Error message** MC 和 CC 间通信错误 **Cause of error** MC 计算机单元与 CC 控制单元间的 HSCI 通信出错. **Error correction** 通知服务部
230-01C8	**Error message** CC 处理指令超时 **Cause of error** 发给 CC 指令但未被确认接收. **Error correction** CC 控制单元故障. 更换硬件
230-01C9	**Error message** 主从扭矩控制选装项未启用 **Cause of error** You have configured a master-slave torque control, but you have not enabled the required software option. **Error correction** - Check the parameter CfgAxisCoupling - Enable the software option
230-01CA	**Error message** 由于错误 %2， NC停止后关机 **Cause of error** The machine was switched off after NC stop. Reason: CC error **Error correction** Note the information on remedies while the CC error is displayed.

错误编号	说明
230-01CB	**Error message** 轴 %2 的输出被赋值两次 **Cause of error** More than one axis is trying to write to an output at one time. **Error correction** - Check the PLC program If more than one axis uses the same output, only one at a time can be switched on.
230-01CC	**Error message** 轴 %2 的输入被赋值两次 **Cause of error** Two or more axes are trying to read one input at the same time. **Error correction** - Check the PLC program If more than one axis uses the same input, only one at a time can be switched on.
230-01CD	**Error message** 轴 %2 的端口分配不正确 **Cause of error** On the CC 424 or CC 61xx there is a fixed assignment of speed encoder input to PWM output. The parameters speedEncoderInput and pwmSignalOutput have an illegal connector assignment. Permissible connector assignments: X15 - X51 X16 - X52 X17 - X53 X18 - X54 X19 - X55 X20 - X56 X80 - X57 X81 - X58 X82 - X59 X83 - X60 **Error correction** Check the axis configuration and edit it if required.
230-01CE	**Error message** 机床参数已通过 TNCOPT 修改 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
230-01CF	**Error message** 由于错误 %2， NC停止后关机 **Cause of error** 在 NC 停止后，机床被关闭。 原因： PLC 错误 **Error correction** 当显示该 PLC 错误时，记下可用的补救措施的详细信息。
230-01F4	**Error message** PLC: 超时 **Cause of error** PLC运行时间错误： - 循环执行程序部分的处理时间过长。 检查子程序结构尤其是计算部分，然后再提交加工任务。 - 在数据转换和手轮操作方式下，显示的处理时间会增加。若有疑问，选择手轮方式，以最大波特率开始数据传送。同时在PLC程序中检查"MAXIMUM PROCESSING TIME” （最大处理时间），其数值不可超过150% (在最不利的运行条件下仍有安全性!)。 **Error correction** 编辑PLC程序。
230-01F5	**Error message** 探头循环开始时已偏移自由位置 **Cause of error** 探针未在自由位置就要启动探测循环。 **Error correction** 增加退刀路径
230-01F6	**Error message** 预读: 超时 **Cause of error** 预读的运行时错误。 **Error correction** 通知服务部
230-01F7	**Error message** 高速输入接口配置不正确 **Cause of error** 只能使用输入 I0 至 I31 和 I128 至 I152. **Error correction** 检查配置

错误编号	说明
230-0226	**Error message** 该线程 ID 的客户已登录到 CfgServer. **Cause of error** **Error correction** 通知服务部。
230-0227	**Error message** 配置服务器未就绪 **Cause of error** **Error correction** 通知服务部。
230-0228	**Error message** 配置数据中缺失实体 (%2) **Cause of error** 配置中要求的参数缺失。 **Error correction** 检查配置。
230-0229	**Error message** 数据项 (%2) 不在 %3 轴的配置数据中 **Cause of error** 配置中要求的参数缺失。 **Error correction** 检查配置。 如果一个以上参数程序段被分配给该轴的话，除了程序段0外没有任何其它程序段必须是完整的。 但是，扩展的参数程序段关键字必须被输入在配置日期CfgKeySynonym->key中和相应基础程序段关键字在配置日期CfgKeySynonym->relatedTo中。
230-022A	**Error message** 在表中未找到电源模块 %2 **Cause of error** 指定的电源模块未列在电源模块表中。 **Error correction** - 通知服务部 - 检查表中电机名和电源模块名。

错误编号	说明
230-022B	**Error message** 无法读取电源模块表 **Cause of error** 无法读取或找到电源模块表。 **Error correction** - SQL服务器所给表文件中存在语法不正确的文件名。 表的文件名必须以字母开头，例如M123.D。 修改表的文件名。 - 检查电源模块表的目录 - 检查电源模块表。
230-022C	**Error message** 在电机表中未找到电机 (%2) **Cause of error** 指定的电机不在电机表中。 **Error correction** - 通知服务部。 - 检查与轴相配的电机。 - 检查电机表中信息。
230-022D	**Error message** 无法读取电机表 (%2) **Cause of error** 无法找到或读取给定的电机表。 **Error correction** - SQL服务器所给表文件中存在语法不正确的文件名。 表的文件名必须以字母开头，例如M123.D。 修改表的文件名。 - 通知服务部 - 检查电机表的目录 - 检查电机表
230-022E	**Error message** 未连接SQL服务器 **Cause of error** 未连接SQL服务器。 **Error correction** 通知服务部。
230-022F	**Error message** 在补偿表中未找到轴 (%2) **Cause of error** 在补偿表中未找到指定轴的数据。 **Error correction** - 检查补偿表。 指定轴必须为补偿表的一列。 - 通知服务部。

错误编号	说明
230-0230	**Error message** 补偿表 (%2) 中有语法错误 **Cause of error** 无法读取指定补偿表的数据 **Error correction** - 检查配置表 (*.cma) 。 - 检查配置表 (*.com) 。 The table can contain up to 1024 compensation points (lines). The AXISPOS column of the first and last line must show the beginning and end of the compensation range with respect to the machine datum. The compensation points between them are calculated internally by the control and do not need to be specified. If required, in the BACKLASH column enter compensation values that are measured in negative traverse direction. In the column of the associated axis, enter the values belonging to the compensation points. - 通知服务部。
230-0231	**Error message** 无法读取补偿表 (%2) **Cause of error** 无法找到或读取给定的补偿表。 **Error correction** - 用"TABCMA”关键字检查保存在配置编辑器中的配置表名和目录。 - 用"oemTable”关键字检查保存在配置编辑器中的补偿表目录。 - 在配置表中分配给轴的表必须在补偿表目录下。 - SQL服务器所给表文件中存在语法不正确的文件名。 表的文件名必须以字母开头，例如M123.D。 修改表的文件名。 - 检查配置表 (*.cma) - 检查补偿表 (*.com) - 通知服务部
230-0232	**Error message** 已指定了参数程序段名 (%2) （用于 (%3) 轴的) **Cause of error** 定义的两个或多个轴都相对于同参数程序段。 **Error correction** 每个轴需要它自己的参数程序段名。

错误编号	说明
230-0233	**Error message** 轴 %2 的参数程序段太多 **Cause of error** 轴要求的参数程序段数超过允许数量。 **Error correction** 减少该轴的参数程序段数量。
230-0234	**Error message** 关闭数控系统并在删除实体后重新启动 **Cause of error** 删除了轴参数实体。 **Error correction** 重新启动控制器。
230-0235	**Error message** 由于配置原因, 停止轴 %2 定位. **Cause of error** 要修改运动轴的一个参数。 **Error correction** 轴停止。
230-0236	**Error message** 停止轴 %2 过程中超时 **Cause of error** 要修改运动轴的一个参数。 **Error correction** 轴停止。
230-0237	**Error message** 必须将主轴配置为模数轴（轴 %2） **Cause of error** 未配置为模数的轴被配置为主轴。 **Error correction** 检查参数"CfgAxis->moduloDistance”。
230-0238	**Error message** 严重配置错误: 已停止循环加工 **Cause of error** 配置中的严重错误造成控制器不能正常工作。 **Error correction** 检查配置

错误编号	说明
230-0239	**Error message** 名 (%2) (用于 (%3)) 无效 **Cause of error** 两个或两个以上轴使用相同轴键，或System->CfgAxes->axisList中有无效键。 **Error correction** 名称必须唯一且对各轴有效。
230-023A	**Error message** %2 轴的无效配置 **Cause of error** 该错误有多个原因： 1. 在CfgAxis->axisMode中，配置为不允许 2.在CfgAxis->axisMode中配置为启动但该轴无参数程序段 3.在CfgAxis->axisMode中配置为显示，但与CfgAxis->axisHw中的DisplayMC或DisplayCC信息不同 4.在CfgAxis->axisMode中配置为虚拟，但CfgAxis->axisHw中的信息不为"无” **Error correction** 检查参数组合。
230-023B	**Error message** 插补器严重错误： 循环加工已停止 **Cause of error** A fatal error in the interpolator has prevented normal operation of the control. **Error correction** Inform your service agency.
230-023C	**Error message** 在表中未找到供电模块 %2 **Cause of error** 指定的供电模块未在供电模块表中。 **Error correction** - 通知服务部. - 检查表中的供电模块名
230-023D	**Error message** 无法读取供电模块表 **Cause of error** 无法读取或找到电源型号表。 数控系统无法读取或找到电源型号表。 文件名必须以字母开头。 **Error correction** - 检查CfgTablePath下的电源型号表的路径（SUPPLY或SUPPLY_OEM字） - 检查电源型号表目录 - 检查电源型号表并根据需要修改文件名。

错误编号	说明
230-02BC	**Error message** 无定向主轴停在回原初始位置的主轴处 **Cause of error** 主轴尚未回原位，应先执行定向主轴停止操作。 **Error correction** - 检查NC程序 - 主轴回原位 - 参数，轴->ParamSets->(Spindle)->CfgReferencing->refType必须被设置为"without Switch and on the fly”（无开关并随时可用），以便主轴自动回原位。
230-02BD	**Error message** 探针触到被测点 **Cause of error** 在测量运动开始时，探针就已经偏离。 **Error correction** - 清洁探针，重新测量。 - 如果错误频繁发生，检查测头是否损坏。 - 必要时，与服务代理商联系。
230-02BF	**Error message** 手轮? **Cause of error** - 未连接电子手轮. - 配置数据中手轮选择不正确，"系统->CfgHandwheel->wheelType". - 传输线故障或不正确. **Error correction** - 用适配电缆连接手轮. - 检查配置数据, "系统->CfgHandwheel->wheelType". - 检查数据传输线是否损坏.
230-02C0	**Error message** %2 轴的编程速率太低 **Cause of error** 该轴 PLC 定位的编程速度太低. **Error correction** 用更高速度编程或检查配置数据 "轴->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->minFeed". "????" 代表当前配置组名.

错误编号	说明
230-02C1	**Error message** ("%2") 主轴的编程转速太低 **Cause of error** 该轴 PLC 定位的编程轴速太低. **Error correction** 用更高轴速编程或检查配置数据 "轴->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->minFeed". "????" 代表当前配置组名.
230-02C2	**Error message** 不允许返回螺纹循环循环的轮廓. **Cause of error** 在螺纹加工循环中，要返回倾斜加工面。 **Error correction** 在螺纹加工循环中，只能沿刀具轴退刀。
230-02EE	**Error message** HSC 过滤器选装尚不可用 **Cause of error** HSC 过滤器已配置, 但该选装未启用. 现在该轴的三角过滤器已启用. **Error correction** 选择其他文件类型
230-02EF	**Error message** 软件选装项151负载监测未激活 **Cause of error** NC程序中编程了负载监测（G995，G996）指令，但所需软件选装项151（负载监测）未被激活。 **Error correction** - 检查NC程序并根据需要调整 - 根据需要，激活软件选装项151负载监测 - 联系机床制造商 - 通知服务部
230-02F0	**Error message** 未激活数字控制环的选项 **Cause of error** 在控制装置的 SIK 中配置了一个数控环回，却未启用必要的选项。 **Error correction** - 检查该配置并按需纠正 - 启用该选项 - 通知机床制造商

错误编号	说明
230-0327	**Error message** 检测发现的即插即用（%2）电机： %3 **Cause of error** 已经为此轴激活用于通过电子标识标签自动识别驱动部件的“即插即用”功能。 所识别出的某个马达与当前配置中的不同。 **Error correction** - 如果所检测到的马达属于此轴与参数集组合，请确认该“即插即用”对话框 - 如果未正确识别该马达，请停用“即插即用” - 联系机床制造商
230-0328	**Error message** 检测发现的即插即用（%2）变频器： %3 **Cause of error** 已经为此轴激活用于通过电子标识标签自动识别驱动部件的“即插即用”功能。 所识别出的某个逆变器与当前配置中的不同。 **Error correction** - 如果所检测到的逆变器属于此轴与参数集组合，请确认该“即插即用”对话框 - 如果未正确识别该逆变器，请停用“即插即用” - 联系机床制造商
230-0329	**Error message** 检测发现的即插即用（%2）电源模块： %3 **Cause of error** 用于通过电子标识标签自动识别驱动部件的“即插即用”功能处于活动状态。 所识别出的某个供应模块与当前配置中的不同。 **Error correction** - 如果已正确识别该供应模块，请确认该“即插即用”对话框提示 - 如果未正确识别该供应模块，请停用“即插即用”并检查配置 - 联系机床制造商
230-032A	**Error message** 轴 %1 (%2)： 检测到并注册了电机 %3 **Cause of error** 已通过即插即用功能检测到该指定的马达，并已将其输入到该轴配置中的 CfgServoMotor->motName 下。 **Error correction**

错误编号	说明
230-032B	**Error message** 轴 %1 (%2)： 检测到并注册了变频器 %3 **Cause of error** 已通过即插即用功能检测到该指定的逆变器，并已将其输入到该轴配置中的 CfgPowerStage->ampName 下。 **Error correction**
230-032C	**Error message** 轴 %1 (%2)： 检测到并注册了电源模块 %3 **Cause of error** 已通过即插即用功能检测到该指定的供应模块，并已将其输入到该轴配置中的 CfgSupplyModule->name 下。 **Error correction**
230-032D	**Error message** 轴 %1 (%2)： 已停止电机的即插即用功能 **Cause of error** 已经在该指定的轴中为该马达停用了即插即用功能。 **Error correction** - 检查该配置和所使用的马达 - 可通过 CfgServoMotor->plugAndPlay 重新激活即插即用功能
230-032E	**Error message** 轴 %1 (%2)： 已停止变频器的即插即用功能 **Cause of error** 已经在该指定的轴中为该逆变器停用了即插即用功能。 **Error correction** - 检查该配置和所使用的逆变器 - 可通过 CfgPowerStage->plugAndPlay 重新激活即插即用功能
230-032F	**Error message** 轴 %1 (%2)： 已停止电源模块的即插即用功能 **Cause of error** 已经在该指定的轴中为该供应模块停用了即插即用功能。 **Error correction** - 检查该配置和所使用的供应模块 - 可通过 CfgSupplyModule->plugAndPlay 重新激活即插即用功能

错误编号	说明
230-0353	**Error message** 将不记录当前监测程序块。 **Cause of error** NC数控程序已被不兼容地改变。 **Error correction** 删除NC数控程序的全部记录。
230-041A	**Error message** 位置误差 (轴 %2) 太大 **Cause of error** 位置编码器和速度编码器的位置测量值相差太大. **Error correction** 检查位置和速度编码器.
230-041B	**Error message** 轴 %2 无法启动 **Cause of error** 该轴被 PLC 启动, 虽然它被 "DriveOffGroup" 关闭. **Error correction** 检查 PLC 程序.
230-041C	**Error message** HSCI数据传输的安全状态（S状态）有错误bit **Cause of error** HSCI-S 状态有错. **Error correction** 通知服务部.
230-041D	**Error message** TRC：不正确控制；轴 %1 **Cause of error** The compensation file was generated for another control than the one now in use. Copying the compensation file from another control is not allowed. **Error correction** - Recalculate the compensation parameter with TNCopt under Optimization/Torque Ripple Compensation. - Deactivation of the compensation: Entry in configuration datum Go to "Axes/ParameterSets/ [Keyname of parameter block]/CfgControllerComp/" and delete "compTorqueRipple." - Inform your service agency

错误编号	说明
230-041E	**Error message** TRC：补偿文件 (%1) 不符规则 **Cause of error** Could not find or read the given compensation file. **Error correction** - Check the directory of the compensation file saved in the configuration editor through the keyword "oemTable". - Check the compensation file. - Deactivation of the compensation: Entry in configuration datum Go to "Axes/ParameterSets/ [Keyname of parameter block]/CfgControllerComp/" and delete "compTorqueRipple." - Inform your service agency
230-041F	**Error message** 参数posEncoderIncr或posEncoderDist中有错误(轴 %2) **Cause of error** The two machine parameters posEncoderIncr and posEncoderDist in the configuration object CfgAxisHardware are configured incorrectly. Even if you operate the axes solely with motor encoders (without linear encoders), the two parameters must contain realistic values. **Error correction** - Enter in the machine parameters CfgAxisHardware->posEncoderIncr and CfgAxisHardware->posEncoderDist realistic values for the position or motor encoder.
230-0420	**Error message** 无驱动 %1 的磁场角 **Cause of error** 未确定编码器未对正的电机励磁角。 EnDat接口的绝对式编码器： - 保存的编码器序列号与编码器不符 增量式编码器： - 保存的SIK序列号与数控系统的SIK不符 **Error correction** - 根据需要，在“电流控制单元调整”模式中查找励磁角（按下“励磁方向”软键） - 在电机表中查找“编码器类型”并根据需要修改 - 检查机床参数motEncType并根据需要修改 - 检查机床参数motPhiRef and motEncSerialNumber。 如果需要强制获取新励磁角，输入值0。 - 通知服务部

错误编号	说明
230-0421	**Error message** MCU/CCU监测值不符 **Cause of error** MCU and CCU have different watchdog values. **Error correction** Inform your service agency.
230-0422	**Error message** 正在改变过滤器时不允许轴运动 **Cause of error** 编辑过滤器时必须保持全部轴静止。 **Error correction** 通知服务部。
230-0423	**Error message** %2 轴的配置错误 **Cause of error** Connections were configured that do not exist on this CC. **Error correction** Check the configuration of the axis: - CfgAxisHardware->posEncoderInput - CfgAxisHardware->speedEncoderInput - CfgAxisHardware->inverterInterface
230-0424	**Error message** DCM：%1 **Cause of error** 动态碰撞监测（DCM）功能已停止全部轴运动，避免碰撞。 **Error correction**
230-0425	**Error message** 不平衡监测：无法测量 **Cause of error** 不平衡测量失败。 主轴加速可能不正确。 未达到编程的名义转速。 **Error correction** - 检查主轴是否损坏。 - 通知服务部。
230-0426	**Error message** 不平衡监测（用户）：不平衡太大 **Cause of error** 不平衡监视器检测的不平衡值太大。 **Error correction** - 使信号平衡

错误编号	说明
230-0427	**Error message** 不平衡监测（用户）：不平衡合计值太大 **Cause of error** 不平衡监视器计算的不平衡总量太大。 **Error correction** - 使信号平衡
230-0428	**Error message** 不平衡监测（系统）：不平衡太大 **Cause of error** 不平衡监视器检测的不平衡值太大。 **Error correction** - 使信号平衡
230-0429	**Error message** 不平衡监测（系统）：不平衡合计值太大 **Cause of error** 不平衡监视器计算的不平衡总量太大。 **Error correction** - 使信号平衡
230-042A	**Error message** 不平衡监测：配置缺失 **Cause of error** 配置不平衡监测的机床参数不可用。 **Error correction** - 检查配置对象CfgUnbalance并根据需要修改。
230-042B	**Error message** 不平衡监测：定义的主轴无效 **Cause of error** 不平衡监测的机床参数中未给出主轴索引值。 **Error correction** - 检查配置对象CfgUnbalance中的机床参数并根据需要修改。
230-042C	**Error message** 不平衡监测：定义的测量轴无效 **Cause of error** 不平衡监测的机床参数中存在无效测量轴。 **Error correction** - 检查配置对象CfgUnbalance中的机床参数axisOfMeasure并根据需要修改。

错误编号	说明
230-042D	**Error message** 不平衡监测：系统监测器未被激活 **Cause of error** 不平衡监测的系统监视器未工作。 **Error correction** - 用车削循环激活系统监视器 - 检查机床参数maxUnbalanceOem和limitUnbalanceOem并根据需要修改。
230-042E	**Error message** 不平衡监测：主轴未配置 **Cause of error** 不平衡监视器无用于配置主轴的机床参数。 **Error correction** - 检查配置对象CfgUnbalance中的主轴配置并根据需要修改。
230-042F	**Error message** 不平衡监测：主轴参数或索引错误 **Cause of error** 主轴配置或不平衡监视器的配置不正确。 主轴索引不正确或配置对象CfgUnbalance中的主轴配置不正确。 **Error correction** - 检查CfgAxes配置对象中的主轴索引并根据需要修改。 - 检查配置对象CfgUnbalance中的机床参数并根据需要修改。
230-0430	**Error message** 不平衡监测：已达到限速 **Cause of error** 获得用于测量不平衡情况的数控系统计算的最大允许轴速。 **Error correction** - 降低主轴转速并重新开始测量。
230-0431	**Error message** 不平衡跟踪：内部错误 **Cause of error** 不平衡监测内部出错。 不平衡监测中IPO状态不正确 **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
230-0432	**Error message** 不平衡跟踪：触发超时 **Cause of error** 不平衡监测中，机床配置中定义的触发条件未满足。 **Error correction** - 检查机床参数triggerMin和triggerMax并根据需要修改。
230-0433	**Error message** 不平衡跟踪：内部错误 **Cause of error** 进行不平衡监测的监测通道不正确。 **Error correction** - 通知服务部。
230-0434	**Error message** 不平衡跟踪：主轴索引是指不正确的轴 **Cause of error** 进行不平衡监测所指定的主轴索引不正确。 索引所指向的地址不正确。 **Error correction** - 检查配置对象CfgUnbalance中的机床参数并根据需要修改。
230-0435	**Error message** 不平衡跟踪：机床参数未定义 **Cause of error** 配置不平衡监测的机床参数不可用。 **Error correction** - 在配置对象CfgUnbalance中输入机床参数。
230-0436	**Error message** 不平衡跟踪：内部错误 **Cause of error** 不平衡监测的OEM循环不正确。 被测轴速或转数未定义。参数值或速度不允许为0。 **Error correction** - 改正不平衡监测的OEM循环。 计数值或速度不允许为0。
230-0437	**Error message** 不平衡跟踪：不正确的主轴索引 **Cause of error** 进行不平衡监测所指定的主轴索引无效。 **Error correction** - 检查主轴的机床参数并根据需要修改。

错误编号	说明
230-0438	**Error message** 不平衡跟踪：未定义测量的轴 **Cause of error** 未定义进行不平衡监测的测量轴。 **Error correction** - 检查机床参数axisOfMeasure并根据需要修改。
230-0439	**Error message** 不平衡跟踪：未配置主轴 **Cause of error** 机床配置中未定义进行不平衡监测的主轴。 **Error correction** - 检查主轴的机床参数并根据需要修改。
230-043A	**Error message** 不平衡跟踪：指定的触发轴不存在 **Cause of error** 定义的进行不平衡监测的触发轴不存在。 **Error correction** - 检查主轴的机床参数并根据需要修改。
230-043B	**Error message** 不平衡跟踪：触发条件未满足 **Cause of error** 设置的不平衡监测的触发条件无法满足。 **Error correction** - 检查机床参数triggerMin和triggerMax并根据需要修改。
230-043C	**Error message** 不平衡监测：未定义允许的不平衡 **Cause of error** 未定义不平衡监测所需的用户参数（最大允许不平衡量）。 **Error correction** - 输入用户参数maxUnbalanceUsr。
230-043D	**Error message** 不平衡监测：未定义允许的不平衡合计 **Cause of error** 未定义不平衡监测所需的用户参数（最大允许不平衡总量）。 **Error correction** - 输入用户参数limitUnbalanceUsr。

错误编号	说明
230-043E	**Error message** 不平衡监测：未定义允许的不平衡 **Cause of error** 未定义不平衡监测所需的机床参数，最大允许不平衡量（全系统）。 **Error correction** - 输入机床参数maxUnbalanceOem。
230-043F	**Error message** 不平衡监测： 未定义允许的非平衡总量 **Cause of error** 未定义不平衡监测所需的机床参数，最大允许不平衡总量（全系统）。 **Error correction** - 输入机床参数limitUnbalanceOem。
230-0440	**Error message** 系统内置示波器实时缓存数据传输开始 **Cause of error** **Error correction**
230-0441	**Error message** 示波器测量数据传输中内部出错 **Cause of error** The display of measured value in the oscilloscope is incomplete because of an error in the internal data transmission between the interpolator real-time buffer and the oscilloscope. **Error correction** - Repeat the measurement - Inform your service agency if the error continues to occur
230-0442	**Error message** 对于 %2 轴，编程的限位开关/防护区不正确 **Cause of error** 以下限制适用于模态轴的限位开关和保护区： - 下限必须在–360°至+360°之间。 - 上限必须在0°至+360°之间。 - 下限必须小于上限。 - 上限与下限之间之差必须小于360°。 - 如果配置了机床参数“moveAfterRef”，该轴不能进一步运动。输出报警信息。 - 两个保护区 = 0 表示：监测未激活未激活 **Error correction** 调整保护区值。

错误编号	说明
230-0443	**Error message** 不允许手轮叠加定位（M118） **Cause of error** 要在碰撞监测功能正在工作时激活M118功能。 M118的手轮叠加定位功能不允许与碰撞监测功能一起使用。 **Error correction** 删除NC数控程序中的M118或取消碰撞监测功能。
230-0444	**Error message** 碰撞监测不适用于车削模式 **Cause of error** 碰撞监测功能不能监测车刀和车床主轴上转动的碰撞对象。 **Error correction** - 根据需要，在车削运动特性中删除碰撞对象（CMO）（通知机床制造商）。 - 严禁铣削期间插入任何车刀。
230-0445	**Error message** 速度误差（轴 %2）太大 **Cause of error** 位置编码器与速度编码器间的速度差太大。 **Error correction** 检查位置编码器与速度编码器间的连接
230-0446	**Error message** 示波器测量数据处理时内部出错 **Cause of error** 内部软件错误： 示波器通道的同步不正确。 **Error correction** - 重复测量 - 如果再次出错，通知服务部
230-0447	**Error message** 示波器测量数据处理时内部出错 **Cause of error** 内部软件错误： 多个示波器通道的同步与触发条件组合不正确。 **Error correction** - 重复测量 - 如果再次出错，通知服务部

错误编号	说明
230-0448	**Error message** 示波器测量数据处理时内部出错 **Cause of error** 内部软件错误： 传给示波器的数据顺序不正确。 **Error correction** - 重复测量 - 如果再次出错，通知服务部
230-0449	**Error message** 手轮： 连接的手轮不正确 **Cause of error** - 未连接电子手轮。 - 机床参数System/CfgHandwheel/type中的手轮配置不正确。 **Error correction** - 用适配电缆连接手轮。 - 检查机床参数System/CfgHandwheel/type。
230-044A	**Error message** 手轮： 污染或损坏 **Cause of error** 手轮报告信号传输问题： - 手轮中的旋转编码器被污染 - 手轮故障 **Error correction** - 检查急停和激活按钮是否正常工作 - 根据需要更换手轮
230-044B	**Error message** 手轮： 传输干扰 **Cause of error** - 机床参数System/CfgHandwheel/type中的手轮配置不正确。 - 手轮与数控系统间的数据传输被干扰。 **Error correction** - 检查机床参数System/CfgHandwheel/type。 - 无线手轮： 减小到接收器间的距离 - 关闭可能的干扰源 - 检查连接电缆
230-044C	**Error message** 手轮： 传输错误 **Cause of error** 传输线故障或不正确。 **Error correction** 检查数据传输线是否损坏。

错误编号	说明
230-044D	**Error message** 手轮： 不正确参数 **Cause of error** 所连接手轮的初始化值无效。 **Error correction** 检查配置数据System/CfgHandwheel/initValues。
230-044E	**Error message** 手轮： 超时 **Cause of error** 与手轮通信时超出时限。 **Error correction** - 检查手轮接入点 - 检查收音机设置
230-044F	**Error message** 手轮： 无法连接 **Cause of error** 无法连接手轮。 手轮可能未连接接入点（手轮座）。 **Error correction** 将手轮放入接入点（手轮座）中。
230-0450	**Error message** 轴 %2： 输入CfgReferencing/doubleRefOffset： %3 **Cause of error** 参考点回零执行了两次。 **Error correction** 输入机床配置中的所示值（参数：CfgReferencing/dblRefOffset）。
230-0451	**Error message** 不允许 %2 轴的PLC运动 **Cause of error** 当前NC程序现在不允许用手动方向键手动运动轴也不允许用PLC程序使轴运动。 **Error correction** 编辑PLC程序
230-0452	**Error message** DCM: 程序运行期间不允许手动运动 **Cause of error** 程序正在运行时，要用轴向键、手轮或PLC指令进行运动 **Error correction** 等程序运行结束或改为单程序段模式

错误编号	说明
230-0453	**Error message** DCM: 程序不能开始和不能继续 **Cause of error** 要在轴运动时，例如用轴向键、手轮或PLC指令，启动程序。 **Error correction** 等轴向键、手轮或PLC指令要求的运动结束
230-0454	**Error message** DCM: DCM启用期间不允许使用TCPM **Cause of error** DCM工作期间要用TCPM功能在手动模式中进行运动 **Error correction** 取消TCPM 取消DCM和进行无监测的运动
230-0455	**Error message** DCM: 不监测浮动攻丝架的运动 **Cause of error** DCM启用后，使用“用浮动攻丝架攻丝”循环。 请注意浮动攻丝架的运动不被DCM监测。 碰撞监测功能观察自由位置处的浮动攻丝架。 **Error correction**
230-0456	**Error message** DCM不能用在跟随误差模式或半前馈控制模式中 **Cause of error** 非前馈轴无法使用DCM。 **Error correction** 修改配置。
230-0457	**Error message** 未找到参考点 **Cause of error** 对距离编码参考点移动所需距离后未找到参考点。 **Error correction** - 通知机床制造商 - 检查安装的编码器 - 检查机床配置（参数“posEncoderRefDist”）

错误编号	说明
230-0458	**Error message** DCM: 检查skipReferencing参数 **Cause of error** 机床参数“System/CfgMachineSimul/ skipReferencing”被设置为TRUE。 动态碰撞监测（DCM）不能用该设置。 **Error correction** 参数“skipReferencing”被设置为值FALSE或激活编程站模式（simMode = CcAndExt）
230-0459	**Error message** 轴 %2 的S-RAM内容不一致。 **Cause of error** 保存在S-RAM中的EnDat轴位置值无效。 将使用文件中保存的值。 **Error correction** 检查轴的当前位置
230-045B	**Error message** DCM: 运动中激活 **Cause of error** 程序运行或轴运动期间激活动态碰撞监测（DCM）功能。 **Error correction** 机床静止时激活DCM。
230-045C	**Error message** 轴 %2 的S-RAM内容被文件中的数据改写 **Cause of error** S-RAM中保存的EnDat轴位置值被一个文件中保存的值改写。 **Error correction** 检查轴的当前位置
230-045D	**Error message** 轴 %2： CfgReferencing/doubleRefOffset： 输入为 %3 **Cause of error** 参考点回零执行了两次。 **Error correction** 给定值输入到配置中。

错误编号	说明
230-045E	**Error message** 信息获取加工开始时的示波器在激活中 **Cause of error** The oscilloscope is active and a reference operation was started at the same time. The oscilloscope cannot be used during the reference operation. **Error correction** Close the oscilloscope and repeat the reference operation
230-045F	**Error message** 不允许的编程运动 **Cause of error** “退刀”操作模式中不允许轴的任何编程运动。 **Error correction** 只要正在执行“退刀”操作模式，不允许启动任何NC程序。
230-0460	**Error message** %2 轴的配置错误 **Cause of error** 该轴配置不正确。 **Error correction** 检查下列位置的轴配置并按需纠正： - CfgSupplyModule->name（名称） - CfgPowerStage->ampPowerSupplyType - CfgPowerStage->ampBusVoltage - CfgServoMotor->motSupply
230-0461	**Error message** 运动特性补偿配置不正确 **Cause of error** 温度补偿配置或运动补偿配置有故障。 只要该错误未得到纠正，控制装置就不会对横向移动进行补偿。 更确切的原因请见额外文本。 **Error correction** - 确认该错误以在无补偿的情况下继续操作 - 纠正该配置
230-0462	**Error message** 温度补偿不正确 **Cause of error** 在计算温度补偿时出错。 温度补偿可能不再起作用。 **Error correction** 检查温度补偿的配置。

错误编号	说明
230-0463	**Error message** 运动特性补偿不正确 **Cause of error** 在计算运动补偿时出错。 运动补偿可能不再起作用。 **Error correction** 检查运动补偿并按需纠正。
230-0464	**Error message** %2 轴的EnDat多圈计数器被修正 **Cause of error** 保存在配置中的 EnDat 多圈计数器的值不可信。 控制装置已自动纠正该值。 **Error correction** 检查轴的当前位置
230-0465	**Error message** %2 轴的EnDat多圈计数器被改变 **Cause of error** 已超出保存在配置中的 EnDat 多圈计数器的值。 直到控制装置重新启动后，该更改才会生效。 **Error correction** 重新启动控制装置。
230-0467	**Error message** KinematicsComp选装项尚未激活 **Cause of error** 已配置一项运动补偿，但未启用 KinematicsComp 选项。 该运动补偿未生效。 **Error correction** - 纠正该配置或启用该软件选项。
230-0468	**Error message** 已达到最大补偿值 %2，CfgKinSimpleTrans %1 **Cause of error** 转换时运动特性温度补偿值超出最大允许值。 补偿值被设置为最大值。只要不再超出最大值将删除警告。 **Error correction** - 检查补偿值的计算并根据需要修正 - 检查输入的PLC变量

错误编号	说明
230-0469	**Error message** 已达到最大补偿值 %2，轴 %1 分量 %3 **Cause of error** 该轴的运动特性补偿值超出最大允许值。 补偿值被设置为最大值。只要不再超出最大值将删除警告。 **Error correction** - 联系机床制造商 - 检查该值并根据需要修正 - 检查输入PLC变量和表并根据需要修正
230-046A	**Error message** 定义的高速PLC输入端口数超过 %2 **Cause of error** 在该 IOC 文件中，所定义的 PLC 输入比允许的快。 **Error correction** - 检查该 IO 配置。 - 通知服务机构
230-046B	**Error message** 不允许总线系统上的快速PLC输入 **Cause of error** - In the IOC file, a fast PLC input was defined on an illegal bus system. - Fast PLC inputs can be defined only on an HSCI-PL or the internal PL. The affected PLC input is shown in the additional information. **Error correction** - Check the IO configuration - Inform your service agency
230-046C	**Error message** 有一个以上定义的快速PLC输入 **Cause of error** Fast PLC inputs are defined both in the IOC file as well as in the configuration data (machine parameters). Note that the entry in the configuration data has priority. **Error correction** - Check the IO configuration - Delete the CfgPlcFastInput configuration parameter (parameter number 103700) from the configuration data, if required - Inform your service agency

错误编号	说明
230-046D	**Error message** 轴组启用的输入参数不正确 **Cause of error** 用于轴组释放的 PLC 输入不在该 IO 配置（IOC 文件）中或有故障。 **Error correction** - 检查该 IO 配置。 - 通知服务机构
230-046E	**Error message** 为激活轴组 %2 定义了多个输入点 **Cause of error** - 对于每个轴组，仅定义了一个 PLC 输入以用于轴组释放。 - 在该 IOC 文件中，为一个轴组定义了多个 PLC 输入以用于轴组释放。 **Error correction** - 检查该 IO 配置。 - 通知服务机构
230-046F	**Error message** 轴组使能的输入 %s 在不允许的总线系统上 **Cause of error** 在该 IO 配置（IOC 文件）中用于轴组释放的输入被定义在非法的总线系统上。 该输入只能被定义在 HSCI-PL 或内部 PL 上。 **Error correction** - 检查该 IO 配置。 - 通知服务机构
230-0470	**Error message** 主轴快速输入的参数不正确 **Cause of error** 该主轴快速输入不在该 IO 配置（IOC 文件）中或包含不正确的参数。 **Error correction** - 检查该 IO 配置。 - 通知服务机构
230-0471	**Error message** 为主轴 %2 定义了多个高速输入点 **Cause of error** 在该 IO 配置（IOC 文件）中为某个主轴定义了一个以上的快速输入。 只允许一个输入。 **Error correction** - 检查该 IO 配置。 - 通知服务机构

错误编号	说明
230-0472	**Error message** 主轴 %2 的高速输入端在非法总线系统上 **Cause of error** - 该主轴快速输入被定义在非法的总线系统上。 - 该输入只能被定义在 HSCI-PL 或内部 PL 上。 **Error correction** - 检查该 IO 配置。 - 通知服务机构
230-0473	**Error message** IO配置与硬件配置不符 **Cause of error** 由于 IO 配置与实际硬件设置不符，无法激活快速输入。 - IOC 文件与硬件设置不符。 -配置中的该选项设置不正确。 **Error correction** - 检查硬件设置 - 检查 IO 配置。 - 检查该选项 - 通知服务部
230-0474	**Error message** 轴组启用的输入有多个定义 **Cause of error** Inputs for axis-group release are defined both in the IOC file as well as in the configuration data (machine parameters). Note that the entry in the configuration data has priority. **Error correction** - Check the IO configuration - Delete the configuration parameter driveOffGroupInput (parameter number 100106) if necessary - Inform your service agency
230-0475	**Error message** 主轴 %2 的快速输入已定义 **Cause of error** 在该 IOC 文件中以及配置数据（机床参数）中都为该主轴定义了快速输入。 请注意，配置数据中的条目优先。 **Error correction** - 检查该 IO 配置。 - 若有必要，删除配置数据 CfgSpindle->fastInput（参数编号 401502）

错误编号	说明
230-0479	**Error message** TRC：标识已被调整；轴 %1；文件 %2 **Cause of error** 已适配该 TRC 的补偿文件。 那些值已传输至该 CC 控制器单元并激活。 **Error correction** 记录其它消息。
230-047A	**Error message** 主轴 %2 (%3) 无快速输入 **Cause of error** 未为恢复原位功能或停止功能设计快速输入。 **Error correction** - 检查该 IO 配置（IOC 文件）
230-047B	**Error message** 编程位置误差太大。限制至 %1 mm。 **Cause of error** - The configured position error is too large for KinematicsComp. - The configured value is limited. **Error correction** - Correct the corresponding value(s) in the kinematic configuration (machine parameters locErrX, locErrY, locErrZ, locErrA, locErrB, locErrC). - Inform your service agency
230-047E	**Error message** 轴 %2： 双参考名已激活 **Cause of error** A scanning cycle was started with active double reference run although the position encoder’s reference mark had not yet been scanned. **Error correction** Traverse the reference mark - Check the entry for double reference run in machine parameter MP_doubleRef - Inform your service agency
230-047F	**Error message** 该轴 (%2) 的当前实际位置不能使用 **Cause of error** - The machine tool builder’s configuration does not allow transfer of the current EnDat position **Error correction** - Inform your service agency

错误编号	说明
230-0480	**Error message** 已达到最大补偿值 %2，%1 轴 **Cause of error** 该轴的运动特性补偿值已超出最大允许值。 补偿被设置为最大值。一旦该值低于最大值以下0.1 mm，将立即删除该报警。 运动特性温度补偿和用KinematicsComp（软件选装项）的补偿均属于运动特性补偿。 **Error correction** - 检查补偿值的计算并根据需要修改 - 检查进入补偿中的PLC变量表并根据需要修改 - 通知服务部
230-0481	**Error message** 手轮 %3：连接的手轮不正确 **Cause of error** - 未连接电子手轮。 - 机床参数System/CfgHandwheel/type中的手轮配置不正确。 **Error correction** - 用适配电缆连接手轮。 - 检查机床参数System/CfgHandwheel/type。
230-0482	**Error message** 手轮 %3： 污染或损坏 **Cause of error** 手轮报告信号传输问题： - 手轮中的旋转编码器被污染 - 手轮故障 **Error correction** - 检查急停和激活按钮是否正常工作 - 根据需要更换手轮
230-0483	**Error message** 手轮 %3：传输干扰 **Cause of error** - 机床参数System/CfgHandwheel/type中的手轮配置不正确。 - 手轮与数控系统间的数据传输被干扰。 **Error correction** - 检查机床参数System/CfgHandwheel/type。 - 无线手轮： 减小到接收器间的距离 - 关闭可能的干扰源 - 检查连接电缆

错误编号	说明
230-0484	**Error message** 手轮 %3：传输错误 **Cause of error** 传输线故障或不正确。 **Error correction** 检查数据传输线是否损坏。
230-0485	**Error message** 手轮 %3：不正确参数 **Cause of error** 所连接手轮的初始化值无效。 **Error correction** 检查配置数据System/CfgHandwheel/initValues。
230-0486	**Error message** 手轮 %3：超时 **Cause of error** 与手轮通信时超出时限。 **Error correction** - 检查手轮接入点 - 检查收音机设置
230-0487	**Error message** 手轮 %3：无法连接 **Cause of error** 无法连接手轮。 手轮可能未连接接入点（手轮座）。 **Error correction** 将手轮放入接入点（手轮座）中。
230-0488	**Error message** 无手轮与端口间的信号分配 **Cause of error** - Two or more handwheels were configured (CfgHandwheel) but no connections assigned - The automatic assignment to a connection is possible only with a single handwheel **Error correction** - Reduce the number of configured handwheels to one handwheel - Assign individual handwheels to one connection each (CfgHandwheelList) - Inform your service agency

错误编号	说明
230-0489	**Error message** 只允许一个HR 550FS无线手轮 **Cause of error** - More than one active HR 550FS wireless handwheel is configured **Error correction** - Check and adjust the range of action. Only one wireless handwheel can be active: Deactivate wireless handwheels (CfgHandwheel->type) or remove the assignment (CfgHandwheelList) - Inform your service agency
230-048C	**Error message** 确认CC的SampleRate中出错 **Cause of error** The acknowledged SampleRate of the CC controller unit does not agree with the SampleRate of the set parameters **Error correction** - Check parameter MP_ampPwmFrq for the SampleRate - Inform your service agency
230-048D	**Error message** 忽略手轮叠加定位 **Cause of error** M140和测量运动期间不能改变手轮叠加定位。 **Error correction** 未用M140或未进行测量运动时可再次改变手轮叠加定位。
230-048E	**Error message** 程序运行，单段方式操作期间内部软件错误 **Cause of error** 内部错误导致单程序段方式时的程序段显示异常。 **Error correction** - 删除错误并正常地继续。 在单程序段方式的个别情况中，程序段显示可能与操作不符。 部分运动不能单独地进行。 - 如果错误再次出现，请生成服务文件并通知服务部。
230-048F	**Error message** 手轮 %3：通信错误 **Cause of error** - 手轮的内部通信错误 **Error correction** - 保存服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
230-0490	**Error message** 取消轴 %2 的PLC运动 **Cause of error** - 用手动方向键或PLC程序进行的轴运动因重新配置或系统循环而停止。 **Error correction** - 根据需要重新启动轴运动。
230-0491	**Error message** 螺纹完成后退出 **Cause of error** 退离螺纹已经结束。 **Error correction** - 将继续执行的NC程序：确认信息并用NC启动按键继续执行NC程序。 - 将不继续执行NC程序：确认信息并用内部停止键中断NC程序。
230-0492	**Error message** NC软件与UVR固件不符 **Cause of error** NC软件和UVR固件组合不正确。 **Error correction** 通知服务部
230-0493	**Error message** MCU/UVR监测值不符 **Cause of error** The watchdogs on the MC main computer and UVR supply unit have different values. **Error correction** Generate the service files and inform your service agency.
230-0494	**Error message** UVR %2 的信息 **Cause of error** The UVR supply unit reports an error **Error correction** Inform your service agency

错误编号	说明
230-0495	**Error message** 轴 %1 中不正确的轴索引 **Cause of error** - 机床参数CfgAxisHardware/MP_ccAxisIndex含一个无效值。 **Error correction** - 检查并根据需要修改MP_ccAxisIndex的配置： 有效值为0至N-1，其中N为所用数控系统的控制环数。 举例： 对于CC xx06，有效值为0至5。 - 通知服务部
230-0496	**Error message** 速度编码器（%1）的输入无效 **Cause of error** 该轴的速度编码器输入端口配置不正确 **Error correction** 检查该轴配置： - CfgAxisHardware/MP_speedEncoderInput
230-0497	**Error message** 不正确的变频器或电机连接（%1，变频器%2，电机 %3） **Cause of error** - 为变频器配置的控制单元连接端口不可用（CfgAxisHardware/MP_inverterInterface） - 或没有变频器连接到所配置的端口（CfgAxisHardware/MP_inverterInterface） - 或为电机配置的变频器连接端口不可用（CfgAxisHardware/MP_motorConnector）。 **Error correction** 检查以下机床参数： - CfgAxisHardware/MP_inverterInterface - CfgAxisHardware/MP_motorConnector
230-0498	**Error message** 运动中不正确的同步 **Cause of error** 系统错误导致不正确的同步 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
230-0499	**Error message** 缺失CfgLaAxis/MP_axManualJerk (%2)，插补的PLC运动 **Cause of error** - 必须为插补PLC运动配置机床参数CfgLaAxis/MP_axManualJerk。 **Error correction** - 对于插补中运动的PLC轴，检查机床参数CfgLaAxis/MP_axManualJerk的配置。 - 通知服务部
230-049A	**Error message** 主轴转速？ **Cause of error** 由于没有主轴的每圈进给速度，因此NC程序无法执行仿真。只能用FMAX仿真速度进行仿真。 **Error correction** - 检查NC程序并根据需要修改 - 将仿真速度修改为FMAX。
230-049C	**Error message** UVR %2 的指令处理超时 **Cause of error** 给UVR一条指令但未确认收到。 **Error correction** 可能原因： - HSCI连接中断（参见其它出错信息） - UVR故障
230-049D	**Error message** 参数修改需要关闭驱动 **Cause of error** 改变参数中的定向钻头前，必须关闭驱动。 **Error correction**
230-049E	**Error message** 使用激活的手轮实现实时关联功能（RTC） **Cause of error** - 手轮被激活后，需要关闭实时关联功能（RTC），或者 - 在实时关联功能被激活后需要激活手轮。 **Error correction** - 检查NC程序并根据需要修正 - 稍后激活手轮 - 通知服务部

错误编号	说明
230-04A0	**Error message** 制动测试 %1（轴 %2 ）不成功 **Cause of error** - 注意其它信息。 **Error correction** - 通知服务部
230-04A2	**Error message** 收发单元不支持 %1 测头 **Cause of error** 收发单元不支持该测头。 **Error correction** 选择另一个测头 通知服务部
230-04A3	**Error message** 测头碰撞 **Cause of error** 测头碰撞保护已响应。 **Error correction** 手动退离测头。
230-04A4	**Error message** %2 轴的手轮配置不正确 **Cause of error** 配置的连接端口不适用于该CC。 **Error correction** 检查轴配置： - CfgAxisHandwheel->hsciCcIndex - CfgAxisHandwheel->输入
230-04A5	**Error message** 手轮 %3： 手轮不被支持 **Cause of error** - 该NC软件版本不支持该电子手轮 **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部 - 根据需要，用老型号手轮 - 根据需要，安装支持该型号手轮的NC软件的服务包

错误编号	说明
230-04A6	**Error message** 多个手轮在同一个无线电通道上 **Cause of error** 附近可能有多个正在使用中的无线电手轮，其使用的无线电通道相同。 **Error correction** - 检查为无线电手轮选择的通道 - 用配置对话框检查频率范围 - 根据需要修改无线电通道
230-04A7	**Error message** 其它无线电设备干扰无线电手轮操作 **Cause of error** 其它设备干扰无线电手轮的工作 **Error correction** - 用配置对话框检查频率范围 - 根据需要修改无线电通道
230-04A8	**Error message** 无法激活或取消激活轴 %2 **Cause of error** 在运动行程切换中，必须首先关闭不应被激活的轴的位置、速度和电流控制单元。 **Error correction** - 检查PLC程序并根据需要调整。 - 通知服务部。
230-04A9	**Error message** 禁止设置关机组，参数组 %2 **Cause of error** 带功能安全特性的海德汉数控系统不允许设置CfgAxisHardware/MP_driveOffGroup参数。 **Error correction** - 检查参数。 - 该功能必须由机床制造商用SPLC program进行实施。 - 通知服务部。
230-04AA	**Error message** 必须设置关机组，参数组 %2 **Cause of error** 无功能功能安全特性的海德汉数控系统必须设置CfgAxisHardware/MP_driveOffGroup参数。 参见技术手册中有关该功能的说明以及该参数的限制。 **Error correction** - 检查参数。 - 通知服务部。

错误编号	说明
230-04AB	**Error message** 参数 %2 不允许设置（对于参数组 %3） **Cause of error** 必须为该参数集设置该参数。 **Error correction** - 检查参数。 - 通知服务部。
230-04AC	**Error message** 轴组激活的输入被忽略 **Cause of error** 在已定义的CfgHardware/MP_driveOffGroupInputs设置处发现轴组输入已激活。 该机床忽略它们。只能通过PAE-H关闭模块使用安全功能STO、SBC和SS1。 **Error correction** - 删除CfgHardware/MP_driveOffGroupInputs设置。 - 将安全功能设置在PAE模块的端子上并根据机床的风险分析进行配置。 - 通知服务部。
230-04AD	**Error message** 不允许为轴组激活的PL输入 **Cause of error** 在IOCP文件中定义轴组激活的PL输入。 该机床忽略它们。 只能通过PAE-H关闭模块使用安全功能STO、SBC和SS1。 **Error correction** - 删除全部PL输入端子的轴组激活机床功能。 - 将安全功能设置在PAE模块的端子上并根据机床的风险分析进行配置。 - 通知服务部。
230-04AE	**Error message** IOCP文件未配置PAE模块 **Cause of error** IOCP文件中无任何轴组激活的机床功能。只能通过PAE-H关闭模块配置安全功能STO、SBC和SS1。 可能未配置PAE模块。 **Error correction** - 在IOCP文件中正确地配置PAE模块。 - 将安全功能设置在PAE模块的端子上并根据机床的风险分析进行配置。 - 通知服务部。

错误编号	说明
230-04AF	**Error message** 轴组激活的机床功能在PL模块上配置 **Cause of error** 尽管不是PAE模块，在IOCP文件中至少一个端子未定义轴组激活的机床功能。 只能通过PAE-H关闭模块使用安全功能STO、SBC和SS1。 **Error correction** - 将安全功能设置在PAE模块的端子上并根据机床的风险分析进行配置。 - 通知服务部。
230-04B0	**Error message** %2 轴的PWM频率配置无效 **Cause of error** 配置的PWM频率不正确或无效。 CC 61xx和UEC 1xx允许的频率可高达10 kHz。 **Error correction** 检查和改正CfgPowerStage->ampPwmFreq下的配置。
230-04B3	**Error message** 激活的安全轴数大于 SIK 的允许值 **Cause of error** SIK中的轴选项决定可同时激活的安全轴数。机床上已激活的安全轴数量已超过SIK中轴选项激活的数量。 **Error correction** - 检查机床配置并根据需要修改 - 如果需要更多安全轴，需要用海德汉提供的密码号进行激活。
230-04B4	**Error message** SMC： 无确认 **Cause of error** SMC run-time error: - The safety-oriented software did not respond within the expected time period. - Generally high system load **Error correction** Check the system load

错误编号	说明
230-04B7	**Error message** %2 轴的配置错误 **Cause of error** 该轴配置不正确。 **Error correction** 检查以下机床参数中的轴配置并根据需要改正： - CfgSupplyModule/MP_name - CfgPowerStage/MP_ampPowerSupplyType - CfgPowerStage/MP_ampBusVoltage - CfgPowerStage/MP_supplyModule - 通知服务部
230-04B9	**Error message** 无法记录该信号 **Cause of error** The necessary access right to record PLC signals is missing. **Error correction**
230-04BA	**Error message** 参数的 UVR%2 变化需要重新启动。 关闭数控系统并重新起动。 **Cause of error** 不重新启动，UVR无法使修改的机床参数生效。 **Error correction** 重新启动数控系统
230-04BC	**Error message** 电机EnDat速度编码器的警告，%1 轴 ID：%2 SN: %3 **Cause of error** - 已超过编码器的内部功能下限。 **Error correction** - 检查编码器的安装并根据需要改正 - 根据需要，清洁编码器 - 检查编码器技术参数是否符合要求，例如供电电压或环境温度。确保编码器在技术参数范围内工作。 - 通知服务部

错误编号	说明
230-04BD	**Error message** %1 轴EnDat位置编码器的提前预警 ID : %2 SN: %3 **Cause of error** - 已达到编码器的内部功能极限。编码器仍可工作，但建议检查编码器。 **Error correction** - 检查编码器的安装并根据需要改正 - 根据需要，清洁编码器 - 检查编码器技术参数是否符合要求，例如供电电压或环境温度。确保编码器在技术参数范围内工作。 - 通知服务部
230-04BE	**Error message** %1 轴EnDat位置编码器的警告 ID : %2 SN: %3 **Cause of error** - 已超过编码器的内部功能下限。 **Error correction** - 检查编码器的安装并根据需要改正 - 根据需要，清洁编码器 - 检查编码器技术参数是否符合要求，例如供电电压或环境温度。确保编码器在技术参数范围内工作。 - 通知服务部
230-04BF	**Error message** 变频器严重错误 %2 **Cause of error** - 变频器内部错误 **Error correction** - 注意任何其它信息 - 通知服务部
230-04C0	**Error message** 变频器急停 %2 **Cause of error** - 变频器内部错误 **Error correction** - 注意任何其它信息 - 通知服务部
230-04C1	**Error message** 变频器将NC停止 %2 **Cause of error** - 变频器内部错误 **Error correction** - 注意任何其它信息 - 通知服务部

错误编号	说明
230-04C2	**Error message** IOCP文件无法读取制动输出 **Cause of error** 无法配置或无法读取IOCP文件 **Error correction** 通知服务部
230-04C3	**Error message** 制动输出被忽略 **Cause of error** 在IOCP文件中定义“制动控制的输出”。不被当前的机床配置支持，因此将被忽略。 **Error correction** - 删除IOCP文件中制动控制配置的输出 - 通过CfgBrake/MP_connection配置制动控制的输出 - 通知服务部
230-04C4	**Error message** 两个制动输出引用相同制动 %1 **Cause of error** 在IOCP文件中，配置的两个“制动控制输出”都引用同一个制动（CfgBrake）。 **Error correction** - 检查IOCP文件中的制动控制配置并进行修改 - 通知服务部
230-04C5	**Error message** 未正确配置制动 %2，该制动位于轴 %3 **Cause of error** 在IOCP文件中，制动控制配置的输出引用了当前被该轴使用的硬件端子之外的端子。 **Error correction** - 将IOCP文件中制动控制的输出配置到正确端子 - 通知服务部
230-04C6	**Error message** 制动 %2：不允许配置MP_connection **Cause of error** The machine parameter CfgBrake/connection is not supported by the present machine configuration. **Error correction** Use IOconfig to configure "Output for controlling the brake" through the IOCP file

错误编号	说明
230-04C7	**Error message** 未配置制动 %2 的连接 **Cause of error** IOCP文件中无制动控制必需的输出 **Error correction** - 在IOCP文件中配置该制动的制动控制输出 - 通知服务部
230-04C8	**Error message** 未配置制动 %2 的制动连接 **Cause of error** CfgBrake/MP_connection中无制动连接的配置 **Error correction** - 配置机床参数CfgBrake/MP_connection - 通知服务部
230-04C9	**Error message** 需要高安全性参数 %1 的验收测试 **Cause of error** - 硬件配置有显著变化，例如变频器型号不同 - 高安全性参数的配置有变化 - 硬件故障导致保存的配置有变化 **Error correction** - 检查驱动的高安全性配置（参数集） - 根据需要，适当人再次接受配置 - 通知服务部
230-04CA	**Error message** 未正确地配置制动 %2 的制动连接 **Cause of error** 为CfgBrake/MP_connection制动连接配置的值不正确。 **Error correction** - 检查机床参数CfgBrake/MP_connection中的输入信息并根据需要改正 - 通知服务部
230-04CB	**Error message** 运动中切换的轴 **Cause of error** - 运动期间导致紧急停止 - 轴在运动期间切换装卡工作状态 - 轴正在运动期间被关闭 **Error correction** - 如果怀疑PLC错误，联系机床制造商。

错误编号	说明
230-04CC	**Error message** 取消激活手轮使其不适用于 %3 轴 **Cause of error** 数控系统等待自动夹紧该轴。激活的手轮不允许该夹紧。 **Error correction** 禁止手轮用于该轴
230-04CD	**Error message** 电机转换期间出错 %1 **Cause of error** Converting the motor data from the old table ‘PLC: \table\motor_oem.mot’ to the table MOTOR_OEM failed. **Error correction** - Inform your service agency
230-04CE	**Error message** Communication with CC controller unit faulty **Cause of error** An error occurred during the internal communication with the CC controller unit. Internal information: error in acknowledging the SampleRate. The requested "blockSize" is not available. **Error correction**
230-04CF	**Error message** A client with this ID is already logged on **Cause of error** The data interface to the configuration server is occupied. **Error correction** Inform your service agency.
230-04D0	**Error message** Configuration server is not ready **Cause of error** No readiness for communication through the data interface with the configuration server. **Error correction** Inform your service agency.

错误编号	说明
230-04D1	**Error message** The requested parameter is not available **Cause of error** A parameter that is not available was entered. **Error correction** - Check/Correct the entered parameter - If the error recurs, inform your service agency
230-04D2	**Error message** Faulty axis configuration (%2) **Cause of error** Axes that are not configured on the same CC controller unit are to be operated as torque-master-slaves. **Error correction** Check and correct the configuration
230-04D3	**Error message** 软限位开关故障监测 **Cause of error** Monitoring of the software limit switch was probably deactivated by the machine manufacturer via a macro. This is currently no longer permitted. **Error correction** - Contact the machine manufacturer - Information for machine manufacturers: check handling of the software limit switch in the OEM macro and correct as needed
230-04D4	**Error message** CC要求的急停，%2 **Cause of error** - 控制单元内部错误 **Error correction** - 注意任何其它信息 - 通知服务部
230-04D5	**Error message** CC要求的NC停止，%2 **Cause of error** - 控制单元内部错误 **Error correction** - 注意任何其它信息 - 通知服务部

错误编号	说明
230-04D6	**Error message** CC温度过高 %2 **Cause of error** Temperature sensor detects an excessively high or low temperature within the housing of the controller unit. - Insufficient heat dissipation for the controller unit - Contaminated filter pads - Defective climate control unit in the electrical cabinet - Defective fan - Defective temperature sensor - Unfavorable mounting of components **Error correction** - Clean the filter pads - Check the climate control unit, and repair it if necessary - Replace the fan - Inform your service agency
230-04D7	**Error message** Error in acknowledging the sample rate of the UVR **Cause of error** The acknowledged sample rate of the UVR drive unit does not agree with the expected sample rate **Error correction** If the error recurs, inform your service agency.
230-04D8	**Error message** Error in acknowledging the sample rate of the UVR **Cause of error** The requested "blockSize" of the UVR drive unit is not available. **Error correction**
230-04DD	**Error message** Input for SBC.GLOBAL configured incorrectly **Cause of error** For the use of the SBC.GLOBAL input terminal of the PAE module, the corresponding machine function was either not configured in the IO configuration (IOC file) or it was configured incorrectly. - No PAE module was configured. - A PAE module with an outdated version of the HDD file was configured. - More than one PAE module was configured. - SBC.GLOBAL was configured on the wrong module. **Error correction** - Check the IO configuration - Inform your service agency

错误编号	说明
230-04DE	**Error message** Input for SBC.GLOBAL must not be configured **Cause of error** Do not configure the machine function SBC.GLOBAL in the IO configuration (IOC file) of systems with integrated functional safety. **Error correction** - Check the IO configuration - Inform your service agency
230-04E0	**Error message** Progmmd. limit switch/protection zone incorrect for axis %2 **Cause of error** Protection zones for modulo axes should not be used with this version of the control software. **Error correction** - Remove protection zone for modulo axis - Do not configure the axis as a modulo axis
230-04E2	**Error message** Start position of axis (%2) not permissible for block scan **Cause of error** The starting position of the axis is outside of the permissible range. **Error correction** - Check the configuration of the software limit switches - Check the starting points of the axes in the NC program
230-04E3	**Error message** No complete circle was recorded **Cause of error** During evaluation of the measured data, it was found that no complete circle was recorded. **Error correction** - Check whether the configured feed rate was achieved - Check the configured trigger speed
230-04E5	**Error message** Incorrect UVR/UEC configuration: %2, index invalid: %3 **Cause of error** No valid value entered for the machine parameter CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex. **Error correction** Check and correct the parameter: CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex

错误编号	说明
230-04E6	**Error message** Incorrect UVR/UEC configuration: config. duplicated: %1 - %2 **Cause of error** The parameter CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex is identical in the two stated instances of CfgSupplyModule3xx. That is not allowed. **Error correction** Check the parameter in all instances and correct as necessary: CfgSupplyModule3xx > hsciUvIndex
230-04E7	**Error message** Axis movement not permitted while switching the CLP filter **Cause of error** No axis may move while the CLP filter is being switched on or off. The movement may also result from superimpositioning (e.g., swing-frame grinding). Possible causes of the filter switching: - Switch-on or -off of TCPM (also M128 / M129) - Tilting the working plane **Error correction** Edit the NC program.
230-04E8	**Error message** Underlying velocity is too low **Cause of error** There were changes to the algebraic sign over the course of the actual velocity. This reduces the quality of the determined characteristic values. **Error correction** - Increase the underlying velocity - The excitation amplitude might need to be reduced
230-04E9	**Error message** Not enough RAM to evaluate the measured data **Cause of error** Not enough RAM is available to evaluate the "Measure machine status" cycle. **Error correction** - Close any unnecessary applications - Restart the control

错误编号	说明
230-04EA	**Error message** MEASURE MACHINE STATUS: memory management faulty **Cause of error** Cannot delete an internal system file for temporary processing. **Error correction** Inform your service agency
230-04EC	**Error message** Axis-group enabling disabled while in motion **Cause of error** Axis-group enabling was disabled for safety reasons. **Error correction** If no reason can be identified, inform your machine tool builder
230-04ED	**Error message** Parameters of current controller are not correct %2 **Cause of error** - The current controller (CfgCurrentControl) is not parameterized correctly Mixed parameterization is not permitted: Please use only (iCtrlPropGain and iCtrlIntGain) or (iCtrlPropGainD, iCtrlIntGainD, iCtrlPropGainQ, and iCtrlIntGainQ) **Error correction** - Correct the parameterization of the current controller Set (iCtrlPropGain = 0 and iCtrlIntGain = 0) or (iCtrlPropGainD = 0, iCtrlIntGainD = 0, iCtrlPropGainQ = 0, and iCtrlIntGainQ = 0)
230-04EE	**Error message** Parameters of current controller are not correct %2 **Cause of error** - The current controller (CfgCurrentControl) is not parameterized correctly iCtrlPropGain = 0, even though iCtrlIntGain > 0 **Error correction** - Correct the parameterization of the current controller: Set iCtrlPropGain > 0 or iCtrlIntGain = 0

错误编号	说明
230-04EF	**Error message** Parameters of current controller are not correct %2 **Cause of error** - The current controller (CfgCurrentControl) is not parameterized correctly iCtrlPropGainD = 0, even though iCtrlIntGainD > 0 **Error correction** - Correct the parameterization of the current controller: Set iCtrlPropGainD > 0 or iCtrlIntGainD = 0
230-04F0	**Error message** Parameters of current controller are not correct %2 **Cause of error** - The current controller (CfgCurrentControl) is not parameterized correctly iCtrlPropGainQ = 0, even though iCtrlIntGainQ > 0 **Error correction** - Correct the parameterization of the current controller: Set iCtrlPropGainQ > 0 or iCtrlIntGainQ = 0
230-04F1	**Error message** Configuration error in Monitoring **Cause of error** Die Konfiguration des Monitorings (Komponenten- und Prozessüberwachung) ist mit dem beschriebenen Fehler fehlgeschlagen. **Error correction** Konfigurationsfehler durch Maschinenhersteller beheben lassen.
230-04F2	**Error message** Run-time error during calculation **Cause of error** Laufzeitfehler bei Berechnung des Monitorings **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F3	**Error message** Error with external modules **Cause of error** In Bezug auf eine Monitoring-Funktion ist ein schwerwiegender Fehler mit externen Komponenten auf der Steuerung aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen

错误编号	说明
230-04F4	**Error message** Internal (implementation) error **Cause of error** Schwerwiegender interner (Implementierungs-)Fehler bei Monitoring-Funktion. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F5	**Error message** Missing rights **Cause of error** Rechte für die auszuführende Aktion fehlen **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F6	**Error message** 监测任务导致报警 **Cause of error** 监测任务中需要执行的操作触发报警 **Error correction** 通知服务部
230-04F7	**Error message** Error while setting up Process Monitoring **Cause of error** Beim Einrichten der Prozessüberwachung ist ein Fehler aufgetreten: "Monitoring Meta Data"-Datei fehlerhaft **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04F8	**Error message** Faulty configuration of Multicast data **Cause of error** Die Konfiguration der Beauftragung der Multicast-Daten ist mit dem beschriebenen Fehler fehlgeschlagen. **Error correction** Konfigurationsfehler durch Maschinenhersteller beheben lassen.

错误编号	说明
230-04F9	**Error message** Internal error in the Multicast data interface **Cause of error** Schwerwiegender interner (Implementierungs-)Fehler in der Multicast-Datenschnittstelle. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen
230-04FA	**Error message** Realtime Container error in the Multicast data interface **Cause of error** Realtime Container Fehler in der Multicast-Datenschnittstelle aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FB	**Error message** Realtime Container error in monitoring tasks **Cause of error** Realtime Container Fehler im Monitoring aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FC	**Error message** Error while calculating the indicators **Cause of error** Fehler im Zusammenhang mit den Indikatoren im Monitoring aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FD	**Error message** Internal error in the NC reactions for monitoring tasks **Cause of error** Fehler bei den Reaktionen im Monitoring aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-04FE	**Error message** Internal error in monitoring tasks **Cause of error** Schwerwiegender interner (Implementierungs-)Fehler im Monitoring. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.

错误编号	说明
230-04FF	**Error message** Error in the table server of monitoring tasks **Cause of error** Es sind Fehler aufgetreten, die Tabellen im Monitoring betreffen. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-0500	**Error message** Error in the formulas used for monitoring tasks **Cause of error** Es sind Fehler in Bezug auf die im Monitoring verwendeten Formeln aufgetreten. **Error correction** Kundendienst benachrichtigen.
230-0501	**Error message** Faulty configuration of the monitoring tasks **Cause of error** An error occurred while configuring a monitor. **Error correction** Inform your service agency.
230-0502	**Error message** Software option for component monitoring is not enabled **Cause of error** Die Komponentenüberwachung kann nicht verwendet werden. Die notwendige Software-Option ist nicht freigeschaltet. **Error correction** - Software-Option für die Komponentenüberwachung im SIK freischalten - Kundendienst benachrichtigen
230-0503	**Error message** Process Monitoring software option is missing **Cause of error** The software option for process monitoring is not enabled. Process monitoring cannot be used. **Error correction** Inform your service agency

错误编号	说明
230-0504	**Error message** Cancel program after NC stop because of error %2 **Cause of error** Program execution was canceled after an NC stop. Reason: The CC controller triggered an error. **Error correction** Note the information on remedies while the CC error is displayed.
230-0505	**Error message** Frequency too high for eval. slot %s in envelope curve spectrum **Cause of error** The frequency to be evaluated is beyond the Nyquist frequency. **Error correction** - Select an adequate frequency below the Nyquist frequency
230-0506	**Error message** No monitoring due to an upstream error **Cause of error** Due to an upstream error, Component Monitoring and Process Monitoring were deactivated. **Error correction** Inform your service agency.
230-0507	**Error message** 监测任务的图形化期间出错 **Cause of error** 发生与部件监测或过程监测数据图形可视化有关的内部错误。 **Error correction** 检查监测任务的配置并根据需要改正。
230-0508	**Error message** 过程监测功能被取消激活 **Cause of error** 在当前NC数控程序中定义了监测区，但过程监测被取消。 **Error correction** 激活当前NC数控程序的过程监测或调整NC数控程序。

错误编号	说明
230-0509	**Error message** 过程监测功能未激活直到下次程序启动 **Cause of error** 程序顺序中断。 **Error correction** 重新启动NC数控程序的执行。
230-050A	**Error message** 无法为攻丝返回轮廓（后退） **Cause of error** 攻丝期间，要在程序中断后重新返回轮廓。当前的参数设置不允许（机床参数backTrack = TRUE）。 **Error correction** -从螺纹中手动退刀并中断程序执行 - 可能将机床参数backTrack设置为FALSE值
230-050B	**Error message** 取消轴 %2 的PLC运动 **Cause of error** 由于运动特性模型被激活，PLC程序的轴运动被取消（例如，切换操作模式）。 **Error correction** 根据需要，重新启动轴运动。
231-4003	**Error message** 4003 急停激活（急停测试） **Cause of error** **Error correction**
231-4004	**Error message** 4004 急停未激活（急停测试） **Cause of error** **Error correction**
231-4005	**Error message** 4005 堆栈溢出警告 **Cause of error** **Error correction**
231-4007	**Error message** 4007 门阵列没有中断 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
231-4008	**Error message** 4008 应答主机指令太迟 **Cause of error** **Error correction**
231-4009	**Error message** 4009 错误中断 (AC 故障, 紧急停止) **Cause of error** **Error correction**
231-400B	**Error message** 400B 提示同步主机 **Cause of error** **Error correction**
231-4011	**Error message** 4011 Axis %1: measurement interrupted by NC Stop **Cause of error** The cycle was interrupted by an NC Stop while measuring. The measurement was canceled and the data discarded. **Error correction** - Continue the cycle with NC Start - Repeat the measurement
231-4110	**Error message** 4110 %1 轴的编码器有污染 **Cause of error** **Error correction**
231-4120	**Error message** 4120 %1 轴编码器的频率太高 **Cause of error** **Error correction**
231-4130	**Error message** 4130 %1 轴编码器中的 Z1 轨有污染 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
231-4140	**Error message** 4140 电源模块警告: %1 轴的散热温度 **Cause of error** **Error correction**
231-4150	**Error message** 4150 %1 轴的电源模块警告 **Cause of error** **Error correction**
231-4160	**Error message** 4160 门阵列状态寄存器 = 未保存 (轴 %1) **Cause of error** **Error correction**
231-4170	**Error message** 4170 %1 轴的温度测量误差 **Cause of error** **Error correction**
231-4200	**Error message** 4200 PLC: %1 轴的驱动工作就绪 **Cause of error** **Error correction**
231-4210	**Error message** 4210 PLC: %1 轴的驱动工作未就绪 **Cause of error** **Error correction**
231-4220	**Error message** 4220 静态识别 (用IQ_max时V=0): (%1 轴) **Cause of error** **Error correction**
231-4230	**Error message** 4230 %1 轴的静态识别结束 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
231-4240	**Error message** 4240 对 %1 轴 I^2*t监视的警告 **Cause of error** **Error correction**
231-4250	**Error message** 4250 对 %1 轴 I^2*t 监视的警告结束 **Cause of error** **Error correction**
231-4260	**Error message** 4260 通过监视I^2*t进行限制 **Cause of error** **Error correction**
231-4270	**Error message** 4270 结束 %1 轴通过 I^2*t 监视的限制 **Cause of error** **Error correction**
231-4280	**Error message** 4280 %1 轴扫描参考点期间出错 **Cause of error** **Error correction**
231-4290	**Error message** 4290 %1 轴关闭驱动 (停用 RDY 信号) **Cause of error** **Error correction**
231-4300	**Error message** 4300 %1 轴启用驱动 **Cause of error** **Error correction**
231-4310	**Error message** 4310 驱动禁用, 例如通过使用 %1 轴的紧急停止按钮 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
231-4400	**Error message** 4400 跟随误差过大（轴： %1） **Cause of error** - 轴的跟随误差超出跟随误差极限之一。 - 输入的加速度太大。 - 尽管“驱动已开启”，但电机仍不动。 **Error correction** - 降低轮廓加工进给速率，提高转速。 消除任何可能的振动源。 如果该错误频繁出现，通知服务部。 - 检查加速度（CfgFeedLimits/maxAcceleration） - 检查跟随误差极限值（CfgPosControl/servoLagMin[1/2]或servoLagMax[1/2]） - 加速期间，不能超出电机电流极限值
231-4810	**Error message** 4810 CC (log): actual current value too high %1 **Cause of error** **Error correction**
231-5100	**Error message** 5100 死循环: 时间监视 (值: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-5200	**Error message** 5200 补偿角度误差对正 (值: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-5300	**Error message** 5300 轴速中断超时 (值: %1) **Cause of error** **Error correction**
231-5500	**Error message** 5500 紧急停止失败 **Cause of error** **Error correction**
231-6002	**Error message** 6002 机床开机状态输入值 = "hcSgMaschineEin" 后为1 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
231-6003	**Error message** 6003 机床开机状态输入值 = "hcSgMaschineEin" 后为0 **Cause of error** **Error correction**
231-6005	**Error message** 6005 由于 T2 测试的中的错误发出 ” 停止1” **Cause of error** **Error correction**
231-6006	**Error message** 6006 换刀: "SHS2" 输出变为可用卡盘 **Cause of error** **Error correction**
231-6016	**Error message** 6016 停止2释放: 不正确的电源 **Cause of error** **Error correction**
231-6017	**Error message** 6017 停止2释放: 温度范围之外 **Cause of error** **Error correction**
231-6018	**Error message** 6018 测试脉冲抑制的请求 **Cause of error** **Error correction**
231-6100	**Error message** 6100 Cut-out channel test: Status change -STO.A.x %1 = 0->1 **Cause of error** **Error correction**
231-6140	**Error message** 6140 用停止1监视负位置 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
231-6800	**Error message** 6800 CC (Dbg): test code **Cause of error** **Error correction**
231-6810	**Error message** 6810 CC (Dbg): switch-off position invalid, outside the limit switches **Cause of error** **Error correction**
231-6820	**Error message** 6820 CC (log): autotest info **Cause of error** **Error correction**
231-6840	**Error message** 6840 CC (log): timer info for monitoring the calling of the brake test **Cause of error** **Error correction**
231-6850	**Error message** 6850 CC (log): LSV2 test command for FS error injection **Cause of error** **Error correction**
231-8000	**Error message** 8000 CC%2 警告: 控制单元电路板温度高 **Cause of error** - 控制单元电路板温度超出报警阈值 - 环境温度太高 **Error correction** - 检查电气柜的空调 - 检查风扇是否工作 - 通知服务部

错误编号	说明
231-8001	**Error message** 8001 CC%2 警告: 控制单元电路板温度低 **Cause of error** - 控制单元电路板温度低于报警阈值 - 环境温度太低 **Error correction** - 检查电气柜的空调 - 通知服务部
231-8002	**Error message** 8002 CC%2 警告: 风扇速度低 **Cause of error** - CC控制单元内的风扇转速超出报警阈值 **Error correction** - 检查风扇 - 通知服务部
231-8003	**Error message** 8003 CC%2 提前警告: 直流母线电流太高 **Cause of error** - 电源模块温度的直流母线电压超出报警阈值 **Error correction** - 降低直流母线电压： - 调整轴/主轴的加速度/制动 - 检查机床参数"motPbrMax”和"motPMa” - 通知服务部
231-8004	**Error message** 8004 加载 CC 测试软件 **Cause of error** - 控制系统中有一个未释放的CC测试程序无有效的CRC程序校验位 - 无效CRC校验位被输入在CC软件的二进制文件中 - MC软件版本不支持CRC校验位比较 **Error correction** - 第一次检修或错误诊断期间确认错误后可以使用该软件 - 检查软件版本 - 读取日志记录 - 通知服务部

错误编号	说明
231-8005	**Error message** 8005 不支持的示波器信号 **Cause of error** - At least one of the selected signals of the internal oscilloscope is not supported with this controller unit (CC422) - The following signals are not supported by the controller unit: P mech., P elec., DSP debug, DC-link P, CC DIAG, I actual, actl. Id, Iq max, U noml, int. diag., motor A and motor B **Error correction** - Please do not select the following signals: - P mech. - P elec. - DSP debug - DC-link P - CC DIAG - I actual - Actl. Id - U nominal - int. Diag. - Motor A - Motor B - Max. Iq
231-8010	**Error message** 8010 LSV2 传输错误 **Cause of error** - LSV2协议造成数据传送错误。 **Error correction** - 按CE键确认错误。 - 此错误不会消弱控制功能。 - 通知服务代理商。
231-8040	**Error message** 8040 UV 1xx 散热器温度 **Cause of error** - UV 1xx 电源单元散热器温度太高 - 电气柜内温度太高 - 过滤器滤网堵塞 - 电气柜内温度控制单元故障 - UV 的风扇故障 - 温度传感器故障 - 如果散热器温度继续升高, 关闭该单元 **Error correction** - 将机床停机, 进行冷却 - 降低功率继续工作（降低进给速率） - 清洁过滤器滤网 - 修理电气柜内的温度控制单元 - 通知服务部

错误编号	说明
231-8041	**Error message** 8041 UV 1xx的Iz过高 **Cause of error** - UV 1xx 电源模块的直流母线电流太高 - 加工工件时, 机床过载 **Error correction** - 降低功率继续工作（降低进给速率, 更换磨损的刀具等）
231-8042	**Error message** 8042 超过控制单元电路板最高温度 CC%2 **Cause of error** - 超出控制单元电路版 (CC) 最高温度 - 环境温度太高 **Error correction** - 检查电气柜内空调 - 检查风扇是否工作 - 通知服务部
231-8043	**Error message** 8043 控制单元电路版低于最低温度 CC%2 **Cause of error** - 控制单元电路版 (CC) 温度低于最小值 - 环境温度太低 **Error correction** - 检查电气柜内空调 - 通知服务部
231-8044	**Error message** 8044 CC%2 风扇转速太低 **Cause of error** - The rotational speed of the fan in the CC controller unit has exceeded a monitoring threshold **Error correction** - Check the fan - Exchange the controller unit - Inform your service agency
231-8060	**Error message** 8060 UV 1xx漏电流 **Cause of error** - 绝缘故障 (例如电机故障, 变频器被污染, 湿度大) - 检查电机连线是否接地 **Error correction** - 通知服务部 - 检查电机 - 检查动力电缆 - 检查变频器

错误编号	说明
231-8061	**Error message** 8061 电源模块未就绪 **Cause of error** - 伺服控制开始后, 没有电源模块的工作就绪信号 - 主接触器开路 - PLC 程序错误 - 电源模块, 变频器故障 **Error correction** - 重新启动变频器.如果再次出现错误： - 通知服务部 - 检查连线 (主接触器) - 检查 PLC 程序 - 更换电源模块
231-8062	**Error message** 8062 限制: Uz 太小 **Cause of error** - 电源的直流母线电压低于定义的极限值。 **Error correction** - 通知服务部 - 电源模块进电故障 - 耗电过大，轴->启用主轴功率限制
231-8063	**Error message** 8063 S 状态测试期间 CC%2 超时 **Cause of error** - MC 发出激活 S 状态的指令. 中断计算时间太迟. **Error correction** - 通知服务部
231-8064	**Error message** 8064 交流电源断电 **Cause of error** AC 失效处理期间发生错误. 线电压间歇中断. 可能原因: - 电源故障 - 线电压损失 - 线电源故障保护 - 检查线电源连线 **Error correction** - 检查线电源电路断路器 - 检查电源连线 - 检查线电压质量 (可能掉线) - 通知服务部

错误编号	说明
231-8065	**Error message** 8065 直流电源断电 **Cause of error** DC 失效处理期间发生错误. 直流母线电压低于规定范围。 **Error correction** - 检查直流母线电压 - 检查直流母线充电接触器是否中断 - 检查线电源 - 检查线电源电路断路器 - 检查线电源连线 - 检查线电压质量 (可能掉线) - 通知服务部
231-8066	**Error message** 8066 超过控制单元电路板最高温度 CC%2 **Cause of error** - 超出控制单元电路版 (CC) 最高温度 - 环境温度太高 **Error correction** - 检查电气柜内空调 - 检查风扇是否工作 - 通知服务部
231-8067	**Error message** 8067 控制单元电路版低于最低温度 CC%2 **Cause of error** - 控制单元电路版 (CC) 温度低于最小值 - 环境温度太低 **Error correction** - 检查电气柜内空调 - 通知服务部
231-8068	**Error message** 8068 CC%2 Fan speed too low **Cause of error** - The rotational speed of the fan in the CC controller unit has exceeded a monitoring threshold **Error correction** - Check the fan - Exchange the controller unit - Inform your service agency

错误编号	说明
231-8069	**Error message** 8069 供电模块中IGBT出错 **Cause of error** - The supply module switched off with an IGBT error (overload). **Error correction** - Check the power consumption of axes and spindle - Exchange the power supply module - Inform your service agency
231-806A	**Error message** 806A 未知SPI扩展模块 **Cause of error** - SPI插入式模块（CC或MC的）未知或其码未知。 - SPI插入式模块故障。 **Error correction** - 拆下故障SPI插入式模块。 - 更换故障SPI插入式模块。 - 通知服务部。
231-806B	**Error message** 806B Powerfail AC drive cntrller **Cause of error** An "AC fail" occurred during operation. This means that the line power supply was temporarily interrupted. Possible causes: - Power failure - Dropout in line power - Defective protection of the line power supply - Defective wiring of the line power supply **Error correction**
231-806C	**Error message** 806C DC电源失效 **Cause of error** DC 失效处理期间发生错误. 直流母线电压低于规定范围。 **Error correction** - 检查直流母线电压 - 检查直流母线充电接触器是否中断 - 检查线电源 - 检查线电源电路断路器 - 检查线电源连线 - 检查线电压质量 (可能掉线) - 通知服务部

错误编号	说明
231-8080	**Error message** 8080 Uz UV 1xx 超过最大值 **Cause of error** - 电源模块的直流母线电压太高 - 制动电阻故障 - 电源单元供电故障（进给/再生回馈模块） - 主供电线断线 (保险丝, 电线等) - 能量不能恢复 **Error correction** - 通知服务部 - 检查配置数据 (主轴制动) - 检查制动电阻 - 修理电源模块 - 检查主供电保险丝和电线
231-8081	**Error message** 8081 Uz 太小 **Cause of error** - 电源单元直流母线电压太低 **Error correction** - 通知服务部 - 电源模块进电故障 - 耗电过大，轴->启用主轴功率限制 - 检查MP2192
231-8082	**Error message** 8082 有 MC 关断信号 "-STO.A.MC.WD" **Cause of error** - 有MC的关断信号'-STO.A.MC.WD' - 检查机床参数中信息'CfgCycleTime -> watchdogTime' - 硬件故障 - 驱动被停止，因为MC内部出错 **Error correction** - 通知服务部
231-8086	**Error message** 8086 测头已经启用 **Cause of error** 内部软件错误 。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。

错误编号	说明
231-8092	**Error message** 8092 位置控制节拍错误 **Cause of error** - MC 提供的 CC 位置控制器循环时间不正确 - 硬件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查配置数据 ipoCycle - 更换驱动控制电路板
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 HSCI 通信代码=%1 地址=%3 **Cause of error** - HSCI通信监视器报告传送错误 - HSCI成员的硬件故障 **Error correction** - 检查HSCI电缆连接 - 更换故障硬件 - 通知服务部
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 HSCI数据包未接收到 代码=%4 地址=%5 8093 CC%2 HSCI数据包未接收到 代码=%4 地址=%5 8093 CC%2 HSCI数据包未接收到 代码=%4 地址=%5 8093 CC%2 HSCI数据包未接收到 代码=%4 地址=%5 **Cause of error** HSCI通信中有错误。 未收到上述HSCI地址的预期数据包。 代码 2101: 无周期数据 2102: 无异步数据 2103: 无异步数据2 2104: 无低优先级的周期数据 - HSCI通信因为接触问题（接头）或外部EMC干扰有断续中断问题 - HSCI系统的接地故障 - HSCI成员设备的电源干扰 - 电源波动太小或太大 HSCI成员设备电源 - HSCI成员设备故障 **Error correction** - 检查电缆连接（HSCI连接） - 检查HSCI成员设备的接地和电源 - 检查软件版本。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-8093	**Error message** 8093 CC%2 HSCI: HSCI设备的不正确ID数据 代码=%4 地址=%5 8093 CC%2 HSCI: HSCI设备的不正确ID数据 代码=%4 地址=%5 8093 CC%2 HSCI: HSCI设备的不正确ID数据 代码=%4 地址=%5 8093 CC%2 HSCI: HSCI设备的不正确ID数据 代码=%4 地址=%5 8093 CC%2 HSCI: HSCI设备的不正确ID数据 代码=%4 地址=%5 8093 CC%2 HSCI: HSCI设备的不正确ID数据 代码=%4 地址=%5 **Cause of error** HSCI通信中有错误。 一个有功能安全（FS）特性的HSCI设备将不正确的标识数据发给上述HSCI地址处的HSCI设备： 代码 2201: 无周期报文 2202: 数据报文中有不正确的CRC校验 2203: 数据报文中有不正确的监测计数器 2204: 数据报文显示通道不正确。 2205: 数据报文中有不正确的HSCI地址 2206: 数据报文中有不正确的输入数 - 不正确的HSCI配置（IOC文件）或者 连线错误 - HSCI成员设备故障
231-8093	**Error message** 8093 HSCI报文中 CC%2 错误（MC-CC间） 代码=%4 地址=%5 8093 HSCI报文中 CC%2 错误（MC-CC间） 代码=%4 地址=%5 8093 HSCI报文中 CC%2 错误（MC-CC间） 代码=%4 地址=%5 **Cause of error** There was an error in HSCI communication. An expected data packet with the above described HSCI address could not be received. Code 2301: Missing telegram from MC to controller unit 2302: Data telegram contains incorrect CRC checksum 2303: Data telegram contains incorrect watchdog counter - Sporadic problems of the HSCI connection or external disturbance - Defect of an HSCI participant **Error correction** - Check the cabling (HSCI connection) - Check the software version. - Inform your service agency.

错误编号	说明
231-8093	**Error message** 8093 HSCI报文中 CC%2 错误（CC间）代码=%4 地址=%5 8093 HSCI报文中 CC%2 错误（CC间）代码=%4 地址=%5 8093 HSCI报文中 CC%2 错误（CC间）代码=%4 地址=%5 8093 HSCI报文中 CC%2 错误（CC间）代码=%4 地址=%5 **Cause of error** An error occurred in the HSCI communication between two or more CC 61xx or UEC 1xx controller units. Code 2401: Missing transmission telegram between the controller units 2402: Data telegram contains incorrect CRC checksum 2403: Data telegram contains incorrect watchdog counter 2404: Incorrect index of a controller unit - Sporadic interruption of the HSCI communication through contact problems (connector) or external disturbance - Defect of an HSCI participant **Error correction** - Check the cabling (HSCI connection) - Check the software version. - Inform your service agency.
231-8093	**Error message** 8093 带FS特性的HSCI设备 CC%2 配置错误 代码=%4 地址=%5 8093 带FS特性的HSCI设备 CC%2 配置错误 代码=%4 地址=%5 8093 带FS特性的HSCI设备 CC%2 配置错误 代码=%4 地址=%5 8093 带FS特性的HSCI设备 CC%2 配置错误 代码=%4 地址=%5 8093 带FS特性的HSCI设备 CC%2 配置错误 代码=%4 地址=%5 8093 带FS特性的HSCI设备 CC%2 配置错误 代码=%4 地址=%5 8093 带FS特性的HSCI设备 CC%2 配置错误 代码=%4 地址=%5 **Cause of error**

错误编号	说明
231-8093	**Error message** 8093 HSCI设备的 CC%2 报警信息 代码=%4 地址=%5 8093 HSCI设备的 CC%2 报警信息 代码=%4 地址=%5 8093 HSCI设备的 CC%2 报警信息 代码=%4 地址=%5 8093 HSCI设备的 CC%2 报警信息 代码=%4 地址=%5 8093 HSCI设备的 CC%2 报警信息 代码=%4 地址=%5 8093 HSCI设备的 CC%2 报警信息 代码=%4 地址=%5 8093 HSCI设备的 CC%2 报警信息 代码=%4 地址=%5 8093 HSCI设备的 CC%2 报警信息 代码=%4 地址=%5 8093 HSCI设备的 CC%2 报警信息 代码=%4 地址=%5
231-8094	**Error message** 8094 CC%2 HSCI sampling interval not transferred **Cause of error** - Internal software error **Error correction** - Inform your service agency
231-8130	**Error message** 8130 电机制动错误 %1 **Cause of error** - 电机制动故障。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机制动控制。 - 更换电机。
231-8150	**Error message** 8150 励磁定向成功 %1 **Cause of error** - 磁场定向成功。 **Error correction** - 按CE键确认信息。
231-8160	**Error message** 8160 实际电流值太高 %1 **Cause of error** - 超过电源的最大允许电流 **Error correction** - 检查电流控制单元的调整 - 通知服务部 - 检查电机表, 电源表和配置数据 - 检查系统是否短路

错误编号	说明
231-8190	**Error message** 8190 TNCopt 测量 %1 错误 **Cause of error** - TNCopt 测量被取消 **Error correction** - 检查 TNCopt 版本 - 检查控制单元是否工作 - 通知服务部
231-81A0	**Error message** 81A0 无效诊断通道 %1 **Cause of error** - 选择了示波器的无效CC诊断通道。 **Error correction** - 选择了一个通道
231-81A1	**Error message** 81A1 CC %2 轴 %1： 无效的DSP调试通道 %4 **Cause of error** - Invalid DSP debug signal selected in the oscilloscope **Error correction** - Select another signal
231-81A2	**Error message** 81A2 轴 %1：超过单个变频器的通道数量 **Cause of error** 已超出每个设备最大允许的示波器通道数。 **Error correction** 减少该设备示波器的通道数。
231-81A3	**Error message** 81A3 轴 %1：超过单个编码器的通道数量 **Cause of error** 已超出每个设备最大允许的示波器通道数。 **Error correction** 减少该设备示波器的通道数。
231-81A4	**Error message** 81A4 Axis %1: result of weighing was deleted **Cause of error** The result of the weighing run was deleted. Cycle 239 was not deactivated. **Error correction** Deactivate Cycle 239 before switching to another setting.

错误编号	说明
231-81A5	**Error message** 81A5 CC%2 %1: Kanalanzahl des Gebers überschritten **Cause of error** 已超出每个设备最大允许的示波器通道数。 **Error correction** 减少该设备示波器的通道数。
231-81B0	**Error message** 81B0 DQ通信错误，变频器 %1 Po=%4 Dev=%5 错误= %6 **Cause of error** - DRIVE-CLiQ与指定轴的变频器间通信被干扰 - 指定输出端（Po=端口）的DRIVE-CLiQ通信中断 - DSA链接的出错（错误）代码（第三附加信息）： - 用十进制格式输出，用二进制处理， 有8 bits： Bit(s) 含义 7 中断被触发 6..5 错误类别： "00" 报文接收错误 "01" 其它接收错误 "10" 传输错误 "11" 其它错误 4 报文太早 3..0 更多详细信息： 0x1: CRC 出错 0x2: 报文太短 0x3: 报文太长 0x4: 长度字节不正确 0x5: 不正确报文类型 0x6: 不正确地址 0x7: 无SYNC报文 0x8: 意外的SYNC报文 0x9: 收到ALARM bit 0xA: 无存在标志 0xB: 备用周期数据传输的同步错误 **Error correction** - 检查DRIVE-CLiQ电缆连接 - 更换变频器 - 更换CC控制单元 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-81C0	**Error message** 81C0 81C0 DQ通信错误，电机编码器 %1 Po=%4 Dev=%5 错误=%6 **Cause of error** - DRIVE-CLiQ与指定轴的速度编码器（电机编码器）间通信被干扰 - 指定输出端（Po=端口）的DRIVE-CLiQ通信中断。 - DSA链接的出错（错误）代码（第三附加信息）： - 用十进制格式输出，用二进制处理， 有8 bits： Bit(s) 含义 7 中断被触发 6..5 错误类别： "00" 报文接收错误 "01" 其它接收错误 "10" 传输错误 "11" 其它错误 4 报文太早 3..0 更多详细信息： 0x1: CRC 出错 0x2: 报文太短 0x3: 报文太长 0x4: 长度字节不正确 0x5: 不正确报文类型 0x6: 不正确地址 0x7: 无SYNC报文 0x8: 意外的SYNC报文 0x9: 收到ALARM bit 0xA: 无存在标志 0xB: 备用周期数据传输的同步错误 **Error correction** - 检查DRIVE-CLiQ电缆连接 - 检查编码器连接 - 更换速度编码器 - 更换CC控制单元 - 通知服务部。
231-8300	**Error message** 8300 电机制动故障 %1 **Cause of error** - 电机制动器故障 **Error correction** 警告： 在特定情况下无法支撑悬垂轴。该轴可能会下坠。 严禁进入该轴下方部位！ - 关闭电源前，将该轴移到安全位置 - 通知服务部 - 为电机制动器检查数控系统 - 更换电机

错误编号	说明
231-8310	**Error message** 8310 制动测试 %1 无电流 **Cause of error** - 电机没有被正确地连接。 - 变频器不正确地连接。 - 变频器故障。 - 电机故障。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机和变频器的接线。 - 检查变频器。 - 检查电机。
231-8320	**Error message** 8320 PIC: 实际值不等于名义值 %1 **Cause of error** 可能原因： 未将变频器电流的测量范围设置为配置中的指定范围。 部分情况下可显示该信息，例如安装了新CC控制单元或配置被意外修改。 “PIC”代表变频器内的微处理器，用其切换和回读电流的测量范围。 - 名义值（功率模块表S列中数据） = 1，然而： - 无PIC - 无法切换PIC - 不允许访问PIC（机床参数motEncCheckOff，Bit16=1） - 名义值（功率模块表S列中数据） = 0，然而： - 不允许访问PIC（机床参数motEncCheckOff，Bit16=1）和PIC已切换为1 **Error correction** - 检查机床配置中所输入的功率模块 - 检查PIC的名义值（功率模块表S列中数据） - 可调PWM频率（达>= 5 kHz） - 可换功率模块
231-8330	**Error message** 8330 制动测试被取消 %1 **Cause of error** 闸测试被以下信息取消 - PLC 导通模块 9161 = 0 - 无使能信号 ("紧急停止", X150等, ...) - 其他出错信息 **Error correction** - 检查 PLC 程序 - 检查使能信号 - 通知服务部

错误编号	说明
231-8420	**Error message** 8420 功率模块 %2.s 温度过高 **Cause of error** - 轴负载太大（过载，温度） - 电气柜内冷却不足 **Error correction** - 降低负载 – 检查电气柜内温度控制系统。 - 通知服务部
231-8430	**Error message** 8430 改变轴 %1 期间出错 **Cause of error** - 轴已从机床配置中被删除但仍在闭环控制中 **Error correction** - 检查PLC程序并根据需要编辑 - 检查机床参数"axisMode" - 通知服务部
231-8440	**Error message** 8440 励磁定向成功 %1 **Cause of error** - 磁场定向成功完成。 **Error correction** - 用CE键确认信息。
231-8600	**Error message** 8600 无 %1 的驱动启动指令 **Cause of error** - 速度控制器等待"drive on"(驱动接通)指令；PLC程序没有送出 "drive on" 指令。 **Error correction** - 检查PLC程序。 - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-8610	**Error message** 8610 I2T 值太高 %1 **Cause of error** - 驱动的载荷持续时间太长 **Error correction** - 降低载荷或缩短持续时间 - 通知服务部 - 检查电机表, 电源表和配置数据 - 检查电机和电源模块是否设计用于这样的载荷.

错误编号	说明
231-8620	**Error message** 8620 负载太高 %1 **Cause of error** - 驱动的电流达到最大, 无法加速 - 驱动承受的载荷过大 (扭矩, 功率) **Error correction** - 降低驱动的载荷 - 通知服务部 - 检查电机表, 电源表和配置数据 - 检查电机和电源模块是否设计用于这样的载荷.
231-8630	**Error message** 8630 实际电流值太高 %1 **Cause of error** - 超过电源的最大允许电流 **Error correction** - 检查电流控制单元的调整 - 通知服务部 - 检查电机表, 电源表和配置数据 - 检查系统是否短路
231-8640	**Error message** 8640 电机的 I2T 值太高 %1 **Cause of error** - 电机载荷持续时间太长 **Error correction** - 降低载荷或缩短持续时间 - 检查电机表和配置数据 - 检查电机是否设计用于这样的载荷 - 通知服务部
231-8650	**Error message** 8650 电源模块 I2T 值太高 %1 **Cause of error** - 电源模块载荷持续时间太长 **Error correction** - 降低载荷或缩短持续时间 - 检查电源模块和配置数据 - 检查电源模块是否设计用于这样的载荷 - 通知服务部

错误编号	说明
231-8680	**Error message** 8680 DQ inverter %1: Maximum current limiting **Cause of error** - The maximum current read from the inverter is smaller than the maximum current in the inverter table. - At a PWM frequency > 4 kHz: The output current has been derated too far. - The permissible load application of the inverter was exceeded. **Error correction** - Reduce the PWM frequency - Reduce the application load of the inverter - Inform your service agency
231-8690	**Error message** 8690 磁场定向成功 %1 **Cause of error** - 磁场定向成功。 **Error correction** - 按CE键确认信息。
231-8800	**Error message** 8800 信号 LT-RDY 停止 %1 **Cause of error** - 在控制垂直轴时变频器意外关闭（起因于垂直轴）。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查PLC程序。 - 检查变频器的配线。
231-8810	**Error message** 8810 信号 LT-RDY 停止 %1 **Cause of error** - 在控制垂直轴时变频器意外关闭（起因于垂直轴）。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查PLC程序。 - 检查变频器的配线。

错误编号	说明
231-8820	**Error message** 8820 励磁角未知 %1 **Cause of error** - 在编码器参考点处的电机励磁角尚未确定。 **Error correction** - 通知服务部 - 检查机床参数"motFieldAdjustMove”的输入信息 - 根据需要，在"电流控制单元调整”模式下查找励磁角（按下"励磁方向”软键） 小心：电机必须能自由转动（无夹紧。无悬挂轴，无机械限制）。 - 检查电机表中的"编码器类型”输入信息
231-8830	**Error message** 8830 EnDat: 无励磁角 %1 **Cause of error** - 未确定电机励磁角与未对正的EnDat编码器。 - 传输的EnDat序列号与保存的不符 **Error correction** - 通知服务部 - 根据需要，用"电流控制单元调整”模式找到励磁角（按下"励磁方向”软键） - 电机表中的"编码器类型”输入信息 - 检查机床参数"motEncType”
231-8840	**Error message** 8840 坐标轴不可用 %1 **Cause of error** - 对无效坐标轴的起动指令。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-8850	**Error message** 8850 驱动仍在激活 %1 **Cause of error** - 位置测量(Z1轨道)已经启动，但驱动器仍在动作中。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。

错误编号	说明
231-8860	**Error message** 8860 速度编码器输入频率 %1 **Cause of error** - 速度编码器信号有干扰 **Error correction** - 通知服务部 - 检查编码器信号 - 检查屏蔽
231-8870	**Error message** 8870 位置编码器输入频率 %1 **Cause of error** - 位置编码器信号有干扰 **Error correction** - 通知服务部 - 检查编码器信号 - 检查屏蔽
231-8880	**Error message** 8880 找励磁角 %1 时无法用 **Cause of error** - 在确定磁场角度时，使能被取消（如PLC程序，急停，X150/X151，监控功能）。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查PLC程序(多发原因)。
231-8890	**Error message** 8890 TRC: 错误电机类型 %1 **Cause of error** - 用MP2260.x启动的扭矩波动补偿轴的驱动不是同步或直线电机。 **Error correction** - 通知服务部 - 要停止补偿，删除MP2260.x中信息
231-88A0	**Error message** 88A0 TRC: 错误控制系统 %1 **Cause of error** - 为此，为不同控制器分别生成补偿文件。 使用的补偿文件不允许复制自其它控制器。 **Error correction** - 通知服务部 - 再次用TNCopt在"Optimization/Torque Ripple Com Optimization/Torque Ripple Compensation（优化/扭矩波动补偿）下查找补偿参数 - 要停止补偿，删除MP2260.x中信息

错误编号	说明
231-88B0	**Error message** 88B0 TRC: 错误文件 – 电机 %1 **Cause of error** - 电机通过EnDat接口所连接的是不同转速的编码器，为该电机生成补偿文件。 使用的补偿文件不允许复制自其它控制器。 **Error correction** - 通知服务部 - 再次用TNCopt在"Optimization/Torque Ripple Compensation”（优化/扭矩波动补偿）下查找补偿参数 - 要停止补偿，删除MP2260.x中信息
231-88C0	**Error message** 88C0 超过最大名义电机转速 %1 **Cause of error** - 轴：最小进给速率大于电机最高转速（N-MAX）与机床参数"distPerMotorTurn”的乘积 - 主轴：最大进给速率大于电机最高转速（N-MAX）与齿轮速比的乘积 - 位置编码器线数与电机编码器线数的相对关系不准确 - 电机表中的N-MAX信息不正确 - 机床参数"motName”输入信息不正确 - EcoDyn：所选的进给速率超过最大允许电压 **Error correction** - 通知服务部 - 检查电机表的N-MAX输入信息 - 检查机床参数"maxFeed”，"manualFeed”和"distPerMotorTurn” - 检查主轴转速的机床参数 - 检查电机表的STR列和主轴参数程序段中的线数（机床参数"posEncoderIncr”） - 检查"CfgServoMotor”下的全部机床参数
231-88D0	**Error message** 88D0 Kinematic compensation %1 not possible **Cause of error** 补偿文件的运动特性补偿只适用于 - 倍速轴 - PWM频率低于或等于5 kHz **Error correction** - 检查机床参数： - 检查SelAxType中设置。 - 检查AmpPwmFreq中设置。 - 检查补偿文件。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-88E0	**Error message** 88E0 无法执行制动测试 %1 **Cause of error** - 无法进行制动测试, 因为该轴不再控制环中. **Error correction** - 通知服务部 - 软件错误
231-88F0	**Error message** 88F0 无变频器和电源模块就绪信号 %s **Cause of error** - 驱动仍被伺服控制中时，变频器就绪信号和电源模块就绪信号被切换为停止工作。 - 可能原因: - UV通过X70关闭 - UV的故障排除: - 电源断电 - 直流母线电压太高 - 直流母线电压太低 - 直流母线电流太高 - PLC或外部连线将UV关闭 - CC -> UV，CC -> UM连线的噪声信号 - CC 控制单元故障. **Error correction** - 检查出错时的UV诊断LED灯 - 检查UV的电源 - 检查X70的使能信号 - 检查非再生电源的制动电阻是否连接。 - 检查电缆的接地和屏蔽 - 更换电源模块和功率模块 - 更换CC控制单元 - 通知服务部。
231-8900	**Error message** 8900 名义转速 > %5 1/min: 磁场减弱不工作 %1 **Cause of error** - The field weakening is not activated (machine parameter ampVoltProtection = 0) - The nominal speed was higher than the rotational speed possible without field weakening **Error correction** - Activate the field weakening (set machine parameter ampVoltProtection to be unequal to 0)

错误编号	说明
231-8910	**Error message** 8910 Velocity too high for rotor position measurement %1 **Cause of error** - An excessively high velocity was detected during the rotor position measurement - Cause 1: The rotor position is measured at a vertical axis without counterweight - Cause 2: The motor is in a poor switch-on position. The axis controls a certain position. **Error correction** - Regarding cause 1: Measure the rotor position with another method. Only methods that measure the rotor position at standstill are allowed. - Regarding cause 2: Restart the rotor position measurement - Inform your service agency
231-89F0	**Error message** 89F0 PLC 输入信号未工作 %s **Cause of error** - 电机启动时, MP4130.0 中定义的高速输入仍为非工作状态. - 高速输入未被 W522 启用. **Error correction** - 通知服务部 - 检查 PLC 程序 - 检查高速 PLC 输入 (MP4130.5)
231-8A00	**Error message** 8A00 无变频器启用 %1 **Cause of error** 因为无变频器使能信号 -SH1, 无法启动驱动. **Error correction** - 通知服务部 - 检查连线
231-8A10	**Error message** 8A10 AC 故障 %1 **Cause of error** 因为有 AC 失效信号 (电源), 无法启动驱动. **Error correction** - 通知服务部 - 检查电源的连线 - 测试电源

错误编号	说明
231-8A20	**Error message** 8A20 电源故障 %1 **Cause of error** 因为有电源失效信号 (电源), 无法启动驱动. **Error correction** - 通知服务部 - 检查电源的连线 - 测试电源
231-8A30	**Error message** 8A30 驱动启用 (I32) %1 **Cause of error** 因为无驱动使能信号 I32, 无法启动驱动. **Error correction** - 通知服务部 - 检查紧急停止电路的连线
231-8A40	**Error message** 8A40 轴组启用 %1 **Cause of error** - 由于轴组（X150/X151）没有驱动，无法启动驱动。 **Error correction** - 通知服务部 - 检查X150/X151接头连接是否正确 - 检查X150/X151连线 - 检查机床参数"driveOffGroup”选项
231-8A50	**Error message** 8A50 变频器未就绪 %1 **Cause of error** 因为变频器无准备就绪 (RDY) 信号, 无法启动驱动. **Error correction** - 通知服务部 - 检查变频器准备就绪 LED 灯 - 检查变频器的连线 - 在 Siemens 变频器的接口电路板上, 未启用第二个轴
231-8A60	**Error message** 8A60 励磁角不正确 %1 **Cause of error** 因为磁场角度信息丢失，驱动器不能接通。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表记录(测量装置)。 - 必要时确定磁场角度。

错误编号	说明
231-8A70	**Error message** 8A70 已改变驱动 %1 **Cause of error** 因为更换主轴头或星形/三角形切换，驱动器不能接通。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查PLC程序。
231-8A80	**Error message** 8A80 错误确认缺失 %1 **Cause of error** 因为错误确认丢失，驱动器不能接通。 **Error correction** - 按急停按钮，再次通电。 - 接通控制电压。 - 通知服务代理商。 - 检查急停电路的接线。
231-8A90	**Error message** 8A90 安全模块 %1 **Cause of error** - 非安全导向控制: - 由于安全模块被锁住，驱动器不能通电。 - 通过在安全模块的输入端断开外部驱动器使能信号使驱动器关闭。 - 安全模块故障（更换）。 - 安全导向控制: - 由于机床的工作状态，驱动器不能接通。 - 由于切换到非法的机床工作状态，驱动器断开。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 安全模块只连接到CC: - 在安全模块相应的输入端加外部驱动器使能信号(加 24 V)。 - 安全模块在MC和CC连接: - 全部驱动器: - 检查保护门开关的功能。 - 取消急停。 - 只对主轴驱动: - 检查刀夹(闭合)。 - 检查许可键。 - 检查钥匙开关位置。 - 更换安全模块。

错误编号	说明
231-8AA0	**Error message** 8AA0 非法参考运行 %1 **Cause of error** -在启动接触测头循环期间请求返回参考点。 - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-8AB0	**Error message** 8AB0 非法探测 %1 **Cause of error** - 在返回参考点期间启动了接触测头循环。 - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-8AD0	**Error message** 8AD0 驱动启用结束 (信号: "-STO.A.MC.WD" 有效) **Cause of error** - 无法启动驱动，因为驱动尚未松开 - MC未触发关断信号"-STO.A.MC.WD” - 硬件故障 - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
231-8AE0	**Error message** 8AE0 轴 %1 中无驱动使能信号(信号: %d) **Cause of error** - The switch-on procedure was canceled due to an existing error condition: 1 = Signal -ES.A (emergency stop MC) is active during switch-on (emergency stop might have been pressed during switch-on) 2 = Signal -ES.A.HW (emergency stop MC, handwheel) is active during switch-on (emergency stop might have been pressed during switch-on) 4 = Signal -ES.B.HW (emergency stop CC, handwheel) is active during switch-on (emergency stop might have been pressed during switch-on) 5 = Switch-on procedure not allowed because of a unacknowledged error 6 = Internal software error: addressed axis module/ gate array does not exist 7 = Internal error signal -STO.B.CC.WD active during switch-on 8 = Internal error signal -N0 active during switch-on 9 = Internal error signal PWM error active during switch-on **Error correction** - Check the emergency-stop wiring - Inform your service agency
231-8AF0	**Error message** 8AF0 编码器 %1 错误 **Cause of error** - 位置编码器被污染 - 编码器电缆故障 - 电机控制电路板故障 **Error correction** - 通知服务部 - 更换位置编码器 - 检查编码器电缆 - 更换电机控制电路板
231-8B10	**Error message** 8B10 不正确的运动方向 %1 **Cause of error** - 电机表中的DIR记录不正确。 - 电机电源连接不正确。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表中的DIR记录。 - 检查电机电源连接。

错误编号	说明
231-8B20	**Error message** 8B20 %1 励磁方向错误 **Cause of error** - 因机械原因无法执行磁场定向 - 电场和电机机械运动关系不正确 - 电机编码器信号不正确 - 电机连接不正确 - 机械制动未释放 **Error correction** - 通知服务部 - 检查配置数据的信号周期数和信号周期数的间距. - 检查配置数据的马达转一圈的直线距离 - 直线电机:检查电机表的 STR 列 - 检查速度编码器连接 - 检查电机连接 - 定向期间释放制动
231-8B30	**Error message** 8B30 电机温度 %1 太高 **Cause of error** - 测量的电机温度太高 - 无温度传感器 - 电机编码器电缆故障（断线） - 电机表中信息不正确 - 安装的温度传感器不正确或故障 - 信号连接器:连接不正常 **Error correction** - 使电机冷却 - 通知服务部 - 检查电机编码器电缆 - 检查电机表输入信息 - 测量温度传感器

错误编号	说明
231-8B40	**Error message** 8B40 未释放驱动 %1 **Cause of error** - 伺服未准备好 - 无电源模块触发信号 - Uz 太高 - 电源失效信号触发 - M 控制: I32 输入未启动 - P 控制: 在X50未启动时, 启动驱动 此外, 对于 246 261-xx (数字电流环): - 对于给定的轴选择了不恰当的电机模块 (如直线电机)。 - 对于不存在的轴，CC 接到了 "启动驱动" 指令。 - 在磁场定位启动时，电源模块还没有准备好。 通过 PWM 电缆上的已准备好信号检测到电源模准备信号 - 在电流控制调整开始时，电源模块未准备好。 **Error correction** - 通知服务代理商 - 检查信号使能和连线 - 检查 Uz - 检查急停电路 - 对于非再生系统: 刹车电阻是否连接？ - 对于再生系统: 能量恢复是否使能？ - 检查电缆接地和屏蔽 - 换电源模块 - 对于SIEMENS 电源转换器 (变频器):换接口板 - 换驱动控制板
231-8B50	**Error message** 8B50 轴模块 %1 未就绪 **Cause of error** - 安全继电器未工作 (例如 UV 单元的 X71 和 X72 接头, Simodrive 系统的HEIDENHAIN 扩展卡 X73 接头) - PWM 总线电缆断线 - 控制系统端的 PWM 接口故障 - 轴模块故障 - 电源模块不发脉冲 **Error correction** - 通知服务部 - 更换电源模块 - 更换 Simodrive 系统的 HEIDENHAIN 扩展卡 - 更换 PWM 总线电缆

错误编号	说明
231-8B60	**Error message** 8B60 过流截断 %1 **Cause of error** - 变频器的IGBT温度或短路监测器报告电压低。 **Error correction** - 降低变频器温度 - 通知服务部 - 检查电流控制单元 - 检查电机连线是否短路 - 检查电机绕组是否短路 - 更换电源模块
231-8B70	**Error message** 8B70 外部驱动锁 %1 **Cause of error** - 外部信号锁住驱动器开机。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查外部使能信号(EMERGENCY STOP, PFAIL, N0)。 - 检查PLC程序。 - 检查外部配线。
231-8B80	**Error message** 8B80 外部驱动停止 %1 **Cause of error** - 驱动器由外部信号关机。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查外部使能信号(EMERGENCY STOP, PFAIL, N0)。 - 检查PLC程序。 - 检查外部配线。
231-8B90	**Error message** 8B90 Current controller not ready %1 **Cause of error** - Error code: %x - The power module or current controller is not ready after switch-on. - The drive is not at a standstill when switched on. **Error correction** - Inform your service agency - Check the pulse inhibitor - Check the rotational speed input

错误编号	说明
231-8BA0	**Error message** 8BA0 不正确的参考信号或线数 %1 **Cause of error** - 电机表中线数 STR 的输入值不正确 - 参考信号不正确 - 干扰脉冲 - 编码器电缆故障 (断线或短路) **Error correction** - 通知服务部. - 检查电机表中信息. - 检查速度编码器或速度编码器信号（PWM 8） - 检查编码器电缆是否在机械作用力下断线或短路（挤压, 拉长等）. - 检查屏蔽层和编码器电缆屏蔽层的连接. - 更换编码器电缆. - 更换电机.
231-8BB0	**Error message** 8BB0 电机温度太低 %1 **Cause of error** - 测得的电机温度太低。 - 温度传感器接线错误 (短路)。 - 温度传感器故障。 - 不正确的温度传感器 (必须为KTY84)。 - 编码器输入板硬件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查接线。 - 测试温度传感器。 - 用参数CfgServoMotor->MotEncCheckOff的位5取消低温监控。 - 更换编码器输入板。
231-8BC0	**Error message** 8BC0 电机电流 %1 太高 **Cause of error** - 电源或电源模块选择错误 - 电流控制环参数不正确 - 电机表中参数不正确 - 电源模块故障 - 电机电缆故障 (短路) - 电机故障 (短路, 接地故障) - 电机控制电路板故障 **Error correction** - 通知服务部 - 电机或电源模块选择正确吗? - 检查， 调整电流控制环 - 检查电机和电机电缆是否短路 - 更换电源模块或驱动控制单元电路板

错误编号	说明
231-8BD0	**Error message** 8BD0 %1 的跟随误差太大 **Cause of error** - 运动轴的跟随误差大于配置数据 "CfgControllerAuxil->servoLagMax2" 的指定值. - 输入的加速度太大. - 虽然 "已接通驱动", 但电机不转. **Error correction** - 降低轮廓进给速率, 提高旋转速度. - 排除所有振动源. - 如果频繁出现错误, 通知服务部. - 通知服务部 - 检查参数 "CfgFeedLimits->maxAcceleration". - 加速期间, 电机电流不能在限制范围内.
231-8BE0	**Error message** 8BE0 编码器错误 %1 **Cause of error** - 两个参考点之间的名义增量值不正确 **Error correction** - 通知服务部。 - 检查电机表或CfgAxisHardware->posEncoderRefDist中信息。 - 检查参考信号是否不正常。
231-8BF0	**Error message** 8BF0 Velocity of the spindle is too low %1 **Cause of error** - Traversing speed of the spindle is to slow because of overload - If the milling power is too high (high power consumption), it lowers the rotational speed of the spindle **Error correction** - Reduce the plunging depth or traversing speed - Inform your service agency
231-8C00	**Error message** 8C00 速度输入信号 %1 的编码器故障 **Cause of error** - 无电机编码器信号 - 电机编码器电缆断线 - 电机编码器信号幅值缺失或太小 - 电机编码器污染 **Error correction** - 检查电机编码器连接 - 检查电机编码器工作是否正常 - 检查电机编码器信号幅值 - 通知服务部

错误编号	说明
231-8C10	**Error message** 8C10 速度输入信号 %1 的编码器故障(EnDat) **Cause of error** - 电机编码器的位置值无效 - 电机编码器电缆断线 - 电机编码器故障 **Error correction** - 检查电机编码器连接 - 检查电机编码器 - 通知服务部
231-8C20	**Error message** 8C20 位置编码器 %1 故障 **Cause of error** - There is no position encoder signal - Interruption of the position encoder cable - The signal amplitude of the position encoder is missing or too small - The position encoder is contaminated - Incorrect values of the machine parameter posEncoderResistor during use of an external Y cable - Incorrect values of the machine parameter posEncoderFreq at feed rates greater than 50 kHz (counting frequency results from the encoder resolution) **Error correction** - Check the position encoder connection - Check the function of the position encoder - Check the amplitude of the position encoder. - Check settings in machine parameter PosEncoderResistor. If an external Y cable is used, a 1 has to be entered in this machine parameter. - Check the setting of the machine parameter posEncoderFreq and max. feed velocity. At feed rates greater than 50 kHz (corresponding counting frequency at the position input results from the resolution of the encoder), a 1 must be entered in posEncoderFreq. - Inform your service agency
231-8C30	**Error message** 8C30 位置编码器 %1 故障(EnDat) **Cause of error** - 位置编码器的位置值无效 - 位置编码器电缆断线 - 位置编码器故障 **Error correction** - 检查位置编码器连接 - 检查位置编码器 - 通知服务部

错误编号	说明
231-8C40	**Error message** 8C40 未保存速度输入 %1 测量值(EnDat) **Cause of error** - 电机编码器的位置值未锁定 - 电机编码器电缆断线 - 电机编码器故障 **Error correction** - 检查电机编码器连接 - 检查电机编码器 - 通知服务部
231-8C50	**Error message** 8C50 未保存位置输入 %1 测量值(EnDat) **Cause of error** - 电机编码器的位置值未保存 - 位置编码器电缆断线 - 位置编码器故障 **Error correction** - 检查位置编码器连接 - 检查位置编码器 - 通知服务部
231-8C60	**Error message** 8C60 速度输入编码器 %1 的信号频率 **Cause of error** - 速度编码器信号噪声大 **Error correction** - 检查编码器信号 - 检查屏蔽 - 通知服务部
231-8C70	**Error message** 8C70 位置编码器 %1 的信号频率 **Cause of error** - 位置编码器信号噪声大 **Error correction** - 检查编码器信号 - 检查屏蔽 - 通知服务部

错误编号	说明
231-8C80	**Error message** 8C80 速度输入编码器 %1 的信号幅值太大 **Cause of error** - 编码器信号幅值太大或有污染信号。 - 电机编码器信号噪声大 - 电机编码器电缆短路 - 电机信号幅值太高 **Error correction** - 检查电机编码器连接（地线连接） - 检查电机编码器 - 通知服务部
231-8C90	**Error message** 8C90 位置编码器 %1 的信号幅值太大 **Cause of error** - 位置编码器信号幅值太大或有污染信号 - 编码器信号噪声大 - 编码器电缆短路 - 编码器信号幅值太大 **Error correction** - 检查编码器连接（地线连接） - 检查编码器 - 通知服务部
231-8CA0	**Error message** 8CA0 参考信号或线数 %1 不正确 **Cause of error** - 电机表的STR下的线数输入信息不正确 - 参考信号故障 - 噪声信号 - 电机编码器电缆故障(断线或短路) **Error correction** - 检查电机表输入信息 - 检查速度编码器信号（PWM 8） - 检查编码器电缆是否在机械作用力下断线或短路（弯曲，拉长等） - 检查屏蔽层和编码器电缆的连接 - 更换编码器电缆 - 更换电机 - 通知服务部

错误编号	说明
231-8CB0	**Error message** 8CB0 Commutation angle %1 missing **Cause of error** The commutation angle necessary for operating the motor is missing. **Error correction** - Determine the commutation angle again - In the machine parameters, change the procedure for determining the commutation angle - Inform your service agency
231-9200	**Error message** 9200 参数 "compIpcJerkFact" 不正确 **Cause of error** - 在 CC 上, "compIpcJerkFact" 参数的输入范围为 0.0 至 0.8 **Error correction** - 检查机床参数"compIpcJerkFact"的输入值 - 通知服务部
231-9210	**Error message** 9210 参数 "vCtrlDiffGain %1" 太大 **Cause of error** - 微分系数太大 (最大值为 0.5 [As^2/rev]) **Error correction** - 在机床参数 "vCtrlDiffGain" 中输入小于 0.5 的值 - 通知服务部
231-9220	**Error message** 9220 不正确的速度编码器输入接口 **Cause of error** - 机床参数"speedEncoderInput" 输入信息不正确 - 速度编码器输入与PWM输出对应关系不正确 **Error correction** - 检查机床参数"speedEncoderInput" - 通知服务部
231-9230	**Error message** 9230 未知电机类型 **Cause of error** - 电机表中的电机类型不正确 - 电机表中的电机类型不支持 - 电机表中的电机数据不正确 **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
231-9240	**Error message** 9240 不正确的编码器类型 %1 **Cause of error** - 所选编码器与连接的编码器不符 举例： 选择EnDat，但连接的编码器为增量式编码器 选择EnDat 2.1，但连接的编码器为EnDat 2.2 - 该CC不支持所选编码器 **Error correction** - 检查机床参数'motEncType'（或电机表的'SYS'） - 通知服务部
231-9250	**Error message** 9250 电机编码器: EnDat 2.2 无法 %1 **Cause of error** - EnDat 通信错误 - 在电机表中选择 EnDat 2.2 接口的编码器, 但未连接任何 EnDat 2.2 编码器 - 无法读取 EnDat 2.2 协议 **Error correction** - 检查编码器是否支持 EnDat 2.2. - 检查电机表 (SYS 列) - 检查机床参数"motEncType" - 检查电缆的接地和屏蔽 - 更换电机控制电路板 - 检查电缆 (比较电缆 ID 号与文档中的该信息) - 检查速度编码器电缆 (损坏或太长) - 检查速度编码器 - 通知服务部
231-9260	**Error message** 9260 电机参数改变 **Cause of error** - 未关闭驱动, 电机类型被修改. **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
231-9261	**Error message** 9261 CC%2: algebraic signs not consistent in parameters %1 **Cause of error** The entry DIR in the motor table or machine parameter signCorrActualVal is set incorrectly **Error correction** Correct the entry DIR in the motor table or machine parameter signCorrActualVal. The following rule applies: DIR and signCorrActualVal must be set to the same value. Refer to the additional information in the Technical Manual, in the chapter "Defining the traverse direction".
231-9270	**Error message** 9270 电机额定转速未知 **Cause of error** - 电机表中的信息为零 **Error correction** - 通知服务部
231-9280	**Error message** 9280 参数过滤器 1 无效 %1 **Cause of error** - 机床参数 "vCtrlFiltDamping1", "vCtrlFiltFreq1", "vCtrlFiltType1" 或 "vCtrlFiltBandWith1" 中信息不正确 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查机床参数 "vCtrlFiltDamping1", "vCtrlFiltFreq1", "vCtrlFiltType1" 或 "vCtrlFiltBandWith1" 中信息 - 检查软件版本 - 通知服务部
231-9290	**Error message** 9290 参数过滤器 2 无效 %1 **Cause of error** - 机床参数 "vCtrlFiltDamping2", "vCtrlFiltFreq2", "vCtrlFiltType2" 或 "vCtrlFiltBandWith2" 中信息不正确 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查机床 "vCtrlFiltDamping2", "vCtrlFiltFreq2", "vCtrlFiltType2" 或 "vCtrlFiltBandWith2" 中信息 - 检查软件版本 - 通知服务部

错误编号	说明
231-92A0	**Error message** 92A0 参数过滤器 3 无效 %1 **Cause of error** - 机床参数 "vCtrlFiltDamping3", "vCtrlFiltFreq3", "vCtrlFiltType3" 或 "vCtrlFiltBandWith3" 中信息不正确 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查机床参数 "vCtrlFiltDamping3," "vCtrlFiltFreq3," "vCtrlFiltType3" 或 "vCtrlFiltBandWith3" 中信息 - 检查软件版本 - 通知服务部
231-92B0	**Error message** 92B0 参数过滤器 4 无效 %1 **Cause of error** - 机床参数 "vCtrlFiltDamping4", "vCtrlFiltFreq4", "vCtrlFiltType4" 或 "vCtrlFiltBandWith4" 中信息不正确 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查机床参数 "vCtrlFiltDamping4", "vCtrlFiltFreq4", "vCtrlFiltType4" 或 "vCtrlFiltBandWith4" 中信息 - 检查软件版本 - 通知服务部
231-92C0	**Error message** 92C0 参数过滤器 5 无效 %1 **Cause of error** - 机床参数 "vCtrlFiltDamping5", "vCtrlFiltFreq5", "vCtrlFiltType5" 或 "vCtrlFiltBandWith5" 中信息不正确 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查机床参数 "vCtrlFiltDamping5", "vCtrlFiltFreq5", "vCtrlFiltType5" 或 "vCtrlFiltBandWith5" 中信息 - 检查软件版本 - 通知服务部
231-92D0	**Error message** 92D0 电机线数改变 **Cause of error** - 电机线数已改变, 但电机未被停止. **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
231-92E0	**Error message** 92E0 电机表或参数中的线数不正确 %1 **Cause of error** - 参数中的编码器线数与EnDat中线数不等 - 机床参数"cfgServoMotor --> motStr”中信息不正确 - 电机表"STR”列的输入信息不正确 - 无线数信息的EnDat 2.2电机编码器必须被定义为STR = 1或"cfgServoMotor --> motStr=1” **Error correction** - 编辑机床参数"cfgServoMotor --> motStr” - 修改电机表中的"STR” - 通知服务部

错误编号	说明
231-92F0	**Error message** 92F0 轴配置不正确 **Cause of error** - Incorrect axis assignment with moment master-slave operation - Axes in master-slave torque control are permitted only at the following pairs of encoder inputs: 6-axis CC424: X15 and X17 X16 and X18 8-axis CC424: X15 and X17 X16 and X18 X19 and X80 X20 and X81 10-axis CC424: X15 and X17 X16 and X18 12-axis CC424: X15 and X17 X16 and X18 X82 and X84 X83 and X85 14-axis CC424: X15 and X17 X16 and X18 X19 and X80 X20 and X81 X82 and X84 X83 and X85 16-axis CC424: X15 and X17 X16 and X18 X19 and X80 X20 and X81 X82 and X84 X83 and X85 X86 and X88 X87 and X89 **Error correction** - Change the axis assignment - Inform your service agency
231-9300	**Error message** 9300 不允许确定励磁角 %1 **Cause of error** - 在该模式下不允许确定励磁角 - 选择用于确定励磁角的方法无效或不适用于该编码器 **Error correction** - 检查机床参数 "motTypeOfFieldAdjust" 和 "motFieldAdjustMove" 中信息及/或电机表中的 SYS 列 - 通知服务部

错误编号	说明
231-9310	**Error message** 9310 位置编码器输入信号不正确 **Cause of error** - An incorrect input was selected for the position encoder (machine parameter "posEncoderInput") - Possible configuration CC61xx: PWM output <-> position encoder X51 <-> X201 X52 <-> X202 X53 <-> X203 X54 <-> X204 X55 <-> X205 X56 <-> X206 **Error correction** - Check the machine parameter "posEncoderInput" - Inform your service agency
231-9320	**Error message** 9320 Position encoder: EnDat 2.2 not possible %1 **Cause of error** - EnDat communication is defective - An encoder with EnDat 2.2 interface is selected in machine parameter posEncoderType or motEncTyp, although no EnDat 2.2 encoder is connected. - The EnDat 2.2 protocol cannot be read **Error correction** - Check whether the position encoder supports EnDat 2.2 - Check the machine parameter posEncoderType or motEncTyp - Check the cable ground and shield - Exchange the motor control board - Check the cable (compare the cable ID number with the documentation) - Check the position encoder cable (defective or too long) - Check the position encoder - Inform your service agency
231-9330	**Error message** 9330 配置的编码器输入类型不正确 %1 **Cause of error** - 配置的位置编码器输入接口不存在 **Error correction** - 检查位置编码器输入接口的配置 - 通知服务部

错误编号	说明
231-9340	**Error message** 9340 PWM频率错误 %1 **Cause of error** - 参数中 "ampPwmFreq" 中输入的 PWM 频率超出允许的输入范围 - PWM 频率与其他选择不一致 **Error correction** - 检查参数"ampPwmFreq" - 通知服务部
231-9350	**Error message** 9350 PWM频率太高 %1 **Cause of error** - PWM frequency selected over 5000 kHz for PWM output X51 or X52, although PWM output X53 or X54 is active **Error correction** - Check machine parameter ampPwmFreq for PWM output X51 or X52 - Deactivate PWM output X53 and/or X54 - Inform your service agency
231-9360	**Error message** 9360 无法倍速 %1 **Cause of error** - X51 或 X52 的控制环定义为 '倍速' 但 X53 或 X54 控制环为工作状态 - X55 或 X56 的控制环定义为 '倍速' 但 X57 或 X58 控制环为工作状态 (仅限 8 控制环的 CC 4xx) **Error correction** - 将 X51 或 X52 的控制环定义为 '单速' 或不激活 PWM 输出接口 X53 或 X54 - 将 X55 或 X56 的控制环定义为 '单速' 或不激活 PWM 输出接口 X57 或 X58 (仅限 8 控制环的 CC 4xx) - 通知服务部
231-9370	**Error message** 9370 "Inverter.inv" 不支持 %1 **Cause of error** - 该软件不支持 'Inverter.inv' 文件 **Error correction** - 用 'Motor.amp' 替换 'Inverter.inv' 文件 - 通知服务部

错误编号	说明
231-9380	**Error message** 9380 电压保护模块参数 %1 **Cause of error** - 机床参数 "ampVoltProtection" 中信息不正确 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查机床参数 "ampVoltProtection" 中信息 - 检查软件版本 - 通知服务部
231-9390	**Error message** 9390 增加的电流控制单元系数: 电机类型不正确 %1 **Cause of error** - 机床参数"iCtrlAddInfo”中，电流控制环中的补偿被激活用于非同步电机（直线电机，异步电机）。 **Error correction** - 在"iCtrlAddInfo”中将增加的电流控制系数输入为"0”取消补偿。
231-93A0	**Error message** 93A0 PDT1 前馈电流控制: 电机类型不正确 **Cause of error** - 在机床参数 "iCtrlDiffFreqFF" 中, PDT1 前馈控制被用于直线或异步电机驱动的电流控制电路. - PDT1 前馈控制功能只能用于同步电机驱动的电流控制电路. **Error correction** - 在机床参数 "iCtrlDiffFreqFF" 中输入 "0" 不激活 PDT1 前馈控制功能. - 通知服务部
231-93B0	**Error message** 93B0 PDT1 前馈电流控制: 无效截止频率. **Cause of error** - 机床参数 "iCtrlDiffFreqFF" 中的最高截止频率非法. - 以下是相应 PWM 频率的最高截至频率: PWM 频率 最高截止频率 3333 Hz 800 Hz 4000 Hz 960 Hz 5000 Hz 1200 Hz 6666 Hz 1600 Hz 8000 Hz 1920 Hz 10000 Hz 2400 Hz **Error correction** - 在机床参数 "iCtrlDiffFreqFF" 中输入允许的截止频率. - 通知服务部.

错误编号	说明
231-93C0	**Error message** 93C0 INVERTER.INV 不正确 %1 **Cause of error** - 电源模块表中的输入信息不正确: INVERTER.INV - I-MAX, U-IMAX 或 R 传感器中的输入信息不正确 - R 传感器与 U-IMAX/I-MAX 不同 **Error correction** - 检查 I-MAX, U-IMAX 或 R 传感器中的输入信息 - 通知服务部
231-93D0	**Error message** 93D0 传动比不正确 %1 **Cause of error** - 传动比信息不正确 - 编码器线数输入信息不正确 - 位置编码器分辨率输入信息不正确 **Error correction** - 检查电机线数，传动比和位置编码器分辨率的输入信息 - 通知服务部
231-93E0	**Error message** 93E0 PWM 频率高于 5 kHz 需要倍速 %1 **Cause of error** - 如果机床参数"ampPwmFreq”中选择的PWM频率大于 5000 Hz，必须将机床参数"ctrlPerformance”设置为倍速 **Error correction** - 或降低"ampPwmFreq”中的PWM频率 - 或将机床参数"ctrlPerformance”设置为倍速 - 通知服务部
231-93F0	**Error message** 93F0 超出计算机最大功率 **Cause of error** - CC61xx: 机床参数"ctrlPerformance"所需的计算能力不足。 允许的各控制单元配置为： 单速 | 倍速 6 | 0 4 | 1 2 | 2 0 | 3 机床参数"ctrlPerformance" = 0 单速 机床参数"ctrlPerformance” = 1 倍速 **Error correction** - 减少控制单元的轴数 - 将倍速轴改为单速轴（机床参数"ctrlPerformance"从1改为0) - 通知服务部

错误编号	说明
231-9400	**Error message** 9400 不支持 11 µA 的编码器 **Cause of error** - 将机床参数"posEncoderSignal”设置为11 µA **Error correction** - 将机床参数"posEncoderSignal”设置为11 Vpp - 通知服务部
231-9410	**Error message** 9410 posEncoderDist 与 posEncoderIncr 的关系错误 %1 **Cause of error** - "CfgAxisHardware- >posEncoderDist”至"CfgAxisHardware- >posEncoderIncr”的关系与EnDat编码器的值不符 - EnDat 2.2： 参见控制系统技术手册 **Error correction** - 检查"CfgAxisHardware- >posEncoderDist”或"CfgAxisHardware- >posEncoderInc”中信息 - 通知服务部
231-9420	**Error message** 9420 X150 无法配置 %1 **Cause of error** - "GenDriveOffGroup”中信息（用X150关闭轴组）无效 **Error correction** - 修正"GenDriveOffGroup”中信息 - 通知服务部
231-9430	**Error message** 9430 I32 无法配置 %1 **Cause of error** - 通过I32启用驱动的"GenEmergencyStopFunction”中信息无效 **Error correction** - 修正"GenEmergencyStopFunction”中信息 - 通知服务部
231-9440	**Error message** 9440 断电无法配置 %1 **Cause of error** - AC失效或电源失效的"AmpAcFailSelection”中信息无效 **Error correction** - 修正"AmpAcFailSelection”中信息 - 通知服务部

错误编号	说明
231-9450	**Error message** 9450 PWM 模式无法配置 %1 **Cause of error** - "ICtrlPwmInfo" 中信息（PWM模式配置）无效 **Error correction** - 修正"ICtrlPwmInfo" 中信息 - 通知服务部
231-9460	**Error message** 9460 退刀无法配置 %1 **Cause of error** - "PowSupplyLimitOfDcVoltage" 中信息无效 - "PowSupplyDcLinkVoltageForSpindleStop" 中信息无效 **Error correction** - 修正"PowSupplyLimitOfDcVoltage" 中信息 - 修正"PowSupplyDcLinkVoltageForSpindleStop" 中信息 - 通知服务部
231-9470	**Error message** 9470 制动输出无法配置 %1 **Cause of error** - "MotBrakeNotExist" 中信息无效 **Error correction** - 修正"MotBrakeNotExist" 中信息 - 通知服务部
231-9480	**Error message** 9480 加加速前馈无法配置 %1 **Cause of error** - 不能通过"CompIpcJerkFact" 进行加加速前馈 **Error correction** - 修正"CompIpcJerkFact" 中信息 - 建议： 可以通过"CompTorsionFact" 用扭矩前馈。 - 通知服务部
231-9490	**Error message** 9490 主动阻尼无法配置 %1 **Cause of error** - 不能通过"CompActiveDampFactor" 和"CompActiveDampTimeConst" 进行主动阻尼 **Error correction** - 修正"CompActiveDampFactor" 和"CompActiveDampTimeConst" 中信息 - 通知服务部

错误编号	说明
231-94A0	**Error message** 94A0 SyncAxisTorqueDistrFact 无法配置 %1 **Cause of error** - 不能通过"SyncAxisTorqueDistrFact”进行可变扭矩分布 **Error correction** - 修正"SyncAxisTorqueDistrFact”中信息 - 通知服务部
231-94B0	**Error message** 94B0 速度补偿无法配置 %1 **Cause of error** - 不能通过"SyncAxisSpeedCorrectRatio”进行可变轴速补偿 **Error correction** - 修正"SyncAxisSpeedCorrectRatio”中信息 - 通知服务部
231-94C0	**Error message** 94C0 DQ PWM 频率 > 4 kHz 需要倍速 %1 **Cause of error** - 如果机床参数"ampPwmFreq”中选择的PWM频率大于4000 Hz，必须将机床参数"ctrlPerformance”设置为倍速 **Error correction** - 或降低"ampPwmFreq”中的PWM频率 - 或将机床参数"ctrlPerformance”设置为倍速（软件选装） - 通知服务部
231-94D0	**Error message** 94D0 DQ-ALM: Check the parameters %1 **Cause of error** - Incorrect supply module selected in CfgPowSupply. - The supply module is not entered in the supply module table Supply.Spy. **Error correction** - Select the correct supply module in CfgPowSupply. - Inform your service agency

错误编号	说明
231-94E0	**Error message** 94E0 Switching EnDat 2.2 to 1 Vpp requires reinitialization %1 **Cause of error** - The encoder was changed from EnDat 2.2 to 1 Vpp or vice versa. A reinitialization of the drive is required. **Error correction** - Reinitialize the system - Deselect the axis with the machine parameter axisMode (bit x = 0) - Exit the MP editor: - Reactivate the axis in machine parameter axisMode (bit x = 0) and set posEncoderType to the desired value - Re-exit the MP editor - or restart the system
231-94F0	**Error message** 94F0 Impermissible torsion compensation %1 **Cause of error** - Torsion compensation is configured, but the system is a single-encoder system. - Torsion compensation is configured, but stick-slip friction compensation is not configured. **Error correction** - Deactivate torsion compensation with machine parameter compTorsionFact. - Define the assignment between the position encoder inputs and the axes in posEncoderInput (if position encoder is present), and enter the friction compensation in machine parameter compFrictionT2. - Inform your service agency
231-9500	**Error message** 9500 DQ: Inverter not found %1 **Cause of error** - Not able to establish communication with the inverter of the displayed axis. - The DRIVE-CLiQ line is not connected, or incorrectly connected. - The supply voltage of the inverter has been interrupted. - The inverter is defective. - Machine parameter pwmSignalOutput is incorrect. **Error correction** - Check the cabling. - Check the supply voltage of the inverter. - Check the entry in machine parameter pwmSignalOutput. - Inform your service agency

错误编号	说明
231-9510	**Error message** 9510 PWM frequency change during active servo control %1 **Cause of error** - The PWM frequency in machine parameter ampPwmFreq must not be changed while the drive or a corresponding drive is still in a control loop. Corresponding axis: X51 - X52 X53 - X54 X55 - X56 X57 - X58 X80 - X81 X82 - X83 X84 - X85 **Error correction** - Deactivate the drive controller before changing machine parameter ampPwmFreq - Inform your service agency
231-9520	**Error message** 9520 Erroneous input in vCtrlTimeSwitchOff %1 **Cause of error** - In machine parameter vCtrlTimeSwitchOff a time of zero was configured. The time entered must permit a safe braking process. - In order to prevent an unbraked runout of axes/ spindles without mechanical braking, the time in machine parameter vCtrlTimeSwitchOff must be greater than the maximum possible braking time of the axes that can occur through electrical braking. **Error correction** - Enter an appropriate value in machine parameter vCtrlTimeSwitchOff - Inform your service agency
231-9530	**Error message** 9530 DRIVE-CLiQ axis %1 is still active **Cause of error** When an axis is deactivated in a DRIVE-CLiQ system, the associated axis must likewise be deactivated at the same port (e.g. 301). **Error correction** - Deactivate the second axis that is connected to the same connector (e.g. X301). - The axis must be deactivated through machine parameter axisMode or CfgPlcSStrobe. - Inform your service agency

错误编号	说明
231-9550	**Error message** 9550 EnDat2.2 - FS单编码器系统配置不正确 %1 **Cause of error** 配置要求功能安全特性只能使用EnDat 2.2位置编码器和 EnDat 2.2轴速编码器。 这不允许。 **Error correction** - 检查机床参数CfgAxisSafety-encoderForSafety中设置： 必须 为“speedAndPosEncoder”，“speedEncoder”或“posEncoder”。 - EnDat 2.2 FS编码器的单编码器系统的特殊设置： 只有位置编码器设置用于功能安全特性时才能设置 为“posEncoder” 或只有轴速编码器用于功能安全特性时才能设置 为“speedEncoder” - 标准设置：设置为“speedAndPosEncoder”，如果要配置常规双编码器系统或 如果受影响的轴用单编码器的功能安全特性方式工作（单编码器安全特性）。
231-9560	**Error message** 9560 MP输入错误：每条路径的计数脉冲 %1 **Cause of error** - 机床参数posEncoderIncr的参数值超出允许范围 **Error correction** - 检查MP_posEncoderIncr的参数值并根据需要修改 - 通知服务部
231-9570	**Error message** 9570 参数输入不正确：电机每转一圈的路径 %1 **Cause of error** - 机床参数distPerMotorTurn的参数值超出允许范围 **Error correction** - 检查MP_distPerMotorTurn的参数值并根据需要修改 - 通知服务部
231-9580	**Error message** 9580 参数过滤器 6 无效 %1 **Cause of error** - 机床参数“vCtrlFiltDamping6”，“vCtrlFiltFreq6”，“vCtrlFiltType6”或“vCtrlBandWidth6”信息不正确 **Error correction** - 检查机床参数“vCtrlFiltDamping6”，“vCtrlFiltFreq6”，“vCtrlFiltType6”或“vCtrlBandWidth6”信息 - 通知服务部

错误编号	说明
231-9590	**Error message** 9590 超出最大计算能力 **Cause of error** -CC61xx： 无充足的计算能力执行已激活的扩展控制单元功能。 **Error correction** - 取消扩展的控制单元功能 - 减少每个控制单元所控制的轴数 - 将倍速轴改为单速轴（将机床参数ctrlPerformance从1改为0） - 通知服务部
231-9591	**Error message** 9591 TRC is not active **Cause of error** TRC is not active because not all parameters have been entered **Error correction** The following parameters are necessary in order to activate TRC: - Mass moment of inertia of the motor (from the motor table) or acceleration feedforward control CfgControllerComp.compAcc - Proportional component of the speed controller CfgSpeedControl.vCtrlPropGain - Transformation ratio CfgAxisHardware.distPerMotorTurn
231-95A0	**Error message** 95A0 电机表中信息不正确：PPW %1 **Cause of error** 在电机表中，PPW列无任何信息或其值为0。 **Error correction** - 在PPW列中输入电机制造商数据表中的数据 - 通知服务部

错误编号	说明
231-95B0	**Error message** 95B0 Fehlparametrierung in CfgAxisCoupling %1 (Info: %4) **Cause of error** Die Parametrierung für die Achs-Kopplung ist fehlerhaft. Die Zusatzinformation Info gibt einen genaueren Hinweis: Info = 1: Für die angegebene Slave-Achse existiert keine gültige Master-Achse Info = 2: Die für die angegebene Slave-Achse zugeordnete Master-Achse ist nicht aktiv Info = 3: Ein AdvancedTorque-Slave ist gleichzeitig als AdvancedTorque-Master parametriert Info = 4: Ein AdvancedTorque-Slave ist gleichzeitig als Torque-Master oder als AdvancedPosition-Master parametriert **Error correction** Info = 1: Überprüfen Sie den Parameter CfgAxisCoupling-masterAxis Info = 2: Überprüfen Sie den Parameter CfgAxisCoupling-masterAxis und die Parameter CfgAxis-axisMode bzw. testMode der Master-Achse Info = 3: Überprüfen Sie die Parameter CfgAxisCoupling-masterAxis aller aktiven Achsen Info = 4: Überprüfen Sie die Parameter CfgAxisCoupling-masterAxis aller aktiven Achsen
231-9800	**Error message** 9800 CC%2 MC 指令未知 %1 **Cause of error** - 该硬件不允许MC指令。 - 此时不允许MC指令。 - 0 = 错误指令码 > 255。 1...255 = 不正确或无效的指令码。 - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-9900	**Error message** 9900 CC%2 CC 指令未知 %1 **Cause of error** - CC指令对该硬件不允许。 - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。

错误编号	说明
231-A001	**Error message** A001 取消制动测试调用监测 **Cause of error** - 在制动测试期间加工区防护门被打开 - 制动测试调用监测期间无驱动就绪信号 **Error correction** - 制动测试期间保持防护门关闭 - 必须确保制动测试期间驱动就绪
231-A002	**Error message** A002 取消制动线测试调用监测 **Cause of error** - 在制动线测试期间加工区防护门被打开 **Error correction** - 制动线测试期间保持防护门关闭
231-A003	**Error message** A003 SPLC 调试模式被激活 **Cause of error** - SPLC程序的CRC检查被取消（设置CfgSafety -->调试） **Error correction** - 机床交货前必须取消调试模式（复位机床参数"CfgSafety" ） - 通知服务部
231-A004	**Error message** A004 T.BRK.B信号的24 V短路 **Cause of error** - 制动控制测试中出错 - 输入端信号电平 = +24 V： -SPL模块的T.BRK.B虽然由于控制需为0 V。 **Error correction** - 检查制动器和T.BRK信号的外部连线。 - 检查制动控制的继电器。 - 通知服务部。
231-A005	**Error message** A005 CC%2 警告: 控制单元不支持FS特性 **Cause of error** 检查安全内核软件SKERN-CC时，控制单元检测到该硬件（CC，UEC，UMC）不适用于功能安全（FS）数控系统。该控制单元符合EN 13849的安全要求但未允许用于功能安全。 **Error correction** - 更换受影响的控制单元（CC，UEC，UMC） - 通知服务部。

错误编号	说明
231-A006	**Error message** A006 SPLC-CC%2： 交叉比较失败，输出 %4 **Cause of error** - 交叉比较SPLC-CC输出时出错。 - CC[x]的SPLC程序定义输出为0 (LOW)。 然而，读取端子的输出值为1 (HIGH)。 **Error correction** - 检查输出连线。 - 检查SPLC程序：设置和复位SPLC输出的信号应在至少2个SPLC周期中保持稳定。 - 通知服务部。
231-A020	**Error message** A020 T.BRK.B信号的24 V短路 **Cause of error** - 制动控制测试中出错 - 输入端信号电平 = +24 V： -SPL模块的T.BRK.B虽然由于控制需为0 V。 **Error correction** - 检查制动器和T.BRK信号的外部连线。 - 检查制动控制的继电器。 - 通知服务部。
231-A021	**Error message** A021 取消制动线测试。 防护门打开 **Cause of error** - 在制动线测试期间加工区防护门被打开 **Error correction** - 制动线测试期间保持防护门关闭
231-A040	**Error message** A040 CC%2 操作模式不可用 **Cause of error** 不允许的操作方式开关状态和安全门开关状态。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查操作方式开关的设定。 - 检查安全门开关的状态。 - 检查接线。

错误编号	说明
231-A041	**Error message** A041 CC%2 SOM 4 不可用 **Cause of error** - 钥匙开关1没有置于自动方式(BA1)。 - 钥匙开关1故障。 - 接线错误。 **Error correction** - 将钥匙开关置于自动方式(BA1)。 - 通知服务代理商。
231-A042	**Error message** A042 CC%2 SOM 4 不可用 **Cause of error** 用钥匙开关选择了BA4工作模式但尚未释放。 **Error correction** - 通知服务部。
231-A043	**Error message** A043 CC%2 SOM 2 只允许一个轴 **Cause of error** 安全门打开时，在BA2操作方式不允许多于一个的坐标轴同时移动。 **Error correction** 等待全部坐标轴静止后，才能单独移动一个坐标轴。
231-A080	**Error message** A080 CC%2 操作状态不等于 MC **Cause of error** - MC和CC之间的自动, SRG, SBH, 和 SH操作状态被循环比较。如果它们不相同的时间超过500 ms，则触发Stop 1 。 **Error correction** - 用CE键确认错误信息。 - 机床开机。 - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。轴组要求的安全功能不符。 （ "pp_AxGrpStateReq[Var.]", Var.= 轴组 ） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部

错误编号	说明
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。轴或轴组的运动要求不符。 （ "pp_AxGrpActivate[Var.]", Var.= 轴组 ） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。特定轴的运动使能不符。 （ "pp_AxFeedEnable[Var.]", Var.= 轴索引 ） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。轴组要求的停止响应不符。 （ "pp_AxGrpStopReq[Var.]", Var.= 轴组 ） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。轴组特定的激活按钮的状态不符。 （ "pp_AxGrpPB[Var.]", Var.= 轴组 ） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部

错误编号	说明
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。安全继电器链或常闭触点链的报告状态不符。（"pp_GenFB_NCC", Var.= 无意义） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。机床控制电压要求的或报告的状态不符。（"pp_GenCVO", Var.= 无意义） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。驱动使能的轴组特定许可不符。（"pp_AxGrpPermitDrvOn", Var.= 轴组） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。机床按键的集合状态不符。（"pp_GenMKG", Var.= 无意义） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部

错误编号	说明
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。制动器测试的信号状态不符。 （"pp_GenTBRK", Var.= 无意义） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。SKERN中的SOM当前操作的安全性模式不符。 （"pp_GenSOM", Var.= 无意义） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。回读输出的状态不符。 （"readBackOutputs[Var.]", Var.= 输出的索引号） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。 “SPLc程序已激活” 状态不符。 （"running", Var.= 无意义） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部

错误编号	说明
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输入数据存在差异。“停止”请求不符。 （"stopReq", Var.= 无意义） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输出数据存在差异。确定的轴组安全状态不符。 （"NN_AxGrpState[Var.]", Var.= 轴组） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输出数据存在差异。轴相关的制动控制不符。 （"NN_AxBrkReleaseReq[Var.]", Var.= 轴索引） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输出数据存在差异。轴组的运动状态不符。 （"NN_AxGrpInMotion[Var.]", Var.= 轴组） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部

错误编号	说明
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - 在MC与CC间的交叉比较中，发现安全核心软件的输出数据存在差异。功能安全特性（FS）的工作就绪不符。 （"NN_GenSafe", Var.= 无意义） **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - A通道与B通道交叉比较中发现SKERN的输出数据不一致。每个轴的多个制动器的轴相关制动控制不一致。 ("NN_MultiBrkOnAxisReleaseReq[Var.]", Var.= 轴索引) **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A081	**Error message** A081 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - A通道与B通道交叉比较中发现SKERN的输入数据不一致。进给速率限值不一致。 ("pp_AxFeedMax[Var.]", Var.= 轴索引) **Error correction** - 检查SPLC程序 - 通知服务部
231-A082	**Error message** A082 CC%2 NE2 级在动态测试期间的 0 后不改变 **Cause of error** - 第二紧急停止回路动态测试（最迟每 1.5 分钟）期间, 输入接口 (NE2) 电平需要短时间变为0 V.如果 0 V 或 24 V电平在测试窗口时间持续 100 ms, 将导致该错误. - 动态测试的时间窗口太小 (计算时间问题, 软件错误) **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部 - 检查连线 - 检查紧急停止按钮 - 更换硬件

错误编号	说明
231-A082	**Error message** A082 CC%2 交叉比较号=%4 Var.=%5 MC=%6 CC=%7 **Cause of error** - A通道与B通道交叉比较中发现SKERN的输入数据不一致。回读通道值不符。 （"pp_ReadBackOutputs", Var. = SPLC输出数） **Error correction** - 检查SPLC输出的电压值和连线 - 检查SPLC程序并根据需要改正 - 通知服务部
231-A083	**Error message** A083 CC%2 S输入值不等于动态测试中的 0 **Cause of error** - 动态测试第二紧急停止回路（不超过1.5 min）期间，所有安全相关防护门触点钥匙锁和开关输入信号需要短时间电平为0 V。如果24 V电平在测试窗口时间持续100 ms的话，显示该错误。 - 动态测试的时间窗口太小（计算时间问题，软件错误） **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部 - 检查连线 - 检查防护门触点和要使开关 - 更换硬件
231-A084	**Error message** A084 S timeout in stop reaction SS2 %4 ObjId=%5 **Cause of error** - The maximum permissible time for a controlled stop (SS2 – braking on the contour) of the axis group (= ObjId) was exceeded. The maximum permissible time is 30 seconds. **Error correction** - Check the SPLC program and PLC program - Inform your service agency
231-A085	**Error message** A085 SKERN-CC%2，X%4：EnDat编码器动态采样期间的通信错误 **Cause of error** EnDat编码器在进行强制动态采样期间发生通信错误。同时设置了两个忽略标志。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
231-A086	**Error message** A086 SKERN-CC%2：X%4 动态采样期间的通信错误 **Cause of error** 在规定的时间内，无法进行EnDat22编码器的动态采样。 **Error correction** 记录其它出错信息。 通知服务部。
231-A087	**Error message** A087 SKERN-CC%2：EnDat强制动态采样的非法忽略bit **Cause of error** 检测发现当前忽略bit超出EnDat强制动态采样范围。 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 如果再次出错，通知服务部
231-A090	**Error message** A090 安全软件使驱动锁定 **Cause of error** - Emergency stop activated (by CC) - A drive is to be switched on, although the system in in the "emergency stop" condition ("-ES.B" or "-NE2" signal is active). - Internal software error **Error correction** - Check the wiring - Check the software version - Inform your service agency
231-A091	**Error message** A091 安全软件使驱动锁定 **Cause of error** - Emergency stop activated (of MC) - A drive is to be switched on, although the system in in the "emergency stop" condition ("-ES.A" or "-NE1" signal is active). - Internal software error **Error correction** - Check the wiring - Check the software version - Inform your service agency

错误编号	说明
231-A092	**Error message** A092 安全软件使驱动锁定 **Cause of error** - System test is active - A drive is to be switched on, although the system is still in a test program - Internal software error **Error correction** - Check the software version - Inform your service agency
231-A093	**Error message** A093 通过 FS 的驱动锁, 停止 1 关闭有效 **Cause of error** - 驱动被安全功能FS锁定 - 驱动疑为被接通，但CC尚未完成执行的停止1关闭 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部
231-A094	**Error message** A094 主动驱动锁, 刀座打开 **Cause of error** - 防护门在打开状态时主轴驱动疑为被接通，但刀座为打开状态。 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查连线 - 检查软件版本 - 通知服务部
231-A095	**Error message** A095 主轴驱动锁, 激活按钮状态无效 **Cause of error** - 防护门在打开状态时主轴驱动疑为被接通，但激活按钮未按下或之前未进行运动。 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查连线 - 检查软件版本 - 通知服务部

错误编号	说明
231-A096	**Error message** A096 主轴驱动锁, 不允许的工作模式 **Cause of error** - 防护门在打开状态时主轴驱动疑为被接通，但钥匙开关在'BA1'位置（'非合格操作人员'）。 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查钥匙开关位置 - 检查连线 - 检查软件版本 - 通知服务部
231-A097	**Error message** A097 主轴驱动锁定, SS2响应有效 **Cause of error** - A spindle drive was supposed to be switched on while the guard door was open, although a stop2 reaction is active for the spindle. - Internal software error **Error correction** - Check the software version - Inform your service agency
231-A098	**Error message** A098 主轴驱动锁定, STO有效 **Cause of error** - A spindle drive was supposed to be switched on while the guard door was open, although the STO safety function (safely switched-off torque) is still active. - Internal software error **Error correction** - Check the software version - Inform your service agency
231-A099	**Error message** A099 CC%2 Drive lock - non-deletable system error **Cause of error** - Drive switch-on was prevented because a non-deletable system error occurred. **Error correction** - Check the cause of the system error (see log entry) and correct if if possible. - Inform your service agency

错误编号	说明
231-A200	**Error message** A200 制动测试不允许 %1 **Cause of error** - 缺失驱动就绪信号（由于驱动故障无变频器就绪信号） - 虽然参数设置要求关闭防护门，但未关闭。 **Error correction** - 排除驱动错误 - 关闭防护门 - 检查参数设置并根据需要进行编辑。 - 通知服务部
231-A210	**Error message** A210 不正确的制动控制 %1： 步距 %4 **Cause of error** - FS输入的信号电平不正确： 制动控制测试期间 “-T.BRK.B” 测试步骤2 = 通过B通道输出制动器松开： 检测到+24 V，虽然T.BRK应为0 V 测试步骤3 = 通过A通道输出的制动器松开： 检测到+24 V，虽然T.BRK应为0 V 测试步骤4 = 通过A通道和B通道输出的制动器松开： 检测到0 V，虽然T.BRK应为+24 V **Error correction** - 检查电机制动器外部连线 - 生成服务文件并通知服务部
231-A800	**Error message** A800 CC 限位开关 %1+ **Cause of error** 超出了允许的正运动范围（机床参数CfgAxParSafety/absLimitPos）。 **Error correction** - 检查正软限位开关数据并根据需要改正：机床参数CfgPositionLimits/swLimitSwitchPos - 检查轴的运动方向并根据需要改正：机床参数CfgAxisHardware/signCorrActualVal和CfgAxisHardware/signCorrNomVal 和电机表的DIR列或机床参数CfgServoMotor/motDir - 通知服务部

错误编号	说明
231-A810	**Error message** A810 CC 限位开关 %1- **Cause of error** 超出了允许的负运动范围（机床参数CfgAxParSafety/absLimitNeg）。 **Error correction** - 检查负软限位开关数据并根据需要改正：机床参数CfgPositionLimits/swLimitSwitchNeg - 检查轴的运动方向并根据需要改正：机床参数CfgAxisHardware/signCorrActualVal和CfgAxisHardware/signCorrNomVal 和电机表的DIR列或机床参数CfgServoMotor/motDir - 通知服务部
231-A820	**Error message** A820 CC 速度大于 SRG %1 **Cause of error** 在SRG操作方式下超过了最大允许速度。 **Error correction** - 在打开安全门之前降低进给速度和主轴转速。 - 检查操作方式(钥匙开关的设定)。 - 通知服务代理商。 - 检查参数值
231-A830	**Error message** A830 CC SRG 旋转速度 = 0 %1 **Cause of error** - 最高允许速度为0（依参数） - 只有主轴驱动： 齿轮变级范围的参数值为0 - 用钥匙开关选择的非法工作模式- 电路故障，或操作人员安全模块I19输入口故障 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查工作模式版本（钥匙开关位置） - 检查操作人员安全模块输入口连线。 - 检查参数值 - 通知服务部
231-A840	**Error message** A840 CC SBH 旋转速度太高 %1 **Cause of error** - 超过了静止监控的最大允许速度。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查驱动器。

错误编号	说明
231-A850	**Error message** A850 CC SBH 旋转速度 = 0 %1 **Cause of error** - 静止监控被设为0。 - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查CfgAxisHardware->transmission(电机每转行程)。
231-A860	**Error message** A860 SRG 行程太大 %1 **Cause of error** - 在SRG操作方式下超过了最大允许行程，因为： - 在用主轴定向停止测量期间，主轴旋转的转数多于两转。 **Error correction** - 检查测量顺序。 - 关闭保护门。 - 通知服务代理商。
231-A870	**Error message** A870 制动测试不允许 %1 **Cause of error** - 缺失驱动就绪信号（由于驱动故障无变频器就绪信号） - 虽然参数设置要求关闭防护门，但未关闭。 **Error correction** - 排除驱动错误 - 关闭防护门 - 检查参数设置并根据需要进行编辑。 - 通知服务部
231-A880	**Error message** A880 第一次违反正软限位 %1 **Cause of error** 驱动第一次运动到正限位开关范围内（机床参数CfgAxParSafety/absLimitPos） **Error correction** - 将驱动移出正限位开关范围 - 检查软限位开关数据并根据需要改正：机床参数CfgPositionLimits/swLimitSwitchNeg和CfgPositionLimits/swLimitSwitchPos - 检查轴的运动方向并根据需要改正：机床参数CfgAxisHardware/signCorrActualVal和CfgAxisHardware/signCorrNomVal和电机表的DIR列或CfgServoMotor/motDir

错误编号	说明
231-A890	**Error message** A890 第一次违反负软限位 %1 **Cause of error** 驱动第一次运动到负限位开关范围内（机床参数CfgAxParSafety/absLimitNeg） **Error correction** - 将驱动移出负限位开关范围 - 检查软限位开关数据并根据需要改正：机床参数CfgPositionLimits/swLimitSwitchNeg和CfgPositionLimits/swLimitSwitchPos - 检查轴的运动方向并根据需要改正：机床参数CfgAxisHardware/signCorrActualVal和CfgAxisHardware/signCorrNomVal和电机表的DIR列或CfgServoMotor/motDir
231-A8A0	**Error message** A8A0 CC nominal-to-actual deviation of position values %1 **Cause of error** - 电机转动，但轴滑座不动或滑座运动电机不动. - 机械运动传递中断 - 机械传递部件热膨胀 - 电机与位置编码器的传动比不正确 - 滚珠丝杠上的位置编码器安装不正确 - 特定轴的参数最大定位误差被定义的过小 **Error correction** - 检查机械运动传递 - 检查编码器是否紧固 - 检查机械传递部件是否热膨胀 (例如滚珠丝杠) - 检查电机与位置编码器的传动比 - 检查位置编码器在滚珠丝杠上的安装情况 - 停止服务部
231-A8C0	**Error message** A8C0 通过 FS 的驱动锁, %1 未被检查 **Cause of error** - 驱动被安全功能FS锁定 - 防护门打开期间，未检查的驱动进入工作模式而不是"参考运行”。 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部

错误编号	说明
231-A8D0	**Error message** A8D0 SS1 still active—switch-on not allowed %1 **Cause of error** 控制单元的安全软件（SKERN-CC）不允许驱动重新使能。触发的SS1停止响应尚未完全完成。 **Error correction** - 再试重新启动驱动。 - 如果再次出现故障： 检查SPLC和PLC程序运行过程并通知服务部。
231-A8E0	**Error message** A8E0 Timeout during braking %1 **Cause of error** - The maximum permissible time for a controlled stop (SS2 – braking on the contour) was exceeded **Error correction** - Check the parameter values: timeLimitStop2: Default time for bringing axes to a controlled standstill for SS2 reaction - Inform your service agency
231-A8F0	**Error message** A8F0 Drive lock %1 - safety function STO is active **Cause of error** - Drive switch-on was prevented because the safety function STO is presently active for this drive. If the message appears during the current controller adjustment of the spindle, the 'spindle start' key was not pressed before the adjustment was started. **Error correction** - Press the 'spindle start' key before the spindle adjustment - Inform your service agency
231-A900	**Error message** A900 S traverse range exceeded when braking at contour (SS2) %1 **Cause of error** - When braking at a contour (SS2), the maximum permissible path in the safety-related machine parameter distLimitStop2 was exceeded. **Error correction** - Check the parameter value: distLimitStop2: Axis-specific limit value for maximum permissible path upon SS2 reaction. - Inform your service agency

错误编号	说明
231-A910	**Error message** A910 CC 速度/名义值偏差太大 %1 **Cause of error** - The actual velocity deviates for longer than the permissible duration (feed axes: machine parameter timeToleranceSpeed) by the maximum permissible deviation (feed axes: machine parameter relSpeedTolerance) from the nominal velocity value. - Possible causes: + Machine parameter "relSpeedTolerance" is defined too small + Machine parameter "relSpeedTolerance" is defined too small + I component of the speed controller in the machine parameter "vCtrlIntGain" is defined too small + Is the speed encoder cable connected? + Motor encoder defective or loose **Error correction** - Check the machine parameter "timeToleranceSpeed" - Check the machine parameter "relSpeedTolerance" - Check the I component of the speed controller machine parameter "vCtrlIntGain" - Check the speed encoder mounting - Check the cable of the speed encoder - Exchange the speed encoder - Inform your service agency

错误编号	说明
231-A920	**Error message** A920 Standstill monitoring SKERN-CC %1 **Cause of error** - SKERN-CC检测到SOS安全状态下一个不允许的非正常轴运动。 静态速度（进给轴为50 mm/min或主轴为10 rpm）也超出。 SOS状态下的最大允许路径用机床参数“positionRangeVmin”定义。 可能原因： - 机床参数“positionRangeVmin”的定义值太小。 - 位置控制环关闭前制动未激活。 - 位置控制环打开前制动未激活。 - 开启机床轴时，部分已有跟随误差被修正。 错误被改正。 - 制动器故障。 - 要在SOS状态下移动一个机床轴（PLC?） - ApiToSafety激活的轴进给速率信息PP_AxFeedEnable缺失。 **Error correction** - 检查机床参数positionRangeVmin中设置。 - 检查停止激活制动器和关闭位置控制单元的顺序。 - 检查激活制动器和打开位置控制单元的顺序。 - 检查机床轴被锁定后是否有跟随误差。 - 检查该轴的SPLC PP_AxFeedEnable的接口信号 - 通知服务部
231-A930	**Error message** A930 安全限速（SLS）超过 %1 **Cause of error** - SKERN-CC detected an impermissibly fast axis movement above the safe reduced speed. (SLS2,SLS3,SLS4) Possible causes: - Guard door was opened (at high speed) during an axis movement. - Machine parameter for reduced speed is defined too small. **Error correction** - Check whether the guard door was opened during an axis movement. - SLS2: Check the entry in machine parameter "speedLimitSom2." - SLS3: Check the entry in machine parameter "speedLimitSom3." - SLS4: Check the entry in machine parameter "speedLimitSom4." - Inform your service agency.

错误编号	说明
231-A940	**Error message** A940 主轴限制性工作中超出行程范围 %1 **Cause of error** 在主轴限制工作情况下，超出2圈的最大允许路径。 **Error correction** - 检查主轴限制工作情况中的主轴路径。 - 通知服务部。
231-A950	**Error message** A950 安全限制增量 (SLI) 超出 %1 **Cause of error** - 安全限制增量（SLI）模式中超出最大允许路径。 - 可能原因: - 所选增量超过安全机床参数distLimitJog的值 - 驱达到限制位置时，驱动机械系统运动过量 - 驱动未调整到位。 **Error correction** - 输入较小的点动增量值。 - 检查安全机床参数distLimitJog中设置： - 在点动增量结束位置处，用数控系统内部示波器检查实际位置值是否超出。 - 调整驱动。 - 通知服务部。
231-AC00	**Error message** AC00 CC 放大倍率太高 %1 **Cause of error** - 编码器信号幅值太大或信号被污染. - 电机编码器信号被干扰. - 电机编码器电缆短路. - 电机编码器信号幅值太高. **Error correction** - 通知服务部. - 检查电机编码器连接（地线连接）. - 检查电机编码器.

错误编号	说明
231-AC10	**Error message** AC10 电机编码器 %1 错误 **Cause of error** - 电机编码器被污染或故障 - 电缆故障 - 控制系统端的编码器输入接口故障 - 信号连接器:连接不正常或潮湿 - 电机内湿度大 - 无编码器信号 - 电机编码器电缆断线 - 电机编码器信号幅值缺失或太小 **Error correction** - 通知服务部 - 检查电机编码器连接 - 检查电机编码器 - 检查编码器信号幅值
231-AC20	**Error message** AC20 CC 频率太高 %1 **Cause of error** - 一编码器输入频率超出允许最高输入频率. - 电机编码器信号被干扰. **Error correction** - 通知服务部. - 检查电机编码器连接 (接地). - 检查电机编码器. - 检查编码器信号的输入频率.
231-AC30	**Error message** AC30 CC 放大倍率太大 %1 (位置) **Cause of error** - 位置编码器信号幅值太高。 - 编码器信号故障。 - 编码器电缆短路。 - 编码器信号幅值太高。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查编码器连接 (接地连接)。 - 检查编码器。

错误编号	说明
231-AC40	**Error message** AC40 位置编码器 %1 错误 **Cause of error** - 编码器被污染 - 编码器故障 - 潮湿 - 扫描头未对正 (间距, 平行度等) - 编码器电缆故障 - 控制系统端的编码器输入接口故障 **Error correction** - 通知服务部 - 检查编码器连接 - 检查编码器
231-AC50	**Error message** AC50 CC 频率太高 %1 (位置) **Cause of error** - 位置编码器输入频率超出最高输入频率 - 编码器信号不正确 **Error correction** - 通知服务部 - 检查编码器连接（地线连接） - 检查编码器 - 检查编码器信号的输入频率
231-B200	**Error message** B200 CC%2 未执行制动测试 %2 **Cause of error** - 虽然按参数设置MC必须执行电机制动测试，但未执行该测试。 - 调用电机制动测试指令持续时间超过5秒。 - PLC模块取消了选择的轴但仍设置有相应的制动测试参数。 **Error correction** - 检查制动测试参数设置 - 通知服务部
231-B300	**Error message** B300 CC%2 未执行制动线测试 %1 **Cause of error** - 虽然按参数设置MC必须执行电机制动线测试，但MC未执行该测试。 - 调用电机制动线测试指令持续时间超过10秒。 - PLC模块取消了选择的轴但仍设置有相应的制动测试参数。 **Error correction** - 检查制动线测试参数设置 - 通知服务部

错误编号	说明
231-B400	**Error message** B400 SKERN-CC%2：监测错误接口 **Cause of error** - 内部软件错误（监测低优先循环） **Error correction** - 通知服务部
231-B800	**Error message** B800 CC%2 安全输入值 %1 不等 **Cause of error** - CCU >400ms的安全导向输入与MCU的安全导向输入不相等。 - 安全模块输入的不同级别： 0 = 坐标轴配置A 1 = 坐标轴配置B 2 = 主轴安全停止 3 = 机床操作面板的许可按键 4 = 关机确认 5 = NC停止 6 = 主轴停止 7 = 手轮许可按钮 8 = 坐标轴的安全低速 9 = 主轴的安全低速 10 = 辅助坐标轴的安全低速 11 = 坐标轴的安全控制停止 12 = 主轴的安全控制停止 13 = 辅助坐标轴或换刀装置上的许可按键 14 = 机床按键启动 15 = 机床起动 - 配线错误X65, X66 (,X67)。 - 安全模块故障。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查配线X65, X66 (,X67)。 - 检查软件版本。

错误编号	说明
231-B900	**Error message** B900 CC%2 供电电压 %1 **Cause of error** - 电源电压 Vcc(x) 超出范围。 - +4 = 欠电压 Vcc(+5 V) 外部部件（如编码器）负载太高。 - +6 = 过电压 Vcc(+5 V) 电源单元故障。 - +14 = 欠电压 Vcc(+15 V) 电源单元故障。 - +16 = 过电压 Vcc(+15 V) 电源单元故障。 - -14 = 欠电压 Vcc(-15 V) 电源单元故障。 - -16 = 过电压 Vcc(-15 V) 电源单元故障。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 测量电源电压 Vcc(x)。 - Vcc(+5 V) < +4.75 V ，检查编码器的连接。 - Vcc(+5 V) > +5.50 V ，更换电源单元。 - Vcc(+15 V) < +14.25 V ，更换电源单元。 - Vcc(+15 V) > +16.50 V ，更换电源单元。 - Vcc(-15 V) < -14.25 V ，更换电源单元。 - Vcc(-15 V) > -16.50 V，更换电源单元。
231-BA00	**Error message** BA00 CC%2 工作温度 %1 **Cause of error** - LE内的温度超出了允许范围(-128... 0...+127 = 测得的温度值 [°C])。 - 电路板上的温度传感器故障。 - 电气柜通风不良(风扇故障)。 - 环境温度太高或太低。 **Error correction** - 检查通风。 - 通知服务代理商。
231-BB00	**Error message** BB00 CC%2 MC 指令 %1 到 CC 软件是不允许的 **Cause of error** - MC 指令不允许用于该 CC 系列软件版本 - MC 指令现在不允许用在该点.十进制代码 = 指令代码的低位 (0...255) - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部

错误编号	说明
231-C000	**Error message** C000 与MC没有数据交换 **Cause of error** - 与MC通讯中断。 - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C001	**Error message** C001 未定义的错误 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C002	**Error message** C002 MC指令无效 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C003	**Error message** C003 系统时钟 MC 不等于 CC%2 **Cause of error** - 硬件错误（水晶报表生成器） - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 更换驱动控制电路板或处理器板 - 检查软件版本
231-C005	**Error message** C005 不支持CC硬件 **Cause of error** - The hardware version of the CC controller unit is not supported by installed the NC software - Power supply module (UV/UVR) interferes with I2C bus **Error correction** - Check the NC software version - Check/exchange the X69 ribbon cable - Exchange the power supply module (UV/UVR) - Inform your service agency

错误编号	说明
231-C006	**Error message** C006 I-CTRL通讯: TIME **Cause of error** - 在速度控制器和电流控制器之间通讯错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C007	**Error message** C007 DC-线路电压太低 **Cause of error** - 电源线路中断。 - 变频器故障。 **Error correction** - 检查电源线路。 - 通知服务代理商。 - 检查变频器。
231-C008	**Error message** C008 I-CTRL通讯: QUEUE **Cause of error** - 在速度控制器和电流控制器之间通讯错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C009	**Error message** C009 堆栈溢出 **Cause of error** - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C00A	**Error message** C00A PWM三角波信号错误 **Cause of error** - 硬件错误: 三角波信号没有震荡或以不正确的频率震荡。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 更换驱动器控制板。

错误编号	说明
231-C00B	**Error message** C00B 主存储器太小 **Cause of error** - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C00C	**Error message** C00C LSV2，不正确的数据号码 **Cause of error** - 要读取的LSV2数据号不正确 - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查软件版本
231-C00D	**Error message** C00D DSP 程序代码中 CC%2 校验错误 **Cause of error** - CC控制单元的程序代码发现校验错误 - CC控制单元故障 **Error correction** - 更换硬件 - 通知服务部
231-C00E	**Error message** C00E 控制器软件暂停 **Cause of error** - 内部软件或硬件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。 - 更换驱动器控制板。
231-C00F	**Error message** C00F 软件定时器错误 **Cause of error** - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本 。

错误编号	说明
231-C010	**Error message** C010 速度控制器总线错误 **Cause of error** - 访问控制器外设时发生错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 更换控制器板。
231-C011	**Error message** C011 软件同步错误 **Cause of error** - Missing hardware interrupt after DSP start (>900[ms]) - Missing synchronization command of the MC before drive switch-on - Hardware is defective (MC or CC) **Error correction** - Exchange the hardware (MC or CC) - Inform your service agency
231-C012	**Error message** C012 位置控制节拍错误 **Cause of error** - MC 提供的 CC 位置控制器循环时间不正确 - 硬件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查配置数据 ipoCycle - 更换驱动控制电路板
231-C013	**Error message** C013 PWM 频率错误 **Cause of error** - 输入在CfgPowerStage->ampPwmFreq中的PWM频率超出允许输入范围 - 不允许合并选择的PWM频率 **Error correction** - 通知服务部 - 检查CfgPowerStage->ampPwmFreq
231-C014	**Error message** C014 插补器, PWM无效 **Cause of error** - 插补器时钟脉冲和PWM频率之间无效的关系。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 改变插补器时钟脉冲和PWM频率的比率。 - 可能的比率见技术手册。

错误编号	说明
231-C015	**Error message** C015 插补器, PWM改变 **Cause of error** - 改变了插补器时钟脉冲或PWM频率。 **Error correction** - 重新起动控制器。
231-C016	**Error message** C016 "双倍速率" 不可能 **Cause of error** - 在控制环 X53 或 X54 启动的情况下, 控制环 X51 或 X52 被定义为 '双速' - 在控制环 X57 或 X58 启动的情况下, 控制环 X55 或 X56 被定义为 '双速'(只有 CC 4xx 带 8 个控制环) **Error correction** - 通知服务代理商 - 将 X51 或 X52 定义为 "单速" 或取消 X53 或 X54 的 PWM 输出 - 将 X55 或 X56 定义为 "单速" 或取消 X57 或 X58 的 PWM 输出(只有 CC 4xx 带 8 个控制环)
231-C017	**Error message** C017 PWM 频率太高 **Cause of error** - 单速控制环，在机床参数"ampPwmFreq”中设置为双PWM基本频率，在"iCtrlPwmType”中设置为电流控制单元周期时间的一半。 **Error correction** - 通知服务部 - 检查机床参数"ampPwmFreq”和"iCtrlPwmType” - 用双速控制环取代单速的
231-C018	**Error message** C018 主-从转矩: 坐标轴指定不正确 **Cause of error** - 主-从转矩控制的坐标轴只在X15/X17或X16/X18允许。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 改变坐标轴的分配。
231-C020	**Error message** C020 不正确的 "包括" 文件 **Cause of error** - MC和CC软件不是用相同的"Include”文件编译的。 **Error correction** - 检查软件版本并根据需要重新加载 - 通知服务部

错误编号	说明
231-C021	**Error message** C021 DSP版本不正确 **Cause of error** - MC和CC软件不是用相同的"Include”文件编译的。 **Error correction** - 通知服务部 - 检查软件版本并根据需要重新加载
231-C022	**Error message** C022 SMB 或 SPL 配置错误 **Cause of error** - HSCI 系统配置错误 - 安全机床操作面板 MB 6xx S 或 安全 PL 6xxx S 的配置错误 - 连接的新设备类型尚不被当前 CC 软件支持 - 在 MC 里给 CC 配置数据有错误 **Error correction** - 软件更新 - 通知服务部
231-C023	**Error message** C023 IRQ堆栈溢出 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查软件版本
231-C025	**Error message** C025 CC-CC 通信, CRC 错误 **Cause of error** - HSCI 工作站导致偏移错误 - MC 的信息大小不正确 **Error correction** - 软件更新 - 通知服务部
231-C026	**Error message** C026 CC-CC 通信, 监测信号错误 **Cause of error** - HSCI 工作站导致偏移错误 - MC 的信息大小不正确 - 信息传输被取消 **Error correction** - 软件更新 - 更换 PL 6xxx S - 通知服务部

错误编号	说明
231-C027	**Error message** C027 HSCI 信息缺失 **Cause of error** - HSCI 信息 (优先级低) 缺失 - HSCI 工作站导致错误 - MC 的信息行不正确 **Error correction** - 检查 HSCI 设备 - 软件更新 - 通知服务部
231-C028	**Error message** C028 MC 确认信号缺失 **Cause of error** - CC 至 MC 的 HSCI 信息未被确认 **Error correction** - 软件更新 - 通知服务部
231-C02B	**Error message** C02B SMB的监测器错误 **Cause of error** - MB 6xx S 监测功能未触发 - MB 6xx S 硬件错误 **Error correction** - 更换 MB 6xx S - 通知服务部
231-C02C	**Error message** C02C PL / SPL的监测器错误 **Cause of error** - PL组件的监测模块未被正确再次触发 - PL/SPL组件的固件错误 - PL/SPL组件的硬件错误 **Error correction** - 检查HSCI总线诊断中的PL和SPL组件 - 检查数控软件版本 - 更换故障PL/SPL组件（总线诊断） - 通知服务部

错误编号	说明
231-C02D	**Error message** C02D 监测信号错误, HSCI 模式 **Cause of error** - CC 的 HSCI 模块故障 -> 无法收到 HSCI 信息 -> 不再触发监测功能 - HSCI 电缆故障 **Error correction** - 检查 HSCI 电缆的连接 - 检查/更换 HSCI 电缆 - 更换 CC - 通知服务部
231-C02E	**Error message** C02E 需要更新 CC 固件 **Cause of error** - 必须更新固件, 因为硬件或软件有变化 **Error correction** - 通知服务部
231-C02F	**Error message** C02F 控制系统启动时出错 **Cause of error** - Internal software error in the MC, CC or an HSCI participant (RunUp) **Error correction** - Inform your service agency
231-C030	**Error message** C030 供电电压报警 CC%2 **Cause of error** - CC内部供电电压超出指定的范围。请注意诊断信息“0xC038 电压监测” ! **Error correction** - 检查设备供电 - 注意数控系统诊断功能中的更多信息（总线诊断或 TNCdiag） - 检查CC的供电电压： - 检查X69的连线 - X69的电缆长度在技术参数范围内？ - 更换X69的电缆 - 更换硬件 - 通知服务部

错误编号	说明
231-C031	**Error message** C031 供电电压报警 **Cause of error** HSCI线上设备供电电压超出指定范围。 可能设备： - MC主机 - PLC输入/输出 - MB机床操作面板 - HSCI链上的其它CC 可能原因: - 给这些设备的供电可能不足 - 电源短路 - PL输入和输出短路 **Error correction** - 检查相连设备供电电压 - 检查可能短路设备的连线（例如PLC输入或输出） - 更换硬件 - 通知服务部
231-C032	**Error message** C032 MC 的系统时钟小于 CC%2 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部
231-C033	**Error message** C033 MC 的系统时钟大于 CC%2 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部
231-C034	**Error message** C034 S 状态的 CC%2 自检错误 **Cause of error** - MC不能正确结束S状态信号的自述文本。 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部

错误编号	说明
231-C035	**Error message** C035 CC%2 S 状态测试: 无效测试顺序 **Cause of error** - S状态测试期间，MC未按照本测试的工作顺序执行 - 内部MC软件错误 **Error correction** - 通知服务部
231-C036	**Error message** C036 CC%2 S 状态测试: 无效信号 **Cause of error** - S状态测试期间，MC请求一个未知或不支持的信号 - 内部MC软件错误 **Error correction** - 通知服务部
231-C037	**Error message** C037 驱动开启时的 CC%2 S 状态测试 **Cause of error** - MC请求一个S状态测试，而轴为闭环控制 - 内部MC软件错误 **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
231-C038	**Error message** C038 Voltage monitoring CC%2 voltage ID: %4 **Cause of error** - The voltage monitoring of the CC supply voltage reports an error in the CC displayed. - The cause of the error message could be the 5 V power supply of the CCs over the power bus (X69). With large line lengths on the power bus, the 5 V power supply may have to be wired additionally over X74. (Use short line lengths and large line cross section, and check voltage drops on lines between X74.) - Defective power supply unit in the supply module (5-V power pack in the UV). **Error correction** - Establish a 5-V supply between the supply module and the CCs via X74 - Check the 5-V power supply (usually on supply module X74) - Check the 5-V power supply on all CCs (X74/CC) - Check the supply bus (X69) - Check the wiring: - Wiring of the supply bus (X69) - Wiring of the 5-V supply (X74) - Check the cable length of the supply bus (X69), if necessary use double lines - Check the 5-V supply voltage at X74 of all CCs if necessary, increase the wire cross sections or reduce the cable length - Check the voltage attenuation on the cable between X74 on the supply module and X74 on the CCs - Exchange the power supply - Exchange defective hardware (CC) - Inform your service agency, stating the alarm number and Voltage ID
231-C039	**Error message** C039 Hardware error CC%2 assembly ID: %4 **Cause of error** - Hardware error found on the CC controller unit. **Error correction** - Exchange the defective hardware/CC - Read out the log - Inform your service agency

错误编号	说明
231-C03B	**Error message** C03B 机床操作面板的监测错误 **Cause of error** - 内部错误：机床操作面板的监测模块未被正确重新触发 - MB 6xx机床操作面板固件错误 - MB 6xx机床操作面板的硬件错误 **Error correction** - 在总线诊断中，检查有关MB 6xx机床操作面板的信息 - 检查NC数控软件的版本 - 更换机床操作面板 - 通知服务部
231-C03C	**Error message** C03C PL / SPL的监测器错误 **Cause of error** - PL组件的监测模块未被正确再次触发 - PL/SPL组件的固件错误 - PL/SPL组件的硬件错误 **Error correction** - 检查HSCI总线诊断中的PL和SPL组件 - 检查数控软件版本 - 更换故障PL/SPL组件（总线诊断） - 通知服务部
231-C110	**Error message** C110 未知电机类型 %1 **Cause of error** - 电机表错误。 - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务部。 - 检查电机表。 - 检查软件版本。
231-C140	**Error message** C140 极对号太大 %1 **Cause of error** - 电机表内的记录错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表。

错误编号	说明
231-C150	**Error message** C150 励磁电流错误 %1 **Cause of error** - 电机表内的记录错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表。
231-C160	**Error message** C160 各电机编码器分度 %1 **Cause of error** - 测得的编码器刻线周期与电机表中的记录不符。 **Error correction** - 通知服务代理商 - 检查电机表 (编码器线数)。 - 检查电机。
231-C170	**Error message** C170 转子时间常数错误 %1 **Cause of error** - 从转子表计算得到的转子时间常数无效。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表。
231-C180	**Error message** C180 额定速度错误 %1 **Cause of error** - 电机表中不正确的记录。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表。
231-C1D0	**Error message** C1D0 电流传感器电压 %1 **Cause of error** - 电源模块中不正确的记录。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电源模块表。

错误编号	说明
231-C1E0	**Error message** C1E0 电源模块 %1 的Imax **Cause of error** - 电源模块表中不正确的记录。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电源模块表。
231-C210	**Error message** C210 电机 Tmax 表 %1 **Cause of error** - 电机表中不正确的温度记录。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表。
231-C240	**Error message** C240 电源模块的额定电流 %1 **Cause of error** - 电源模块表中不正确的记录。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电源模块表。
231-C250	**Error message** C250 电机的额定电流 %1 **Cause of error** - 电机表中不正确的记录。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表。
231-C260	**Error message** C260 电机 %1 的Imax 错误 **Cause of error** - 电机表中不正确的记录。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表。

错误编号	说明
231-C270	**Error message** C270 电机 %1 的 Nmax 错误 **Cause of error** - 电机表中不正确的记录。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表。
231-C280	**Error message** C280 励磁角 %1 错误 **Cause of error** CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapStartSpeed或CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapMaxAngle存在不正确信息 **Error correction** - 通知服务部。 检查CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapStartSpeed或CfgServoMotor->MotFieldAngleAdapMaxAngle。
231-C290	**Error message** C290 Uz %1 错误 **Cause of error** - CfgPowerStage->ampBusVoltage（直流母线电压Uz）中有不正确信息 **Error correction** - 通知服务部。 - 检查CfgPowerStage->ampBusVoltage中信息。
231-C2A0	**Error message** C2A0 编码器输入值 %1 **Cause of error** CfgAxisHardware->selectEncoderIn（速度编码器）中有不正确信息。 内部软件错误。 **Error correction** 通知服务部。 检查CfgAxisHardware->selectEncoderIn中信息。 检查软件版本。

错误编号	说明
231-C2B0	**Error message** C2B0 PWM 输出 %1 **Cause of error** - 参数输入不正确"CfgAxisHardware->analogOutput”（名义速度输出值）。 - 内部软件错误。 **Error correction** - 内部软件错误。 - 检查参数"CfgAxisHardware->analogOutput”。 - 检查软件版本。
231-C2C0	**Error message** C2C0 带通参数 %1 **Cause of error** - CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1中有不正确信息。 - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务部。 - 检查CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1中信息。 - 检查软件版本。
231-C2D0	**Error message** C2D0 编码器线数 %1 **Cause of error** - 改变了编码器线数。 **Error correction** - 重新起动控制器。
231-C2E0	**Error message** C2E0 电机双极对号 %1 **Cause of error** - 改变了电机极对数。 **Error correction** - 重新起动控制器。
231-C2F0	**Error message** C2F0 DIR 在电机表 %1 中 **Cause of error** - 改变了电机表中的DIR记录。 **Error correction** - 重新起动控制器。

错误编号	说明
231-C300	**Error message** C300 Zn 轨 %1 错误 **Cause of error** - 电机编码器被污染或故障 - 电缆故障 - 控制系统端的编码器输入接口故障 - 信号连接器:连接不正常或潮湿 - 电机内湿度大 - 无编码器信号 - 电机编码器电缆断线 - 电机编码器信号幅值缺失或太小 **Error correction** - 通知服务部 - 检查电机编码器连接 - 检查电机编码器 - 检查编码器信号幅值
231-C310	**Error message** C310 Z1 轨 %1 错误 **Cause of error** - 电机编码器被污染或故障 - 电缆故障 - 控制系统端的编码器输入接口故障 - 信号连接器:连接不正常或潮湿 - 电机内湿度大 - 无编码器信号 - 电机编码器电缆断线 - 电机编码器信号幅值缺失或太小 **Error correction** - 通知服务部 - 检查电机编码器连接 - 检查电机编码器 - 检查编码器信号幅值
231-C330	**Error message** C330 电机温度太高 %1 **Cause of error** - 电机编码器电缆故障 - 安装的温度传感器故障 - 信号连接器:连接不正常或潮湿 - 电机内湿度大 **Error correction** - 使电机冷却 - 通知服务部 - 检查电机编码器电缆 - 测量温度传感器

错误编号	说明
231-C340	**Error message** C340 未知计数器部件 %1 **Cause of error** - Parameter error at the active axis in machine parameter speedEncoderInput - Hardware defective (CC) - Motor encoder defective - Incorrect software version **Error correction** - Check the machine parameter (speedEncoderInput) - Check the software version - Operate the motor at another encoder input - Exchange the drive control board - Inform your service agency
231-C350	**Error message** C350 轴模块 %1 未就绪 **Cause of error** - 轴模块无脉冲 - Uz 太大 - 5V 电源电压太低 - 变频器未工作准备就绪 - 驱动控制电路板故障 - PWM 电缆故障 - 噪声信号 **Error correction** - 通知服务部 - 检查控制信号和脉冲信号电缆 - 检查 Uz - 非再生回馈电源模块:连接了制动电阻吗? - 再生回馈电源模块:再生回馈功能启用了吗? - 检查电缆接地和屏蔽 - 更换电源模块 - P 控制:更换接口卡 - 更换驱动控制电路板
231-C370	**Error message** C370 角度错误电机编码器 %1 **Cause of error** - 电机编码器故障 - 电机电缆故障 - 驱动控制电路板故障 **Error correction** - 通知服务部 - 检查电机编码器和引线 - 更换驱动控制电路板

错误编号	说明
231-C380	**Error message** C380 电机 %1 不可控 **Cause of error** - 电机编码器电缆故障 - 电机故障 - I2t 监视器有响应 - 信号连接器:连接不正常或潮湿 - 电机内湿度大 - 电机制动器结合 **Error correction** - 检查电机电缆连接 - 通知服务部 - 检查电机和电机编码器电缆连接 - 检查电机表输入信息 - 检查 I2t 监视功能
231-C390	**Error message** C390 3-D 探头 %1 错误 **Cause of error** - 内部软件错误 - 驱动控制电路板上硬件错误 **Error correction** - 检查软件版本 - 更换驱动控制电路板 - 通知服务部
231-C3A0	**Error message** C3A0 不正确参考位置 %1 **Cause of error** - 选择的电机不正确 - 电机编码器电缆接地不正确（参考信号线故障） - 电机编码器故障 **Error correction** - 通知服务部 - 检查电机选择 - 检查电机编码器连接电缆（接地） - 更换电机

错误编号	说明
231-C3B0	**Error message** C3B0 电机 %1 不能用最大电流运转 **Cause of error** - 电机被锁定或禁止使用 - 变频器故障 - 电机故障 - 电机地址不正确 - PWM 输出接口分配不正确 - 电机动力电缆不符 - 电机编码器电缆不符 - 电机连接不正确 - 电机负载达到最大扭矩 **Error correction** - 检查变频器并根据需要更换 - 检查电机和电缆连接 - 检查电机负载 - 检查轴是否转动自如 - 检查机床参数 - 通知服务部
231-C3C0	**Error message** C3C0 电机电流 %1 太高 **Cause of error** - 电流控制参数不正确 - 电机表中参数不正确 - 电源模块故障 - 电机电缆故障 - 电机故障 - 驱动控制电路板故障 **Error correction** - 通知服务部 - 电机或电源模块选择正确吗? - 检查， 调整电流控制环 - 检查电机和电机电缆是否短路 - 更换电源模块或驱动控制单元电路板
231-C3D0	**Error message** C3D0 PWM 分量错误 %1 **Cause of error** - 内部硬件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 更换驱动器控制板。

错误编号	说明
231-C3E0	**Error message** C3E0 电机 %1 的额定 U 错误 **Cause of error** - 电机额定电压超出了允许输入范围。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表中的记录。
231-C3F0	**Error message** C3F0 EnDat 未找到 %1 **Cause of error** - EnDat通信错误 - 在电机表中，选择了EnDat接口的编码器。无法读取EnDat协议。 **Error correction** - 通知服务部 - 检查电机表（SYS列） - 更换电机控制电路板 - 检查电缆（比较电缆ID号与文档中的该信息） - 检查速度编码器电缆（损坏或太长） - 检查速度编码器 - 检查电缆的接地和屏蔽 - 检查机床参数"motEncType"
231-C400	**Error message** C400 行数不正确 %1 **Cause of error** - 电机表的线数与下载值不符 **Error correction** - 通知服务部 - 检查配置数据的马达转一圈的直线距离和信号周期数的距离 - 检查电机表（TYPE 和 SYS 列） - 检查速度编码器
231-C410	**Error message** C410 转子位置 %1 未定义 **Cause of error** - 电机编码器被污染 (Zn 刻轨). - 速度编码器电缆故障. - 电机控制电路板故障. - 速度编码器故障. **Error correction** - 通知服务部. - 更换电机. - 检查电机编码器电缆. - 更换电机控制电路板.

错误编号	说明
231-C420	**Error message** C420 不正确参数造成非可控性 %1 **Cause of error** - 信息： 取代原错误信息'控制系统参数不正确' - 前馈控制参数设置不正确（加速度，摩擦） - 加速度过大 - 控制单元参数设置不正确（Ki，Kp，Kd） - 过滤器设置不正确（带阻，低通） - 变频器故障（IGBT） - 选择电机表中的电机不正确 **Error correction** - 通知服务部 - 检查轴调整 - 检查变频器
231-C430	**Error message** C430 位置输入错误 %1 **Cause of error** - 无位置编码器输入。 - 位置编码器输入连接不正确。 - 位置编码器输入故障。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 安装位置编码器输入。 - 检查位置编码器输入的连接。 - 更换位置编码器输入。
231-C440	**Error message** C440 PWM 频率 %1 不正确 **Cause of error** - 控制系统内的 PWM 频率不正确 **Error correction** - 通知服务部 - 检查配置数据 (PWM 频率) - PWM 频率 > 5000 Hz 要求适当硬件且只能用于 PWM 输出接口 X51, X52, X57 和 X58. - PWM 频率 <= 5000Hz 必须与控制系统内的频率相同. - PWM 频率 > 3200 Hz

错误编号	说明
231-C450	**Error message** C450 错误编码器 %1 **Cause of error** - 电机表SYS列中不正确的记录。 - 速度编码器电缆故障。 - 速度编码器故障。 - 电机控制板故障。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查电机表(SYS列)。 - 检查电机编码器电缆。 - 更换电机。 - 更换电机控制板。
231-C460	**Error message** C460 电机转速太高 %1 **Cause of error** - 电机不能被伺服控制。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C470	**Error message** C470 无名义速度值 %1 **Cause of error** - 内部软件错误 - 位置控制器周期时间太短 **Error correction** - 通知服务部 - 检查软件版本 - 检查配置数据 'CfgCycleTimes->ipoCycle';
231-C480	**Error message** C480 编码器 %1 的速度/频率控制模式 **Cause of error** - 在电机表中, 设置了电压-频率控制模式 (STR == 0), 但显示为电机编码器 (SYS <> 0) **Error correction** - 正确修改电机表中编码器信息 - 通知服务部

错误编号	说明
231-C4A0	**Error message** C4A0 变频器%1没有启动 **Cause of error** - 变频器关闭 (PLC, SH1) - 变频器故障 - 电机故障 - 电机表中选择的电机不正确 - 电机动力电缆被更换 - 电机连接不正确 **Error correction** - 通知服务部 - 检查变频器和电线连接 - 检查电机和电线连接
231-C4C0	**Error message** C4C0 没有电机电流%1 **Cause of error** - 电机连接不正确或未连接 (接触器) - 变频器故障 - 电机故障 - 电机表中选择的电机不正确 - 电机动力电缆不符 - 无直流母线电压 **Error correction** - 检查DC母线连接 - 检查电机和连线 - 检查变频器 - 通知服务部
231-C4D0	**Error message** C4D0 转矩常数%1错误 **Cause of error** - 如果转矩常数为0或>9999, 可能有下述原因： 1) Motor.mot: 空载电压和/或额定转速为无效值（或0）。 2) Motor.sn: 转矩常数的输入值为0或>9999。 **Error correction** - 检查电机表。
231-C4E0	**Error message** C4E0 在该方式下不允许磁场角度确定%1 **Cause of error** - 选择用于确定场角的过程无效或不适用于该编码器。 **Error correction** - 通知服务部。 - 检查电机表的"SYS”列信息（参见技术手册）。

错误编号	说明
231-C4F0	**Error message** C4F0 指令不允许 **Cause of error** - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C500	**Error message** C500 CfgSpeedControl->vCtrlDiffGain %1 太大 **Cause of error** - 差动系数太大(最大值0.5[As^2/rev])。 **Error correction** - 通知服务代理商。
231-C510	**Error message** C510 不允许释放驱动 %1 **Cause of error** - 在电子ID识别标号读出期间，电源模块不可处于"准备好”状态(-SH1 不起作用)。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C520	**Error message** C520 位置控制器 %1 超时 **Cause of error** - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C530	**Error message** C530 速度控制器 %1 超时 **Cause of error** - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。

错误编号	说明
231-C540	**Error message** C540 电流控制器 %1 超时 **Cause of error** - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C550	**Error message** C550 电流 %1 计算错误 **Cause of error** - This is an internal software error - Incorrect parameters of the filter in the controller (e.g. bandwidth of the band-rejection filter is very large or the bandwidth = 0 at high center frequency) **Error correction** - Check the machine parameters of the filter for control - Set the bandwidth of band-rejection filter (machine parameter vCtrlFiltBandWidth) to a value unequal to 0 - Inform your service agency
231-C560	**Error message** C560 参数过滤器 1 无效 %1 **Cause of error** - 不正确信息，CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq1或CfgSpeedControl->vCtrlFiltType1 - 这是内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping1, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq1或CfgSpeedControl->vCtrlFiltType1中信息 - 检查软件版本
231-C570	**Error message** C570 参数过滤器 2 无效 %1 **Cause of error** - 不正确信息，CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping2, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq2或CfgSpeedControl->vCtrlFiltType2 - 这是内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping2, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq2或CfgSpeedControl->vCtrlFiltType2中信息 - 检查软件版本

错误编号	说明
231-C580	**Error message** C580 参数过滤器 3 无效 %1 **Cause of error** - 不正确信息，CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping3, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq3或CfgSpeedControl->vCtrlFiltType3 - 这是内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping3，CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq3或CfgSpeedControl->vCtrlFiltType3中信息 - 检查软件版本
231-C590	**Error message** C590 参数过滤器 4 无效 %1 **Cause of error** - 不正确信息，CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping4, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq4或CfgSpeedControl->vCtrlFiltType4 - 这是内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping4，CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq4或CfgSpeedControl->vCtrlFiltType4中信息 - 检查软件版本
231-C5A0	**Error message** C5A0 参数过滤器 5 无效 %1 **Cause of error** - 不正确信息，CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping5, CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq5或CfgSpeedControl->vCtrlFiltType5 - 这是内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查CfgSpeedControl->vCtrlFiltDamping5，CfgSpeedControl->vCtrlFiltFreq5或CfgSpeedControl->vCtrlFiltType5中信息 - 检查软件版本
231-C5B0	**Error message** C5B0 电机编码器 %1 参考点回零操作非法 **Cause of error** - 测头循环激活, 当电机电机编码器请求一参数值时. **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
231-C5C0	**Error message** C5C0 位置编码器 %1 参考点回零操作非法 **Cause of error** - 测头循环激活, 当位置编码器请求一参数值时. **Error correction** - 通知服务部
231-C5E0	**Error message** C5E0 机床参数 "compIpcJerkFact" 不正确 **Cause of error** - CC 424，"compIpcJerkFact”的输入范围（加加速相的跟随误差）为0.0至0.5。 **Error correction** - 通知服务部 - 检查参数"compIpcJerkFact”的输入值
231-C5F0	**Error message** C5F0 位置编码器输入错误 **Cause of error** - 选择的位置编码器的输入值不正确（"posEncoderInput”参数） 可能配置： CC 4xx/6控制环：X201至X206 CC 4xx/8控制环：X201至X208 CC 4xx/10控制环：PWM输出X51至X56：X201至X206 PWM输出X57至X60：X207至X210 **Error correction** - 通知服务部 - 检查机床参数"posEncoderInput”
231-C600	**Error message** C600 当前偏移 %1 太大 **Cause of error** - 电源的电流偏差太大 **Error correction** - 通知服务部 - 检查/更换PWM电缆 - 更换电源模块 - 输出给CC的PWM损坏

错误编号	说明
231-C610	**Error message** C610 TRC: PWM 频率太高 %1 **Cause of error** - 用MP2260.x启动的扭矩波动补偿轴的驱动是5000 Hz以上的PWM频率。 **Error correction** - 通知服务部 - 调整轴的PWM频率使其小于或等于5000 Hz - 要停止补偿，删除MP2260.x中信息
231-C620	**Error message** C620 TRC: 无效参数 %1 **Cause of error** - 轴的补偿文件中有无效参数 **Error correction** - 通知服务部 - 再次用TNCopt在"Optimization/Torque Ripple Compensation”（优化/扭矩波动补偿）下查找补偿参数 - 要停止补偿，删除MP2260.x中信息
231-C640	**Error message** C640 %1 不能切换PIC **Cause of error** - 名义值（"inverter.inv”中的S）有变化 - DSP启动后，或者 - 电流控制单元调整开始后，或者 - 电源模块就绪后 **Error correction** - 检查机床配置中LT输入信息（参数"ampName”） - 检查PICS的名义值（"inverter.inv”中的S列） - 根据需要，修改PWM频率（至 >= 5 kHz） - 根据需要，更换电源模块
231-C650	**Error message** C650 无 ENDAT 细分倍数 %1 **Cause of error** - MC 未收到 ENDAT 细分倍数 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部

错误编号	说明
231-C660	**Error message** C660 位置控制器 %1 超时 **Cause of error** - 内部软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-C670	**Error message** C670 电机编码器: EnDat 2.2 无法 %1 **Cause of error** - EnDat 通信故障 - 在电机表中选择 EnDat 2.2 接口的编码器, 但未连接任何 EnDat 2.2 编码器 - 无法读取 EnDat 2.2 协议 - EnDat 测量系统的 EnDat2.2 工作模式的细分倍数太低 (低于 1024, 例如 EQN 1325).只能使用 EnDat2.1 工作模式 **Error correction** - 检查编码器是否支持 EnDat 2.2. - 检查电机表 (SYS 列) - 检查配置数据 "motEncType" - 检查电缆的接地和屏蔽 - 检查电缆 (比较电缆 ID 号与文档中的该信息) - 检查速度编码器电缆 (损坏或太长) - 检查速度编码器 - 改变 EnDat 工作模式 (motEncType) - 更换电机控制电路板 - 通知服务部
231-C680	**Error message** C680 位置编码器: EnDat 2.2 无法 %1 **Cause of error** - EnDat 通信故障 - 在 "posEncoderType" 中选择 EnDat 2.2 接口的编码器, 但未连接任何 EnDat 2.2 编码器 - 无法读取 EnDat 2.2 协议 **Error correction** - 检查位置编码器是否支持 EnDat 2.2 - 检查配置数据 "posEncoderType" - 检查电缆的接地和屏蔽 - 检查电缆 (比较电缆 ID 号与文档中的该信息) - 检查位置编码器电缆 (损坏或太长) - 检查位置编码器 - 改变 EnDat 工作模式 (posEncoderType) - 更换电机控制电路板 - 通知服务部

错误编号	说明
231-C690	**Error message** C690 DQ 通信错误 %1 **Cause of error** - DRIVE-CLiQ通信被中断 - DRIVE-CLiQ通信已被中断 **Error correction** - 检查DRIVE-CLiQ电缆连接 - 通知服务部
231-C6A0	**Error message** C6A0 控制单元软件超时 %1 IRQ-ID=%4 BOARD-ID=%2 **Cause of error** - 控制单元软件的时间监测器报告过期。 - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部
231-C6B0	**Error message** C6B0 DQ init error %1 State=%4 ID=%5 Port=%6 **Cause of error** - DRIVE-CLiQ初始化错误 **Error correction** - 处理附加信息 - 通知服务部
231-C6C0	**Error message** C6C0 DQ PWM frequency was changed %1 **Cause of error** - With DRIVE-CLiQ devices, switching the PWM frequency with AmpPwmFreq does not become effective until after a reboot. **Error correction** - Acknowledge the error and restart the control. - Inform your service agency

错误编号	说明
231-C6D0	**Error message** C6D0 电机 %1 无响应。 电源模块未就绪 **Cause of error** - Motor is not turning and current controller is not ready - Inverter defective - Motor defective - Wrong motor addressed - Assignment of PWM outputs entered incorrectly - Motor power cables mismatched - Motor encoder cable mismatched - Incorrect motor connection - The motor is loaded with the maximum torque **Error correction** - Check the inverter and exchange it if necessary - Inspect the motor and cabling - Check the motor load - Check whether the shaft can run freely - Check the machine parameters - Inform your service agency
231-C6E0	**Error message** C6E0 轴 %1 的幅值检测： 旋转编码器不正确，检测 %4 **Cause of error** The internal test of encoder-amplitude monitoring at the speed inputs revealed an error. - The entry in pwmSignalOutput/analogOffset does not match the wiring of the speed encoders. - Incorrect entry in machine parameter motEncType (e.g. Z1-track operation selected for EnDat2.2 encoder) - Speed encoder cable is interrupted, or encoder cable is defective - Speed encoder is defective - CC controller unit is defective **Error correction** - Compare/Check the entry in MP pwmSignalOutput/analogOffset to the speed encoder cabling - Check the entry in machine parameter motEncType - Check the speed encoder cable / Exchange the cable - Exchange the speed encoder - Exchange the CC controller unit - Inform your service agency

错误编号	说明
231-C6F0	**Error message** C6F0 轴 %1 的幅值检测： 位置编码器不正确，检测 %4 **Cause of error** The internal test of encoder-amplitude monitoring at the position inputs revealed an error. - The entry in posEncoderInput/analogOffset does not match the wiring of the position encoder. - Incorrect entry in machine parameter posEncodeType (e.g. analog encoder signal selected for digital encoder) - Position encoder cable is interrupted, or encoder cable is defective - Position encoder is defective - CC controller unit is defective **Error correction** - Compare/check the entry in MP posEncoderInput/analogOffset to the position encoder cabling - Check the entry in machine parameter posEncodeType - Check the position encoder cable / Exchange the cable - Exchange the position encoder - Exchange the CC controller unit - Inform your service agency
231-C700	**Error message** C700 DQ-ALM: Line power failure %1 **Cause of error** - A power phase failure was detected at the DRIVE-CLiQ regenerative module ALM. - Power voltage supply is disturbed. **Error correction** - Check the protective devices of the line power voltage supply. - Check the wiring of the line power voltage supply. - Inform your service agency

错误编号	说明
231-C710	**Error message** C710 Error in drive switch-off %1 **Cause of error** - The drive could not be decelerated to 0 rpm with the time configured in machine parameter vCtrlTimeSwitchOff. - Possible causes: - An IGBT of the power module switched off. - The machine parameter vCtrlTimeSwitchOff is set incorrectly. - The permissible load was exceeded. **Error correction** - Check the machine parameter vCtrlTimeSwitchOff - Check the load - Exchange the CC controller unit - Inform your service agency
231-C720	**Error message** C720 The software is not suitable for the PLASTIC_INJECTION **Cause of error** PLASTIC_INJECTION commands are not permitted **Error correction** Inform your service agency
231-C730	**Error message** C730 CC%2 CPU0 不允许的数据处理 **Cause of error** 内部软件错误：要访问不允许访问的存储区 **Error correction** - 请尽快生成服务文件，重新启动数控系统，然后生成另一份服务文件 - 将服务文件传给服务部，由海德汉进一步检查
231-C740	**Error message** C740 CC%2 CPU1 不允许的数据处理 **Cause of error** 内部软件错误：要访问不允许的存储区 **Error correction** - 请尽快生成服务文件，重新启动数控系统，然后生成另一份服务文件 - 将服务文件传给服务部，由海德汉进一步检查

错误编号	说明
231-C750	**Error message** C750 CC%2 CPU0 不允许的指令处理 **Cause of error** 内部软件错误：要访问不允许的存储区 **Error correction** - 请尽快生成服务文件，重新启动数控系统，然后生成另一份服务文件 - 将服务文件传给服务部，由海德汉进一步检查
231-C760	**Error message** C760 CC%2 CPU1 不允许的指令处理 **Cause of error** 内部软件错误：要访问不允许的存储区 **Error correction** - 请尽快生成服务文件，重新启动数控系统，然后生成另一份服务文件 - 将服务文件传给服务部，由海德汉进一步检查
231-C770	**Error message** C770 System errors when activating a drive% 1 **Cause of error** A drive was switched on that either - is not active, meaning it is set to inactive in the kinematics configuration, or - its parameterization has not been completed **Error correction** Inform your service agency
231-C780	**Error message** C780 Error while braking a drive %1 **Cause of error** It was not possible to brake the drive when switching off. An unexpected acceleration of the drive was detected during the braking procedure. Possible causes: - Switch-off time is parameterized to be too brief - Load is too high - Too much noise in the signals of the speed encoder **Error correction** Remedy: - Check the machine parameter timeLimitStop1 (system with integrated functional safety (FS)) or delayTimeSTOatSS1 (system with external safety) - Check the load - Check the speed encoder - Inform your service agency

错误编号	说明
231-CFF0	**Error message** CFF0 报警轴 CC%2 模块=%4 行=%5 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部
231-D000	**Error message** D000 CC%2 DP 内存区 %1 **Cause of error** - 内部软件错误 1...255 = 区域号 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-D100	**Error message** D100 CC%2 软键错误 %1 **Cause of error** - 内部软件错误 0...255 = 软件模块/程序中的错误代码。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查软件版本。
231-D300	**Error message** D300 数据传输 SPL 至 CC, HSCI 地址有 CRC 错误: %1 **Cause of error** - HSCI 连接电缆故障或未连接 - HSCI 系统中数据传输错误 - 安全 PL 6xxx FS 传输错误数据 - HSCI 信息大小不正确 (MC 软件) **Error correction** - 检查 HSCI 连接电缆 - 更换安全 PL 6xxx FS - 软件更新 - 通知服务部
231-D400	**Error message** D400 数据传输 SPL 至 CC, HSCI 地址有监测信息错误: %1 **Cause of error** - HSCI 系统中数据传输错误 - 安全 PL 6xxx FS 传输错误数据 - HSCI 传输被防干扰 **Error correction** - 软件更新 - 更换 PL 6xxx FS - 通知服务部

错误编号	说明
231-E000	**Error message** E000 无法开始截止通道测试 **Cause of error** - PLC 无法开始 '切断通道测试', 因为控制系统状态不为 'AUTO' (自动). - 控制系统在 '紧急停止' 状态. - 'Machine on' 输入　激活. **Error correction** - 检查 PLC 程序并根据需要正确修改. - 通知服务部.
231-E001	**Error message** E001 状态NR1/NR2不相等 **Cause of error** - NR2输入信号连接不正确 - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查连线 - 检查软件版本
231-E002	**Error message** E002 紧急停止状态输入信号不等于测试输出信号: T2 **Cause of error** - 测试接口 'T2' 的信号电平与 CC 的 '紧急停止' 输入接口的信号电平不同. CC424:'-NE2' 信号 CC61xx:'-ES.B' 信号 **Error correction** - 检查连线 - 通知服务部
231-E003	**Error message** E003 PLC模块9169非法 **Cause of error** - 安全导向软件(非法)中的PLC模块9169。 - 软件错误。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查PLC程序。 - 检查软件版本。

错误编号	说明
231-E004	**Error message** E004 SH1 状态测试启用 **Cause of error** - '-SH1'信号测量状态为'高'电平 - 虽然MC不再触发相应监测信号，但'-SH1'信号仍未变为'活动'（'低'电平）状态。 **Error correction** - 内部软件错误 - 硬件故障 - 通知服务部。
231-E005	**Error message** E005 SH1 状态测试停用 **Cause of error** - '-SH1'信号测量状态为'低'电平 - 虽然MC触发相应监测信号，但'-SH1'信号仍未变为'非活动'（'高'电平）状态。 **Error correction** - 内部软件错误 - 硬件故障 - 通知服务部。
231-E006	**Error message** E006 CC%2 输入值 (NE2) 不等于 0 **Cause of error** 第2急停回路动态测试错误。 在动态测试中，在不少于1.5分钟之后，输入NE2应为0V。如果为24V，则产生该错误信息。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查接线。 - 检查急停按钮。 - 更换硬件 。
231-E007	**Error message** E007 CC%2 S 输入值不等于 0 **Cause of error** 第2急停回路动态测试错误。 在动态测试中，在不少于1.5分钟之后，所有门触点和钥匙操作开关输入应为0V。如果为24V，则产生该错误信息。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查接线。 - 检查门触点和钥匙操作开关。 - 更换硬件 。

错误编号	说明
231-E008	**Error message** E008 SRG速度太高 **Cause of error** - 超过了安全低转速(SRG)。 - 在安全控制停止(SBH)工作方式没有静止。 **Error correction** - 通知服务代理商。
231-E009	**Error message** E009 不正确的齿轮档位 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查软件版本
231-E00A	**Error message** E00A 机床安全参数错误 **Cause of error** - 发现CRC检验错误，用SG参数存储器传输 - MC <-> CC间通信错误 - 不正确的CC软件 - 硬件故障(存储器故障) - 软件错误 **Error correction** - 通知服务部
231-E00B	**Error message** E00B 关机通道测试错误 **Cause of error** - 进行测试期间收到非法代码。 **Error correction** - 通知服务部 - 内部软件错误
231-E00C	**Error message** E00C 参数传送错误 **Cause of error** - 模拟主轴的参数不正确。 - MC的软件版本。 **Error correction** - 通知服务部。 - 检查参数。 - 检查软件版本。

错误编号	说明
231-E00D	**Error message** E00D 参数传送错误 **Cause of error** - 模拟主轴的参数不正确。 - MC的软件版本。 **Error correction** - 通知服务部。 - 检查参数。 - 检查软件版本。
231-E00E	**Error message** E00E 删除测试信号非法 **Cause of error** - 虽然尚未完成上个测试，但收到取消脉冲测试指令。 **Error correction** - 通知服务部 - 内部软件错误
231-E00F	**Error message** E00F 未执行制动测试 **Cause of error** - MC没有运行电机制动测试，但根据机床参数设定，必须运行电机制动测试。 - MC在2秒内没有运行电机制动测试。 **Error correction** - 通知服务代理商。
231-E010	**Error message** E010 SH2 状态测试启用 **Cause of error** - '-SH2'信号测量状态为'高'电平 - 虽然CC不再触发相应监测信号，但'-SH2'信号仍未变为'活动'（'低'电平）状态。 **Error correction** - 内部软件错误 - 硬件故障 - 通知服务部。
231-E011	**Error message** E011 SH2 状态测试停用 **Cause of error** - '-SH2'信号测量状态为'低'电平 - 虽然CC触发相应监测信号，但'-SH2'信号仍未变为'非活动'（'高'电平）状态。 **Error correction** - 内部软件错误 - 硬件故障 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E012	**Error message** E012 N0 状态测试启用 **Cause of error** - '-NO'信号的测量状态为'高'电平 - '-NO'信号未变为'活动'（'低'电平）状态。 **Error correction** - 软件错误 - 硬件故障 - 通知服务部。
231-E013	**Error message** E013 N0 状态测试停用 **Cause of error** - CCU关闭信号： - 'N0'信号为变为高电平 - '-NO'信号测量状态为'低'电平 **Error correction** - 软件错误 - 硬件故障 - 通知服务部。
231-E014	**Error message** E014 在进行无信号测试时出错 **Cause of error** - CC1关闭信号的电平改变： -N0未被CC0识别出。 - 内部软件错误 - 硬件错误 **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部。
231-E015	**Error message** E015 在制动测试中 CC 防护门打开 **Cause of error** - 在制动测试期间加工区防护门被打开。 **Error correction** - 关闭防护门。 - 关闭并重新启动控制器。 - 关闭测试并将自动开始制动测试。

错误编号	说明
231-E018	**Error message** E018 CC%2 SPLC alarm ERR-ID=%4 SST0=%5 SST1=%6 OUT=%7 **Cause of error** - SPLC运行时库程序中出错 报警信息ID 100，101，102，104和200至206的含义： 内部软件错误 报警信息ID 103的含义： 编号为“OUT”回读输出的值为“1”，尽管SPLC要求该输出端的值为“0”。 **Error correction** - 报警信息ID 100，101，102，104和200至206的解决措施： 请通知服务部。 - 报警信息ID 103的解决措施： 检查编号为“OUT”的输出是否与+24 V电路短路。 如否，请通知服务部。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E019	**Error message** E019 CC%2 SPLC配置错误ERR-ID=%4 **Cause of error** 报警ID 1： - 内部软件错误 报警ID 2： - 无效的机床参数值 CfgSafety.inverseInputNoA，CfgSafety.inverseInputNoB， 或 CfgSafety.testInputNo 报警ID 3： - 安全检测和机床验收后， NC软件的版本有变化。 - NC软件版本与正在使用的 SplcApiMarker.def文件版本不符，该文件保存在 安全相关的机床参数CfgSafety.splcApiVersion 中。 报警ID 4： - 超出SPLC标记的允许数（1000 / 2000）。 报警ID 5： - 超出SPLC DWORD的允许数（1000 / 3000）。 报警ID 6： - 超出PlcToSPLC传输标记的允许数（64）。 报警ID 7： - 超出PlcToSPLC传输DWORD的允许数（32）。 报警ID 8： - 标记传输区PlcToSPLC不正确。 报警ID 9： - DWORD传输区PlcToSPLC不正确。 **Error correction** 报警ID 1： - 通知服务部 报警ID 2： - 检查机床参数值 CfgSafety.inverseInputNoA，CfgSafety.inverseInputNoB， 和 CfgSafety.testInputNo。 报警ID 3： - 将'SplcApiMarker.def'文件传到SPLC项目中 该文件需与安装的NC软件相互对应。 - 由该文件将SPLC_API_VERSION常数值 输入到安全机床参数 CfgSafety.splcApiVersion中。 - 重复进行安全检测 和相应全面性的机床验收。 报警ID 4： - 检查SPLC程序和CfgPlcSafety.splcMarkers 报警ID 5： - 检查SPLC程序和CfgPlcSafety.splcDWords 报警ID 6和8： - 检查SPLC程序和CfgPlcSafety.splcMarkersFromPlc[] 报警ID 7和9： - 检查SPLC程序和CfgPlcSafety.splcDWordsFromPlc[]

错误编号	说明
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The transferred configuration data for SKERN contain faulty data. The ERR ID provides information on the faulty machine parameter: 200 - Machine Parameter axisGroup: Assigned axis group out of range 201 - Machine Parameter axisGroup: Entered axis group not in use. 202 - Drive type and axis group type do not match. 210 - Permissible number of spindles was exceeded 300 - Machine parameter pwmSignalOutput. Input range exceeded 301 - Machine parameter pwmSignalOutput. The same value was used in two separate entries 400 - Machine parameter timeLimitStop1: Input range exceeded 401 - Machine parameter timeLimitStop2: Input range exceeded 600 - Machine parameter distPerMotorTurn: Input range exceeded 700 - Machine parameter speedLimitSom2, speedLimitSom3, speedLimitSom4: Permissible velocity limit exceeded 800 - An unknown additional function is activated in the config object CfgSafety 810 - Machine parameter timeToEmStopTest: Input range exceeded 820 - Machine parameter watchdogTime: Input range exceeded 900 - Machine Parameter brakeAfter: Entered connective operation is not allowed 901 - Machine Parameter brakeAfter: A connective operation to yourself is not allowed 1000 - Machine parameters plcCount: PLC / SPLC-MC input range of configured cycle time has been exceeded 1100 - Machine parameters idleState: Configuration of subsequent condition after a stop reaction SS2 is out of the permissible range 1200 - The drive assignment is missing for a safe axis - Faulty parameter values were entered - An internal software error has occurred **Error correction** - Check the ERR ID: 200 - Check the entered value of the axis group 201 - Enter only axis groups that are actually being used 202 - Check the axis group assignment 210 - Check the number of spindles in your system 300 - Check the entity pwmSignalOutput. Input value too large.

错误编号	说明
	301 - Check entity pwmSignalOutput. The same value is in two separate entries. 400 - Check the entered time Parameter value = maximum permissible time 401 - Check the entered time Parameter value = maximum permissible time 600 - Check the entered value 700 - Check the entered value Parameter value = 2 -> SLS_2, Parameter value = 3 -> SLS_3, Parameter value = 4 -> SLS_4 800 - Check the entered additional functions 810 - Check the entered time 820 - Check the entered time 900 - Check the input 901 - Check the input 1000 - Check the input (maximum = 30 ms) 1100 - Check the input 1200 - Check the drive assignment - Inform your service agency
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 200 - 机床参数axisGroup： 分配的轴组超出范围 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 200 - 检查该轴组的输入值 - 通知服务部
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 201 - 机床参数axisGroup： 输入的轴组未用。 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 201 - 只输入实际使用的轴组 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 202 - 驱动类型与轴组类型不符。 - 输入了不正确的参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 202 - 检查轴组分配 - 通知服务部
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 210 - 超出允许的主轴数量 - 输入了不正确的参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 210 - 检查系统中的主轴数 - 通知服务部
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 300 - 机床参数pwmSignalOutput。 超出输入范围 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 300 - 检查机床参数pwmSignalOutput。 输入值太大。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 301 - 机床参数pwmSignalOutput。 相同值用在两个独立项中 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 301 - 检查机床参数pwmSignalOutput。 相同值输入在两个独立项中 - 通知服务部。
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 400 - 机床参数timeLimitStop1： 超出输入范围 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 400 - 检查输入时间 参数值 = 最大允许时间 - 通知服务部。
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 401 - 机床参数timeLimitStop2： 超出输入范围 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 401 - 检查输入时间 参数值 = 最大允许时间 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 600 - 机床参数distPerMotorTurn： 超出输入范围 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 600 - 检查输入值。 - 通知服务部。
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 700 - 机床参数 speedLimitSom2，speedLimitSom3，speedLimitSom4，rpmLimitSom2，rpmLimitSom 超出允许的速度极限 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 700 - 检查轴的speedLimitSom中，主轴的rpmLimitSom中的输入值 参数值 = 2 -> SLS_2, 参数值 = 3 -> SLS_3, 参数值 = 4 -> SLS_4 - 通知服务部。
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 800 - 配置对象CfgSafety中激活未知附加功能 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 800 - 检查输入的附加功能 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 810 - 机床参数timeToEmStopTest： 超出输入范围 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 810 - 检查输入时间 - 通知服务部。
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 820 - 机床参数watchdogTime： 超出输入范围 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 820 - 检查输入时间 - 通知服务部。
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 900 - 机床参数brakeAfter： 不允许输入的相关操作 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 900 - 检查输入值 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 901 - 机床参数brakeAfter： 不允许相关操作 - 输入了不正确的参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 901 - 检查输入 - 通知服务部。
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 1000 - 机床参数plcCount： 配置PLC / SPLC-MC输入范围 超出周期时间 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 1000 - 检查输入（最大 = 30 ms） - 通知服务部。
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 1100 - 机床参数idleState： 停止后后续状态配置 响应SS2超出允许范围 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 1100 - 检查输入 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 1200 - 未分配安全轴的驱动 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 1200 - 检查驱动分配 - 通知服务部。
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - 传输的SKERN配置数据有错误。 ERR ID(错误ID）提供有关不正确机床参数的信息： 1201 - 关闭的轴在功能安全环境（FS）中标记为工作。 - 输入了不正确参数值 - 内部软件出错 **Error correction** - 检查ERR ID（错误ID）： 1201 - 检查轴配置 - 通知服务部。
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS 配置错误 SS2 响应 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** The permissible value range for the safe machine parameters distLimitStop2 or rpmLimitSom3AtSS2 was exceeded. ObjID = Number of the drive with incorrect configuration Param = Transferred value **Error correction** - Check the entered value - Inform your service agency

错误编号	说明
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS 配置错误 SS2 响应 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** The permissible value range for the safe machine parameters distLimitStop2 or rpmLimitSom2AtSS2 was exceeded. ObjID = Number of the drive with incorrect configuration Param = Transferred value **Error correction** - Check the entered value - Inform your service agency
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS 配置错误 SS2 reaction ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** The permissible value range for safe machine parameters distLimitStop2 or rpmLimitSom4AtSS2 was exceeded. ObjID = Number of the drive with incorrect configuration Param = Transferred value **Error correction** - Check the entered value - Inform your service agency
231-E01A	**Error message** E01A CC%2 FS配置错误ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The transferred configuration data (safe machine parameters) for SKERN contain faulty data. The ERR-ID describes the error more precisely: 204 – Axis configured as safe axis (i.e. <axisGroup> unequal -1) But: The safety-relevant information ("safety bits") is not supported by the speed encoder although the EnDat2.2 mode of the encoder is active and it is a single-encoder system. This configuration is not permitted for a safe axis. CC: Number of the CC ObjId: Drive number (0 <=> X51, 1 <=> X52 etc.) Param: Axis group (value of the affected MP <axisGroup>) **Error correction** 204 - Check the speed encoder. It may have to be exchanged. – Check the axis configuration – Inform your service agency

错误编号	说明
231-E01B	**Error message** E01B CC%2 SPLC program error ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The SPLC program has found an illegal value in an API marker or in an API word in the ApiToSafety (symbolic memory interface of SPLC to the safety software SKERN). The additional information provides exact information: ERR-ID = Exact information ObjId = Depends on the ERR-ID Param = Depends on the ERR-ID ERR_ID: 100: PP_AxGrpStateReq - Range violation SPLC-CC ObjektID = Axis group Parameter = Value of the required safety function 200: PP_AxGrpActivate - Illegal marker value ObjektID = Axis group Parameter = 1 - SPLC CC marker value illegal = 2 - SPLC MC marker value illegal 300: PP_AxFeedEnable - Illegal marker value ObjektID = Axis Parameter = 1 - SPLC CC marker value illegal = 2 - SPLC MC marker value illegal 400: PP_AxGrpStopReq - Range violation SPLC CC ObjektID = Axis group Parameter = Value of the required safety function 500: PP_AxGrpPB - Illegal marker value ObjektID = Axis group Parameter = 1 - SPLC CC marker value illegal = 2 - SPLC MC marker value illegal 600: PP_GenFB_NCC - Illegal marker value SPLC CC ObjektID = No meaning Parameter = No meaning 700: PP_GenCVO - Illegal marker value ObjektID = No meaning Parameter = 1 - SPLC CC marker value illegal = 2 - SPLC MC marker value illegal 800: PP_AxGrpPermitDrvOn - Illegal marker value ObjektID = Axis group Parameter = 1 - SPLC CC marker value illegal = 2 - SPLC MC marker value illegal 900: PP_GenMKG - Illegal marker value SPLC CC ObjektID = No meaning Parameter = No meaning 1000: PP_GenTBRK - Illegal marker value SPLC CC ObjektID = No meaning Parameter = No meaning **Error correction** - To set API words, use only the definitions of the corresponding datum in 'SPlcApiMarker.def' - Check the range limits of the API word. - Check the values assigned to the API marker. - Inform your service agency

错误编号	说明
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 非法FS功能ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The SPLC program has requested an illegal safety function over PP_AxGrpStateReq in the ApiToSafety (symbolic memory interface of SPLC to the core safety software SKERN). ERR-ID = Exact information ObjId = Axis group causing the error Param = Depends on the ERR-ID ERR_ID: 100: Requested safety function is not supported Param = Requested safety function 200: The safety function SLI_S was requested for a axis group that is not of the spindle type. Param = No meaning 300: The safety function SLI_2, SLI_3 or SLI_4 was requested for an axis group that is of the spindle type. This safety function is not allowed for spindles. Param = Requested safety function 400: The safety function SLS_4 or SLI_4 was requested for a axis group and the function is not enabled. Param = Requested safety function 401: A direct change is requested from the safety function SLS_2, SLI_2, SLS_3 or SLI_3 into the safety function SLS_4 or SLI_4. This direct change is not allowed. Parameter = Requested safety function 402: A direct change is requested from the safety function SLS_4 or SLI_4 into the safety function SLS_2, SLI_2, SLS_3 or SLI_3. This direct change is not allowed. Parameter = Requested safety function 500: The SPLC requested the safety function STO or STO_O for an axis group whose drives are still in the control loop. The requested safety function can be requested only if all drives of this axis group have been switched off. Parameter = Value of the required safety function **Error correction** - Check the ERR ID: 100 - Use only safety functions that are supported with this software level. 200 - Request the safety function SLI_S only for axis groups with spindles. 300 - For spindles, request only the SLI_S function. 400 - Do not request a safety function or enable the safety related operating mode SOM 4 in machine parameter permitSom4. (Check the preconditions for enabling) 401 - Switch off the drives between the change of safety function and request SOS for at least one cycle. 402 - See 401

错误编号	说明
	500 - Switch-off with the stop functions over PP_AxGrpStopReq. - Inform your service agency
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 非法FS功能ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The SPLC program has requested an illegal safety function over PP_AxGrpStateReq in the ApiToSafety (symbolic memory interface of SPLC to the core safety software SKERN). ERR-ID = Exact information ObjId = Axis group causing the error Param = Depends on the ERR-ID ERR_ID: 100: Requested safety function is not supported Param = Requested safety function **Error correction** - Check the ERR ID: 100 - Use only safety functions that are supported with this software level. - Inform your service agency
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 非法FS功能ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The SPLC program has requested an illegal safety function over PP_AxGrpStateReq in the ApiToSafety (symbolic memory interface of SPLC to the core safety software SKERN). ERR-ID = Exact information ObjId = Axis group causing the error Param = Depends on the ERR-ID ERR_ID: 200: The safety function SLI_S was requested for a axis group that is not of the spindle type. Param = No meaning **Error correction** - Check the ERR ID: 200 - Request the safety function SLI_S only for axis groups with spindles. - Inform your service agency

错误编号	说明
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 非法FS功能ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The SPLC program has requested an illegal safety function over PP_AxGrpStateReq in the ApiToSafety (symbolic memory interface of SPLC to the core safety software SKERN). ERR-ID = Exact information ObjId = Axis group causing the error Param = Depends on the ERR-ID ERR_ID: 300: The safety function SLI_2, SLI_3 or SLI_4 was requested for a axis group that is not of the spindle type. This safety function is not permissible for spindles. Param = Requested safety function **Error correction** - Check the ERR ID: 300 - For spindles, request only the SLI_S function. - Inform your service agency
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 非法FS功能ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The SPLC program has requested an illegal safety function over PP_AxGrpStateReq in the ApiToSafety (symbolic memory interface of SPLC to the core safety software SKERN). ERR-ID = Exact information ObjId = Axis group causing the error Param = Depends on the ERR-ID ERR_ID: 400: The safety function SLS_4 or SLI_4 was requested for a axis group and the function is not enabled. Param = Requested safety function **Error correction** - Check the ERR ID: 400 - Do not request the safety function, or enable Bit #0 in MP560 Bit#0. (Check the preconditions for enabling) - Inform your service agency

错误编号	说明
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 非法FS功能ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The SPLC program has requested an illegal safety function over PP_AxGrpStateReq in the ApiToSafety (symbolic memory interface of SPLC to the core safety software SKERN). ERR-ID = Exact information ObjId = Axis group causing the error Param = Depends on the ERR-ID ERR_ID: 401: A direct change is requested from the safety function SLS_2, SLI_2, SLS_3 or SLI_3 into the safety function SLS_4 or SLI_4. This direct change is not allowed. Parameter = Requested safety function **Error correction** - Check the ERR ID: 401 - Switch off the drives between the change of safety function and request SOS for at least one cycle. - Inform your service agency
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 非法FS功能ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The SPLC program has requested an illegal safety function over PP_AxGrpStateReq in the ApiToSafety (symbolic memory interface of SPLC to the core safety software SKERN). ERR-ID = Exact information ObjId = Axis group causing the error Param = Depends on the ERR-ID ERR_ID: 402: A direct change is requested from the safety function SLS_4 or SLI_4 into the safety function SLS_2, SLI_2, SLS_3 or SLI_3. This direct change is not allowed. Parameter = Requested safety function **Error correction** - Check the ERR ID: 401 - Switch off the drives between the change of safety function and request SOS for at least one cycle. 402 - See 401 - Inform your service agency

错误编号	说明
231-E01C	**Error message** E01C CC%2 非法FS功能ERR-ID=%4 ObjId=%5 Param=%6 **Cause of error** - The SPLC program has requested an illegal safety function over PP_AxGrpStateReq in the ApiToSafety (symbolic memory interface of SPLC to the core safety software SKERN). ERR-ID = Exact information ObjId = Axis group causing the error Param = Depends on the ERR-ID ERR_ID: 500: The SPLC requested the safety function STO or STO_O for an axis group whose drives are still in the control loop. The requested safety function can be requested only if all drives of this axis group have been switched off. Parameter = Value of the required safety function **Error correction** - Check the ERR ID: 500 - Switch-off with the stop functions over PP_AxGrpStopReq. - Inform your service agency
231-E01D	**Error message** E01D CC%2 SKERN Start requirement not fulfilled Id=%4, V=%4 **Cause of error** - The requirements for starting cyclic operation are not fulfilled. **Error correction** - ID=1: Configuration was not successful. Check the additional information of the error messages E01A or E019. - ID=2: Check whether an error message E01E occurred. - ID=3: Your hardware version does not fulfill the requirements for safe operation. - Inform your service agency
231-E01E	**Error message** E01E CC%2 SKERN Version comparison failed **Cause of error** - In the SKERN software version comparison, a difference between the MC and CC was found. **Error correction** - Check the MC and CC software versions and make sure to use identical software versions on CC and MC. - Inform your service agency

错误编号	说明
231-E01F	**Error message** E01F CC%2 SPLC program requests invalid change of operating mode **Cause of error** - The SPLC program requests an illegal change of the safe operating mode via the date ApiToSafety.PP_GenSOM. **Error correction** - Check the SPLC program. The following changes are not permitted: S_MODE_SOM_2 -> S_MODE_SOM_4 S_MODE_SOM_3 -> S_MODE_SOM_4 S_MODE_SOM_4 -> S_MODE_SOM_2 S_MODE_SOM_4 -> S_MODE_SOM_3 - Inform your service agency
231-E020	**Error message** E020 CC%2 不正确SPLC-RTS数据 ID=%4 Info1=%5 Info2=%6 **Cause of error** - When the cyclic data from the SPLC were checked, an error was found. **Error correction** - Check the software versions - Inform your service agency

错误编号	说明
231-E021	**Error message** E021 关断信号状态不正确 CC%2 Nom:%4 ErrMask:%5 Sgn:%6 **Cause of error** 安全自检出错。 关断通道检测前发现不正确输出状态： 至少被检测的关断信号有不正确状态。 缩写含义： Nom（关断信号的名义状态，十进制记录，二进制表示）： 0: 锁定 / 1： 用相应关断信号（Nom的bits 0 – 9）启用 Bit0:STOS.A.MC, Bit1:STO.A.MC.WD, Bit2:STO.A.P.x, Bit3:STO.A.PIC, Bit4:STO.B.CC.WD Bit5:STO.B.P.x, Bit6:STO.A.CC, Bit7:STO.A.SPL.WD, Bit8:STOx.A.RES, Bit9:STO.A.T ErrMask（错误掩码，十进制记录，二进制表示）： 尽管需启用，但相应关断信号（ErrMask的bits 0 – 9）锁定或需锁定但启用。 Sgn（被检测的关断信号）： 0: STOS.A.MC 1: STO.A.MC.WD 2: STO.A.P.x 3: STO.A.PIC 4: STO.B.CC.WD 5: STO.B.P.x 9: STO.A.T **Error correction** - 检查连线（PWM电缆） - 更换故障硬件（功率模块，控制单元） - 通知服务部。
231-E022	**Error message** E022 CC%2 SKERN-CC: 配置数据ID=%4 中有错误 **Cause of error** A data error was found during cyclic checking of the configuration data. - Internal software error **Error correction** - Create a service file - Inform your service agency
231-E023	**Error message** E023 CC%2 dynamic test ID=%4 Info1=%5 Info2=%6 **Cause of error** - An error was found during the dynamic test (minute test) **Error correction** - Inform your service agency

错误编号	说明
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： A通道检测中超时 **Cause of error** PLC外设（PL，MB，UEC）的动态测试在A通道测试中被取消。 - 内部软件错误 - MC与HSCI外设间的HSCI通信出错 **Error correction** - 更换故障的HSCI外设。 - 检查软件版本。 - 通知服务部。
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： CC软件中断运行 掩码 %5 **Cause of error** B通道外设（PL，MB，UEC）的动态测试中，CC中断运行掩码改变。 - 内部软件错误 - 外设故障 - CC 61xx控制单元故障 **Error correction** - 检查软件版本。 - 更换损坏的CC 61xx - 更换损坏的外设 - 通知服务部。
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： 无效检测ID %5 **Cause of error** B通道的PLC外设（PL，MB，UEC）动态测试中，不正确的测试ID从MC传给CC。 可能是所连接的外设与配置中的外设不符。 - 配置的外设不正确 - 内部软件错误 - HSCI通信干扰 **Error correction** - 用HSCI-BUS诊断功能检查所连接的外设。 - 根据需要，修改HSCI配置。 - 检查软件版本。 - 更换外设。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： B通道PL输入端号 %5 出错 **Cause of error** PLC外设（PL，MB，UEC）的动态测试发现被测输入端未切换至0电平。 - S的机床参数SMP587不正确 - 测试组/测试输出端连线有错误 - 配置文件（IOC文件）中有错误 - HSCI通信干扰 **Error correction** - 检查机床参数SMP587中设置： - 检查HSCI-BUS诊断 - 检查连线和HSCI配置 - 更换外设。 - 通知服务部。
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： -ES.B 非工作检测ID=%5 **Cause of error** PLC外设（PL，MB）的动态测试发现ES.B输入端未激活或输入端故障。 - 测试组/测试输出端连线有错误 - 配置文件（IOC文件）中有错误 **Error correction** - 检查HSCI-BUS诊断。 根据需要，修改HSCI配置。 - 检查/更正连线 - 更换外设。 - 通知服务部。
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： -ES.B.HW 非工作检测ID=%5 **Cause of error** PLC外设（MB，PL）的动态测试发现ES.B.HW输入端未激活或输入端故障。 - 测试组/测试输出端连线有错误 - HSCI配置文件（IOC文件）中有错误 **Error correction** - 检查HSCI-BUS诊断。 根据需要，修改HSCI配置。 - 检查/更正连线 - 更换外设。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： B通道出错： 检测ID=%5 **Cause of error** PLC外设（PL，MB，UEC）的动态测试中发现测试流中有错误。 不正确的ID显示在测试的底部。 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本。 - 通知服务部。
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： B通道出错： 检测ID=%5 **Cause of error** 给定的测试ID未进行PLC外设（PL，MB，UEC）的动态测试。 - 配置文件（IOC文件）中有错误 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查HSCI-BUS诊断。 根据需要，修改HSCI配置。 - 检查软件版本。 - 通知服务部。
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： 处理器检查错误%5 **Cause of error** 动态测试流中出错 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本。 - 通知服务部。
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： B通道出错： 检测ID=%5 **Cause of error** 给定的测试ID未进行PLC外设（PL，MB，UEC）的动态测试。 - HSCI配置文件（IOC文件）中有错误 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查HSCI-BUS诊断。 根据需要，修改HSCI配置。 - 检查软件版本。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： B通道出错： 检测ID=%5 **Cause of error** 动态检测PLC外设（PL，MB，UEC）中出错 无TEST.B输出端确认。 - TEST.B输出端连线不正确。 - TEST.B输出端短路 - 外设的固件版本不正确 **Error correction** - 检查软件版本。 - 检查TEST.B输出端连线 - 执行软件或固件更新 - 更换故障设备。 - 通知服务部。
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： B通道出错： 检测ID=%5 **Cause of error** 动态检测PLC外设（PL，MB，UEC）中出错。 检测到检测输出端TEST.B意外从1切换至0。 - TEST.B输出端连线不正确。 - TEST.B输出端短路 - 外设的固件版本不正确 **Error correction** - 检查软件版本。 - 检查TEST.B输出端连线 - 执行软件或固件更新 - 更换故障设备。 - 通知服务部。
231-E023	**Error message** E023 CC%2 动态检测ID=%4 中断： B通道出错： 检测ID=%5 **Cause of error** 动态检测PLC外设（PL，MB，UEC）中出错。 检测到检测输出端TEST.B意外从0切换至1。 - TEST.B输出端连线不正确。 - TEST.B输出端短路 - 外设的固件版本不正确 **Error correction** - 检查软件版本。 - 检查TEST.B输出端连线 - 执行软件或固件更新 - 更换故障设备。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E024	**Error message** E024 CC%2 报警自检 Addr:%4, Dev:%5, Actl:%6, Noml:%7 **Cause of error** 自检发现内部处理出错。 **Error correction** - 通知服务部。
231-E025	**Error message** E025 CC%2 error: self-test ErrId:%4, Par1:%5, Par2:%6, Par3:%7 **Cause of error** 自检发现内部处理出错。 **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部。
231-E026	**Error message** E026 CC%2 Illegal MC software installed **Cause of error** MC软件（自检版）被检测发现是非法版本。 **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部。
231-E027	**Error message** E027 CC%2 错误： 安全功能 STO AxGrp=%3 ErrId=%4 **Cause of error** “安全扭矩关闭”功能（STO）与给定轴组不符。 **Error correction** - 检查是否是其后果，如果是，排除造成的原因。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E028	**Error message** E028 CC%2 MB/PLB 不响应。 设备ID： %3 **Cause of error** - 有功能安全（FS）的HSCI部件无响应（B通道）； MB机床操作面板或PLB 6xxx - 用HSCI总线期间，部件断开连接 - 部件的24 V NC供电断电 - 输入的设备ID号提供受影响参数的信息： 5 = PLB 62xx FS的系统模块 7 = MB 6xx FS 15 = 扩展PLB（无系统模块）PLB 61xx FS，PLB 60xx FS 17 = UEC控制单元内的PLB - PLB或MB的固件故障 **Error correction** - 检查HSCI总线诊断中的MB和PLB - 保存服务文件 - 检查HSCI连接 - 检查MB和PLB的24 V供电 - 通知服务部
231-E029	**Error message** E029 CC%2 测试步距不可用 (ID=%3) **Cause of error** 因为硬件原因，安全自检中的以下步骤之一不适用于DRIVE-CLiQ变频器的驱动系统。 安全自检可通过CfgSafety的原点配置的机床参数进行配置。 **Error correction** 给定的ID号表示相应检测不能用于DRIVE-CLiQ变频器的系统。 ID = 100: 制动控制检测。 检测机床参数testNotBrakeLine的设置。 ID = 200: 通过信号STO.A.G / STOS.A.G的切断通道检测。检查机床参数testNotStoGlobal中设置。 ID = 300: 切断通道检测通过控制系统内部信号。 检测机床参数testNotStoIntrnl的设置。 - 注意： 这些设置只能由机床制造商修改， - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E02A	**Error message** E02A CC%2 SKERN-CC: 响应： 常闭触点不等于 A=%4, B=%5 **Cause of error** The acknowledgment signal of the normally closed contact chain PP_GenFB_NCC of the A channel does not match the signal of the B channel. **Error correction** - Check signals FB_NCC.A and FB_NCC.B - Check the wiring of the normally closed contact chain - Check the SPLC program - Inform your service agency
231-E02B	**Error message** E02B SKERN-CC: Dynamisierungtest sicherer PL-Eingang:%5 fehlerhaft **Cause of error** PLC外设（PL，MB，UEC）的动态测试发现被测输入端未切换至0电平。 - S的机床参数SMP587不正确 - 测试组/测试输出端连线有错误 - 配置文件（IOC文件）中有错误 - HSCI通信干扰 **Error correction** - 检查机床参数SMP587中设置： - 检查HSCI-BUS诊断 - 检查连线和HSCI配置 - 更换外设。 - 通知服务部。
231-E02C	**Error message** E02C SKERN-CC: Dynamisierungtest ES.B fehlerhaft **Cause of error** PLC外设（PL，MB）的动态测试发现ES.B输入端未激活或输入端故障。 - 测试组/测试输出端连线有错误 - 配置文件（IOC文件）中有错误 **Error correction** - 检查HSCI-BUS诊断。 根据需要，修改HSCI配置。 - 检查/更正连线 - 更换外设。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E02D	**Error message** E02D SKERN-CC: Dynamisierungstest ES.B.HW fehlerhaft **Cause of error** PLC外设（MB，PL）的动态测试发现ES.B.HW输入端未激活或输入端故障。 - 测试组/测试输出端连线有错误 - HSCI配置文件（IOC文件）中有错误 **Error correction** - 检查HSCI-BUS诊断。 根据需要，修改HSCI配置。 - 检查/更正连线 - 更换外设。 - 通知服务部。
231-E030	**Error message** E030 CC%2 process error in safety self-test %4 **Cause of error** 自检期间内部处理出错： - 内部软件错误 **Error correction** - 保存服务文件 - 重新启动控制单元。 - 通知服务部。
231-E031	**Error message** E031 CC%2 FS 输出不等于 "0" LW:%4 HW:%5 **Cause of error** - 安全自检中，watchdog测试期间WD.B.SPL FS输出保持设置，虽然可能被复位。 0-31: FS输出的Bit编码状态0至31 31-63: FS输出的Bit编码状态32至63 64-95: FS输出的Bit编码状态64至95 96-127: FS输出的Bit编码状态96至127 - +24 V的FS输出短路 - 硬件故障 **Error correction** - 检查FS输出端连线。 - 更换硬件 - 生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
231-E032	**Error message** E032 CC%2 电源单元未工作就绪 **Cause of error** - 安全自检中，无电源工作就绪显示 - 由于以下原因之一，无RDY.PS信号： - 电源的X70接头无输出 - KDR换向线圈短路 - KDR连线不正确 - 硬件故障 **Error correction** - 检查接头X70的连线 - 检查KDR连线 - 更换硬件 - 生成服务文件并通知服务部
231-E033	**Error message** E033 CC%2 FS输出非 "0" 64-95:%4 96-127:%5 **Cause of error** - 安全自检中，watchdog测试期间WD.B.SPL FS输出保持设置，虽然可能被复位。 0-31: FS输出的Bit编码状态0至31 31-63: FS输出的Bit编码状态32至63 64-95: FS输出的Bit编码状态64至95 96-127: FS输出的Bit编码状态96至127 - +24 V的FS输出短路 - 硬件故障 **Error correction** - 检查FS输出端连线。 - 更换硬件 - 生成服务文件并通知服务部
231-E110	**Error message** E110 Timeout in current measurement %1 **Cause of error** - Current measuring during safety self-test exceeds the defined time **Error correction** - Internal software error - Inform your service agency
231-E120	**Error message** E120 CC 安全功能调用错误 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查软件版本

错误编号	说明
231-E130	**Error message** E130 Test current is too small %1 **Cause of error** - The test current measured in the measurement of the current during the safety self-test is too small. - Drive enabling at PWM output is missing at the time of measurement of the current. - The current sensor is defective **Error correction** - Switch off the measurement of the current experimentally via safe machine parameter testNotCurrent. The resulting error messages provide information on possibly faulty drive enabling signals. - Check the current sensor - Inform your service agency
231-E140	**Error message** E140 电机电流 %1 不等于 0 **Cause of error** - 在脉冲抑制测试中测量到的电流太大 - 切断通道之一"-AP1.x”，"-SH1AB”，"-AP2.x”或"-SH2.WD”无效 **Error correction** - 检查连线 - 通知服务部
231-E150	**Error message** E150 RDY.x 状态保持启用 %1 **Cause of error** - 'RDY.x'信号测量状态为活动 - 虽然MC通过相应启用信号断开了电源模块供电，但'RDY.x'信号仍未变为'非活动'（'低'电平）状态。 **Error correction** - 内部软件错误 - 硬件故障 - 通知服务部。
231-E160	**Error message** E160 RDY.x 状态为停用 %1 **Cause of error** - 'RDY.x'信号测量状态为非活动 - 虽然MC通过相应启用信号断开了电源模块供电，但'RDY.x'信号仍未变为'活动'（'高'电平）状态。 **Error correction** - 内部软件错误 - 硬件故障 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E170	**Error message** E170 位置误差太大 %1 **Cause of error** - 位置编码器安装缺陷 - 温度补偿、线性或非线性补偿不正确 - 间隙过大 **Error correction** - 检查参数值（工作期间MC和CC间的最大位置偏差） - 检查CfgAxisComp->linearCompValue中参数值（模拟轴的线性轴误差补偿） - 检查CfgAxisComp->backLashType1参数值（反向间隙补偿） - 检查位置编码器安装情况-通知服务部
231-E180	**Error message** E180 Z1 刻轨幅值太大 %1 **Cause of error** - 速度编码器 Z1 刻轨信号幅值太高 - 电机编码器信号噪声大 - 电机编码器电缆短路 - 电机编码器的 Z1 刻轨幅值太高 **Error correction** - 检查电机编码器的连接 - 检查速度编码器电缆 - 检查电机编码器 - 通知服务部
231-E190	**Error message** E190 轴的 RDY.x 保持工作状态 (安全继电器) %1 **Cause of error** - 测试期间 (高电平), '-STO.A.G' 信号的测量状态保持为非工作状态 - '-STO.A.G' 信号不变为 '工作' 状态 (低电平), 尽管 MC 设定了相应信号状态 - 最少一个进给轴或辅助轴的电源 (变频器) 未被 '-STO.A.G' 信号锁定. **Error correction** - 检查连线 - 硬件故障 - 通知服务部

错误编号	说明
231-E1A0	**Error message** E1A0 轴的 RDY.x 保持非工作状态 (安全继电器) %1 **Cause of error** - 测试期间 (高电平), '-STO.A.G' 信号的测量状态保持为工作状态 - '-STO.A.G' 信号不变为 '非工作' 状态 (高电平), 尽管 MC 设定了相应信号状态 - 最少一个进给轴或辅助轴的电源 (变频器) 被 '-STO.A.G' 信号锁定. **Error correction** - 检查连线 - 硬件故障 - 通知服务部
231-E1C0	**Error message** E1C0 主轴的 RDY.x 保持工作状态 (安全继电器) %1 **Cause of error** - 测试期间 (高电平), '-STOS.A.G' 信号状态保持为非工作状态 - '-STOS.A.G' 信号不变为 '工作' 状态 (低电平), 虽然 MC 设定了相应信号状态 - 主轴电源 (变频器) 未被 '-STOS.A.G' 信号锁定. **Error correction** - 检查连线 - 硬件故障 - 通知服务部
231-E1E0	**Error message** E1E0 CC%2 RDY.x 状态仍在工作中（安全继电器）%1 **Cause of error** - An error occurred during the watchdog test WD.A.STO of the PL 6xxxFS. A power stage (inverter) is not switched off through the -STOS.A.G or -STO.A.G signal. - Faulty or missing wiring of -STO.A.G, -STOS.A.G or X71, X72 of the power module (UV, UE) - Error in parameters of the control of X71, X72 through -STO.A.G, -STOS.A.G in SMP - Hardware defective **Error correction** - Check the wiring - Check SMP - Exchange the hardware - Generate the service files and notify the Service Department

错误编号	说明
231-E200	**Error message** E200 Timeout during emergency stop (SS1) %1 **Cause of error** - The maximum permissible braking time for stopping at the emergency braking ramp (SS1 reaction) was exceeded **Error correction** - Check the machine parameter: timeLimitStop1: Default time for stopping at the emergency braking ramp for SS1 reaction - Inform your service agency
231-E220	**Error message** E220 静态监测SKERN-CC %1 **Cause of error** - SKERN-CC检测到SOS安全状态一个不允许的大机床轴运动。 但静止转速未超出。 最大允许路径在机床参数MP positionRangeVmin中定义。 可能原因: - 机床参数“positionRangeVmin”的定义值太小。 - 位置控制环关闭前制动未激活。 - 位置控制环打开前制动未激活。 - 开启机床轴时，部分已有跟随误差被修正。 - 制动器故障。 - 要在SOS状态下移动一个机床轴（PLC?） **Error correction** - 检查机床参数positionRangeVmin中设置。 - 检查停止激活制动器和关闭位置控制单元的顺序。 - 检查激活制动器和打开位置控制单元的顺序。 - 检查机床轴被锁定后是否有跟随误差。 - 通知服务部。
231-E230	**Error message** E230 轴 %1 STO 安全功能未实施 **Cause of error** “安全扭矩关闭”功能（STO）与给定轴不符。 **Error correction** - 检查是否是其后果，如果是，排除造成的原因。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E240	**Error message** E240 轴 %1 制动过程不正确 **Cause of error** - SS1响应期间，轴制动不正确。 可能原因: - 调整的dv/dt监测时间延迟时间（timeToleranceDvDt）不充分。 超过延迟时间后可能有加速度。 - 驱动未调整到位 - 机床参数motEmergencyStopRamp中的紧急制动调整不正确 **Error correction** - 检查机床参数timeToleranceDvDt中设置 - 检查机床参数motEmergencyStopRamp中的急停功能的调整后的紧急停止设置 - 用数控系统内部示波器检查制动过程中的驱动转速 - 调整驱动。 - 通知服务部。

错误编号	说明
231-E250	**Error message** E250 关断通道出错 %1 Ch:%4 St:%5 St-2ndCh:%6 Sgn: %7 **Cause of error** An error occurred in the self-test for safety. The cut-out channel test detected a fault. Key to abbreviations: Ch (cut-out channel concerned): 1: STO.A.x 2: STO.B.x 3: STO.A.G 4: STOS.A.G St (actual condition of the cut-out channel): 0: Cut-out channel is inactive, although it is supposed to be active 1: Cut-out channel is active, although it is supposed to be inactive St-2ndCh (actual condition of the second cut-out channel): 0: Cut-out channel is inactive 1: Cut-out channel is active The second cutout channel is STO.A.x if Ch=2, and STO.B.x if Ch=1, Ch=3 and Ch=4 Sgn (cut-out signal concerned): 0: STOS.A.MC 1: STO.A.MC.WD 2: STO.A.P.x 3: STO.A.PIC 4: STO.B.CC.WD 5: STO.B.P.x 9: STO.A.T 99: no cut-out signal **Error correction** - Check the wiring (PWM cable) - Replace the defective hardware (power module, controller unit) - Inform your service agency.
231-E251	**Error message** E251 SKERN-CC%2: Prüfsummenfehler Kreuzvergleichsdaten von SKREN-MC. **Cause of error** Es wurde ein Unterschied in der von der MC übermittelten und von der CC gebildeten Prüfsumme festgestellt. **Error correction** - Reboot der Steuerung. - Kundendienst benachrichtigen

错误编号	说明
231-F000	**Error message** F000 CC%2 S 功能调用错误 %1 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查软件版本
231-F100	**Error message** F100 未执行制动测试 %1 **Cause of error** - 虽然按参数设置必须运行电机制动测试，但MC未运行该测试。 - 调用电机制动测试指令时间超过5秒。 **Error correction** - 通知服务部。
231-F200	**Error message** F200 未执行制动行测试 %1 **Cause of error** - 虽然按参数设置必须运行电机制动线测试，但MC未运行该测试。 - 调用制动线测试指令时间超过10秒。 **Error correction** - 通知服务部。
231-F300	**Error message** F300 CC%2 被切断通道测试 %1 取消 **Cause of error** - 关机测试自动结束, 因为已超过最大延迟时间. - NC 未正确完成测试. - NC 未执行某个测试. **Error correction** - 检查导致测试被取消先前的 NC 系统错误 - 检查软件版本 - 通知服务部
234-0001	**Error message** 内存不足 **Cause of error** 配置用以太网传输的客户数量太多。 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
234-0002	**Error message** HSCI 以太网连接中断 **Cause of error** 以太网传输中断。 **Error correction** - 检查电缆连线 - 通知服务部
234-0003	**Error message** HSCI 以太网配置无 CC **Cause of error** 如果配置或连接HSCI，CC还必须连接到HSCI上。 **Error correction** - 检查电缆连线 - 通知服务部
234-0004	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 当前任务需要的存储器空间不足 **Error correction** 通知服务部
234-0005	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** HSCI 初始化未完成 **Error correction** 通知服务部
234-0006	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** PLB 6xxx (HSCI) 上的高速输入未初始化. **Error correction** 通知服务部
234-0007	**Error message** 高速输入接口配置不正确 **Cause of error** PLB 6xxx (HSCI) 上的高速输入未正确配置. **Error correction** - 必须确保输入的配置使 "IOconfig" 为高速 IPO 输入 - 必须确保分配给 PLC 输入 (I) 号码已在 "IOconfig" 和控制系统的机床参数中的分配正确

错误编号	说明
234-0008	**Error message** HSCI的数据总量太大 **Cause of error** 超出允许的HSCI数据报文数量或其总量。 **Error correction** 通知服务部。
234-0009	**Error message** HSCI报文太多 **Cause of error** 超出HSCI数据包的最大数。 IO配置中的HSCI设备太多。 **Error correction** 通知服务部。
234-000A	**Error message** HSCI数据已达临界量。 **Cause of error** HSCI数据总数达到临界点。 发生传输故障的可能性提高。 **Error correction** - 减少HSCI总线中连接的HSCI部件数量。 - 通知服务部。
234-000B	**Error message** HSCI设备的HSCI数据量太大 **Cause of error** 超出HSCI设备允许的数据总量。 **Error correction** 通知服务部。
234-000C	**Error message** 发现MC的X501有不允许的HSCI设备 **Cause of error** MC的X501接口发现至少有一个HSCI设备但该设备不适用于该接口的操作。 **Error correction** 检查连接X501的设备。 以下设备不允许连接该接口： - CC控制单元（包括UEC和UMC） - PL 6xxx FS - 一个以上双通道机床操作面板（例如MB 620FS，PL 6001FS）

错误编号	说明
234-000D	**Error message** SPI模块（MCU）初始化期间出错 **Cause of error** 无法创建SPI输入和输出的存储器。 **Error correction** 关闭数控系统电源，再打开电源。 如果再次出错，通知服务部。
234-000E	**Error message** 超出控制单元最大数量 **Cause of error** 连接到 HSCI 总线的 CC 控制器单元太多。 **Error correction** - 注意各 HSCI 参与者的最大数量。 参阅控制装置的技术手册获取与此相关的更多信息。 - 检查 HSCI 配置。 - 通知服务机构。
234-000F	**Error message** 超出PLB或MB最大数量 **Cause of error** 连接到 HSCI 总线的 PLB 6xxx 单元或 MB 机床工作面板太多。 **Error correction** - 注意各 HSCI 参与者的最大数量。 参阅控制装置的技术手册获取与此相关的更多信息。 - 检查 HSCI 配置。 - 通知服务机构。
234-0010	**Error message** 超出HSCI设备最大数量 **Cause of error** 在 HSCI 总线上检测到太多 HSCI 设备 (CC + UxC + PL 6xxx + MB)。 **Error correction** - 注意各 HSCI 参与者的最大数量。 参阅控制装置的技术手册获取与此相关的更多信息。 - 检查 HSCI 配置。 - 通知服务机构。
234-0011	**Error message** HSCI手轮配置错误 **Cause of error** 在 HSCI 设备上检测到太多手轮，或者此控制装置不允许连接那些手轮 **Error correction** – 检查所连接手轮的配置和数量 - 通知服务机构

错误编号	说明
234-0012	**Error message** HSCI测头配置错误 **Cause of error** 在 HSCI 设备上检测到太多触碰探头，或者此控制装置不允许连接那些触碰探头 **Error correction** – 检查所连接触碰探头的配置和数量 - 通知服务机构
234-0013	**Error message** 读取HSCI信息时出错 **Cause of error** 在导入 HSCI 初始化所需的硬件信息时出错 **Error correction** - 重新启动控制装置 - 检查 HSCI 缆线 - 通知服务机构
234-0014	**Error message** MC的HSCI接口X500故障 **Cause of error** - Problems at the X500 HSCI interface connection of the MC - Bad or missing HSCI connection at X500 **Error correction** - Check the voltage supply to the devices - Note further information in the control's diagnostic functions (bus diagnostics or TNCdiag) - Check the connecting element at X500 of the MC - Check the HSCI cable and HSCI devices connected at X500 - Check the MC main computer for defects and exchange it if necessary - Inform your service agency

错误编号	说明
234-0015	**Error message** MC的HSCI接口X501故障 **Cause of error** - Problems at the X501 HSCI interface connection of the MC - Bad or missing HSCI connection at X501 **Error correction** - Check the voltage supply to the devices - Note further information in the control's diagnostic functions (bus diagnostics or TNCdiag) - Check the connecting element at X501 of the MC - Check the HSCI cable and HSCI devices connected at X501 - Check the MC main computer for defects and exchange it if necessary - Inform your service agency
234-0017	**Error message** HSCI数据未更新 **Cause of error** - HSCI data have not been updated since the last cycle - Internal software error **Error correction** - Check the voltage supply to the devices - Check the HSCI connecting cable - Note further information in the control's diagnostic functions (bus diagnostics or TNCdiag) If the error recurs: - Create service files and save them - Inform your service agency
234-0019	**Error message** HSCI主单元部件的固件版本号不正确 **Cause of error** The firmware version of the HSCI master FPGAs is incompatible with the installed NC software version. **Error correction** Inform your service agency.

错误编号	说明
234-001A	**Error message** HSCI报文列表太长 **Cause of error** - Too many HSCI devices are connected or configured on the HSCI bus of the main computer (MC). - Main computer (MC) is defective **Error correction** - Reduce the number of devices in the HSCI configuration or HSCI bus - If the error occurs without previous change of the HSCI configuration, then the MC has a hardware error. In this case, exchange the main computer (MC). - Inform your service agency
234-001C	**Error message** HSCI通信被中断 **Cause of error** During operation, an illegal change in the number of HSCI participants was found on the HSCI bus. You can find additional information on the error location in the bus diagnostics of the control or through the INTERNAL INFO soft key. **Error correction** - Check the HSCI cable connections - Check the voltage supply to the devices - Note further information in the control's diagnostic functions (bus diagnostics or TNCdiag) - Inform your service agency
234-001D	**Error message** HSCI初始化期间出错 **Cause of error** Necessary memory areas could not be created during initialization of the HSCI master component. **Error correction** - Restart the control If the error recurs: - Create service files and save them - Inform your service agency

错误编号	说明
234-001E	**Error message** HSCI接口X500的初始化错误 **Cause of error** An error occurred during initialization of the interface component for the HSCI interface X500 **Error correction** - Restart the control If the error recurs: - Create service files and save them - Inform your service agency
234-001F	**Error message** HSCI接口X501的初始化错误 **Cause of error** An error occurred during initialization of the interface component for the HSCI interface X501 of the main computer (MC) **Error correction** - Restart the control If the error recurs: - Create service files and save them - Inform your service agency
234-0020	**Error message** HSCI通信错误 **Cause of error** The received frame number of an HSCI frame does not match the expected frame number. **Error correction** - Check the voltage supply to the devices - Note further information in the control's diagnostic functions (bus diagnostics or TNCdiag) If the error recurs: - Create service files and save them - Inform your service agency

错误编号	说明
234-0021	**Error message** HSCI通信错误 **Cause of error** The DMA from the MC memory to the HSCI master is still active when the HSCI transfer starts. Possible causes: - Internal software error - Large number of "failed frames" **Error correction** If the error occurs together with a large number of failed frames: - Check the HSCI cable connections - Check the voltage supply to the devices - Note further information in the control's diagnostic functions (bus diagnostics or TNCdiag) The number of failed frames is shown in the bus diagnostics of the MC HSCI master. If the error recurs: - Create service files and save them - Inform your service agency
234-0022	**Error message** HSCI通信错误 **Cause of error** There has been no DMA from the MC memory to the HSCI master since the last HSCI data exchange. Possible causes: - Internal software error - Large number of "failed frames" **Error correction** If the error occurs together with a large number of failed frames: - Check the voltage supply to the devices - Check the HSCI cable connections - Note further information in the control's diagnostic functions (bus diagnostics or TNCdiag) The number of failed frames is shown in the bus diagnostics of the MC HSCI master. If the error recurs: - Create service files and save them - Inform your service agency

错误编号	说明
234-0024	**Error message** HSCI通信错误 **Cause of error** The HSCI transfer jobs were not yet completed when a new DMA transfer began from the MC memory to the HSCI master. Possible causes: - Internal software error - Too many "failed frames" **Error correction** If the error occurs together with a large number of failed frames: - Check the HSCI cable connections - Check the voltage supply to the devices - Note further information in the control's diagnostic functions (bus diagnostics or TNCdiag) The number of failed frames is shown in the bus diagnostics of the MC HSCI master. If the error recurs: - Create service files and save them - Inform your service agency
234-0025	**Error message** HSCI通信错误 **Cause of error** - HSCI communication error (by DMA) has occurred. **Error correction** - Create service files and save them - Inform your service agency
234-0026	**Error message** HSCI通信错误 **Cause of error** - An HSCI communication error has occurred. **Error correction** - Check the voltage supply to the devices - Note further information in the control's diagnostic functions (bus diagnostics or TNCdiag) - Create service files and save them - Inform your service agency
235-0001	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 无法打开固件文件。可能没有或损坏。 **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
235-0002	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 固件文件损坏，无法打开。 **Error correction** 通知服务部
235-0003	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 下载固件文件期间出错。传输文件数据期间出错或固件版本不正确。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0004	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 下载固件文件超时。CCU在规定时间内无响应。CCU损坏或固件版本不正确。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0005	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 计算校验和时超时。CCU在规定时间内无响应。CCU损坏或固件版本不正确。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0006	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 固件校验和检查失败。CCU校验和不正确。CCU损坏或固件版本不正确。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0007	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 下载固件第一部分后超时。CCU在规定时间内无响应。CCU损坏或固件版本不正确。 **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
235-0008	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 下载固件第二部分后超时。CCU在规定时间内无响应。CCU损坏或固件版本不正确。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0009	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 检查是否正在执行启动代码时超时。CCU在规定时间内无响应。CCU损坏或启动代码版本不正确。 **Error correction** 通知机床制造商
235-000A	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 无法打开启动代码文件。可能没有或损坏。 **Error correction** 通知机床制造商
235-000B	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 由于启动代码文件损坏，无法读取。 **Error correction** 通知服务部
235-000C	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 连接到控制系统上的HSCI设备太多。 **Error correction** 拆下部分HSCI设备。联系机床制造商。
235-000D	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** HSCI设备未工作。CCU在规定时间内无响应。CCU损坏或固件版本不正确。 **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
235-000E	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 不支持该CCU。未知CCU连接到控制系统上。 **Error correction** 通知机床制造商
235-000F	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 检查CCU是否正在运行时超时。CCU在规定时间内无响应。CCU损坏或固件版本不正确。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0010	**Error message** 安装错误 **Cause of error** CCU422配置设置缺失 **Error correction** 通知服务部
235-0011	**Error message** 安装错误 **Cause of error** CCU422配置设置损坏 **Error correction** 通知服务部
235-0012	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 异步传输数据时出错 **Error correction** 通知机床制造商
235-0013	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 标识CCU软件时超时。CCU在规定时间内无响应。CCU损坏或固件版本不正确。 **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
235-0014	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 无效初始化参数。配置设置不正确。 **Error correction** 通知服务部
235-0015	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 主板和CCU的安全ID不兼容。主板和CCU的安全ID不一样。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0016	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** Syscon记录信息检查失败。Syscon记录信息无预期值。可能是硬件故障。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0017	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 设备初始化失败。设备初始化时发生错误。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0018	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 无法打开文件进行写入。配置不正确。 **Error correction** 通知服务部
235-0019	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 无法读取文件配置。配置文件不正确。 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
235-001A	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 无法写"hardware.sys”文件。配置信息不在"hardware.sys”的路径下。 **Error correction** 通知服务部
235-001B	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 设备初始化期间发生错误。 **Error correction** 通知机床制造商
235-001C	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 未找到主板。 **Error correction** 通知机床制造商
235-001D	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 无法生成服务界面 **Error correction** 通知服务部
235-001E	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 创建中断服务例程失败 **Error correction** 通知服务部
235-001F	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 中断不存在 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
235-0020	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 无法处理指定中断的其它服务功能（最大3） **Error correction** 通知服务部
235-0021	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 未定义错误 **Error correction** 通知服务部
235-0022	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 硬件服务器不支持该主板 **Error correction** 通知服务部
235-0023	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 未知硬件配置。检测处理器数量是一个还是两个失败。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0024	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 单处理器系统的软件运行在双处理器系统上。软件不正确。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0025	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 读取HIK失败。可能是硬件损坏。 **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
235-0026	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 读取粘合签字失败。可能是硬件故障。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0027	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 未知硬件。G50标识失败。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0028	**Error message** 硬件错误 **Cause of error** 无网卡或内部软件错误。读取MAC地址失败。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0029	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 读取PCI base16出错 **Error correction** 通知服务部
235-002A	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 读取PCI base32出错 **Error correction** 通知服务部
235-002B	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 该软件不支持该控制系统。硬件不正确或硬件故障。 **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
235-002C	**Error message** 安装错误 **Cause of error** 不是HEIDENHAIN控制系统。硬件不正确。 **Error correction** 通知机床制造商
235-002D	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 访问DPRAM失败 **Error correction** 通知服务部
235-002E	**Error message** 模拟的硬件 **Cause of error** 控制系统找不到CCU，因此切换至模拟模式。 **Error correction** - 检查CCU - 检查与CCU的连接
235-002F	**Error message** PROFIBUS/PROFINET： 硬件错误 **Cause of error** TNC 无法与 ProfiNet 接口通信 ProfiNet 接口故障或与 TNC 不兼容. **Error correction** 通知机床制造商
235-0030	**Error message** ProfiNet 接口的固件不正确或缺失 **Cause of error** ProfiNet 接口无任何固件. **Error correction** 通知机床制造商
235-0031	**Error message** ProfiNet 接口的固件检测失败 **Cause of error** TNC 无法打开 ProfiNet 接口的固件文件. **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
235-0032	**Error message** ProfiNet 接口的固件更新失败 **Cause of error** TNC 无法读取 ProfiNet 接口的固件文件. **Error correction** 通知机床制造商
235-0033	**Error message** ProfiNet 接口固件文件错误 **Cause of error** TNC 发现 ProfiNet 接口固件文件中存在校验错误. **Error correction** 通知服务部
235-0034	**Error message** ProfiNet 接口的固件更新失败 **Cause of error** ProfiNet 接口固件更新期间出错. **Error correction** 通知机床制造商
235-0035	**Error message** ProfiNet: 硬件错误 **Cause of error** TNC 无法配置 ProfiNet 接口. 可能原因: - ProfiNet 接口配置数据不完整或不正确. - ProfiNet 接口固件与控制系统软件不兼容. **Error correction** 通知机床制造商
235-0036	**Error message** ProfiNet: 硬件错误 **Cause of error** ProfiNet 接口固件与 TNC 系统不兼容. **Error correction** 通知机床制造商
235-0037	**Error message** ProfiNet 接口初始化失败 **Cause of error** TNC 无法读取 ProfiNet 项目文件. **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
235-0038	**Error message** ProfiNet 接口初始化失败 **Cause of error** ProfiNet 接口要求TNC 提供不能使用的项目文件. **Error correction** 通知机床制造商
235-0039	**Error message** 不能开始 CBE **Cause of error** 未成功启动ProfiNet接口CBE30。 **Error correction** 通知机床制造商
235-003A	**Error message** 存储器锁定时出错 **Cause of error** 无法预留所需存储器。 **Error correction** 通知服务部
235-003B	**Error message** 固件无法更新 **Cause of error** 固件更新期间内部出错！ **Error correction** 通知机床制造商
235-003C	**Error message** 固件文件中无版本信息 **Cause of error** 固件文件中没有版本信息。 **Error correction** 通知机床制造商
235-003D	**Error message** 无法启动固件 **Cause of error** 设备固件启动不成功。 **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
235-003E	**Error message** 硬件配置错误 **Cause of error** 硬件配置有错误。 **Error correction** 通知机床制造商
235-003F	**Error message** ProfiNet 通信错误 **Cause of error** 与ProfiNet总线上设备单元通信期间出错。 **Error correction** - 检查全部设备和连线 - 联系机床制造商
235-0040	**Error message** 无法访问配置 **Cause of error** 所需配置数据无法从配置服务器获得。 **Error correction** 通知服务部
235-0041	**Error message** 无法访问事件服务器 **Cause of error** 访问事件服务器失败。 **Error correction** 通知服务部
235-0042	**Error message** CC 控制单元无法开始 **Cause of error** CC控制单元不能启动或固件不能被正确传送。 **Error correction** - CC控制单元 - 联系机床制造商
235-0043	**Error message** 无法删除 HSCI 防火墙 **Cause of error** 无法删除HSCI防火墙. **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
235-0044	**Error message** HSCI 通信出错 **Cause of error** 与HSCI总线上设备单元通信期间出错。 **Error correction** - 检查全部设备和连线 - 通知服务部
235-0045	**Error message** HSCI 连接错误 **Cause of error** 发现HSCI总线连线错误。 **Error correction** - 检查全部设备和连线 - 通知服务部
235-0046	**Error message** 检测 CC 控制单元中出错 **Cause of error** 检测连接的CC控制单元期间发生错误。 **Error correction** 通知服务部
235-0047	**Error message** CC 的信息错误 **Cause of error** 收到CC的错误信息。 **Error correction** 通知服务部
235-0048	**Error message** PL 模块的信息错误 **Cause of error** 收到PL模块的错误信息。 **Error correction** 通知服务部
235-0049	**Error message** PL 错误 **Cause of error** PL模块报告错误。 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
235-004A	**Error message** PL 模块和 MC 的软件版本不符 **Cause of error** PL模块与MC主机的软件版本不符。 **Error correction** 通知机床制造商
235-004B	**Error message** 无法启动 PL 模块 **Cause of error** 无法启动PL程序。 **Error correction** - 检查PL模块 - 通知服务部
235-004C	**Error message** PL: 未找到总线模块 **Cause of error** PL模块中没有总线模块。 **Error correction** - 检查PL模块 - 通知服务部
235-004D	**Error message** 未知 PL 软件 **Cause of error** PL模块有未知软件。 **Error correction** - 检查PL模块 - 通知服务部
235-004E	**Error message** PL 模块的槽数太多 **Cause of error** PL模块的插槽数多于允许数。 **Error correction** - 检查PL模块 - 通知服务部
235-004F	**Error message** 硬件标识错误 **Cause of error** 不能正确识别硬件单元。 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
235-0050	**Error message** 未找到硬件 **Cause of error** 未找到所需硬件单元。 **Error correction** - 检查全部设备和连线 - 通知服务部
235-0051	**Error message** SPI 模块通信错误 **Cause of error** 与SPI模块通信期间出错。 **Error correction** 通知服务部
235-0052	**Error message** 数据操作中出错 **Cause of error** 文件操作失败。 **Error correction** 通知服务部
235-0053	**Error message** 硬件检测中出错 **Cause of error** 硬件检测中出错 **Error correction** 通知服务部
235-0054	**Error message** 访问非支持的硬件 **Cause of error** 使用中的软件不支持连接的硬件单元。 **Error correction** 通知机床制造商
235-0055	**Error message** 需要固件更新 (%1) **Cause of error** 系统需要更新固件。 涉及的系统显示在附加信息中。 **Error correction** 该固件更新需要用户确认。 记录以下信息。

错误编号	说明
235-0056	**Error message** 需要固件更新 (%1) **Cause of error** 系统需要更新固件。 涉及的系统显示在附加信息中。 **Error correction** - 停止控制系统软件。 - 在HeROS面板上人工开始更新固件。
235-0057	**Error message** 正在执行固件更新 (%1) **Cause of error** 现在，控制系统更新一个系统的固件。 涉及的系统显示在附加信息中。 **Error correction** 等固件更新完成。 记录以下信息。
235-0058	**Error message** 已完成固件更新 (%1) **Cause of error** 固件更新成功完成。 涉及的系统显示在附加信息中。 **Error correction**
235-0059	**Error message** 固件更新失败 (%1) **Cause of error** 固件更新失败。 涉及的系统显示在附加信息中。 **Error correction** - 记录其它信息。 - 排除故障原因。 - 关闭控制系统和重新启动。 下次启动控制系统时，自动重复执行固件更新。
235-005A	**Error message** 固件更新失败 (%1) **Cause of error** 固件更新失败。 涉及的系统显示在附加信息中。 **Error correction** 该系统可能不可用。 通知服务部。

错误编号	说明
235-005B	**Error message** 控制软件停止运行推迟 **Cause of error** 现在控制系统软件无法被停止，因为正在更新固件。 **Error correction** 等固件更新完成。 控制系统软件将自动关闭。
235-005C	**Error message** 系统错误 **Cause of error** 调用的服务器功能尚未实施。 **Error correction** 通知服务部
235-005D	**Error message** 系统错误 **Cause of error** 服务器无法找到信息发出源。 **Error correction** 通知服务部
235-005E	**Error message** 系统错误 **Cause of error** 服务器无法达到信息发出源。 **Error correction** 通知服务部
235-005F	**Error message** 系统错误 **Cause of error** 发生软件错误。 **Error correction** 通知服务部
235-0060	**Error message** 主存储器空间不足(RAM) **Cause of error** There is not enough working memory (RAM) on the MC to operate the control. **Error correction** Inform your service agency

错误编号	说明
235-0061	**Error message** 不兼容的辅助设备（%1） **Cause of error** A peripheral device is incompatible with this control software and they cannot be operated together. The device concerned is indicated in the additional information. **Error correction** - Exchange the device - Inform your service agency
235-0062	**Error message** HSCI总线上的未知设备（%1） **Cause of error** A device that the software does not support is connected with the HSCI bus. The device concerned is indicated in the additional information. **Error correction** The error can be corrected by updating the software or the device table. Inform your machine tool builder.
235-0063	**Error message** ProfiNet接口未知设备（%1） **Cause of error** The NC software identifies every connected devices by means of a device table. The table indicates whether the device is supported by the software version installed on the control. A device that the software does not support or that is not yet entered in the device table is connected over the ProfiNet interface. The device concerned is indicated in the additional information. **Error correction** - Inform your service agency - Run an update of the NC software if the device is not supported by the currently installed version of NC software. - Update the device table. A new device that is not yet listed in the device table might be supported by the installed software. In this case an update of the device table is required.

错误编号	说明
235-0064	**Error message** Unknown device on the DriveCLiQ interface (%1) **Cause of error** The NC software identifies every connected devices by means of a device table. The table indicates whether the device is supported by the software version installed on the control. A device that the software does not support or that is not yet entered in the device table is connected over the DriveCLiQ interface. The device concerned is indicated in the additional information. **Error correction** - Inform your service agency - Run an update of the NC software if the device is not supported by the currently installed version of NC software. - Update the device table. A new device that is not yet listed in the device table might be supported by the installed software. In this case an update of the device table is required.
235-0065	**Error message** 设备表不正确 **Cause of error** The device table is incorrect or cannot be used by the control. **Error correction** Inform your service agency.
235-0066	**Error message** 设备（%1）报告错误：%2 **Cause of error** A device connected with the control has an error. The device concerned is indicated in the additional information. Possible causes: - The device code programmed on the device is incorrect. - The device's firmware is not compatible with the control software. - The device is defective. **Error correction** Inform your machine tool builder.

错误编号	说明
235-0067	**Error message** 设备错误（%1） **Cause of error** An error has occurred on a device connected with the control. The device concerned is indicated in the additional information. Possible causes: - The device code programmed on the device is incorrect. - The device's firmware is not compatible with the control software. - The device is defective. **Error correction** Inform your machine tool builder.
235-0068	**Error message** 更换外设（%1） **Cause of error** 系统启动期间，发现连接数控系统的硬件与NC数控软件的当前等级不兼容。 所指的设备显示在补充信息中。 无法进行设备固件更新。 海德汉建议尽快更换该部件。 **Error correction** 联系服务部。
235-0069	**Error message** PROFINET: 协议错误 PROFINET: 协议错误 **Cause of error** 一个PROFINET终端设备向控制系统传输的数据无法被控制系统识别。 可能是因为TNC不支持的PROFINET终端设备所用的PROFINET协议版本。 该PROFINET终端设备在附加信息中标识。 **Error correction** 通知服务部。
235-006A	**Error message** 与PROFINET控制单元通信中出错 与PROFINET控制单元通信中出错 **Cause of error** 控制系统与PROFINET控制单元间的通信出错。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
235-006B	**Error message** 未配置IOC文件 未配置IOC文件 **Cause of error** 未指定IOC文件的文件名。 **Error correction** 配置文件名IOC文件
235-006C	**Error message** IOC文件中有错误 **Cause of error** IOC文件中有错误。 附加信息中提供更多信息。 **Error correction** - 用PC计算机软件IOconfig检查和修改IOC文件。 - 通知服务部。
235-006D	**Error message** 指令参数不正确或不充分 **Cause of error** 参数不正确或不充分的指令传给NC软件中负责控制硬件的部分。 **Error correction** - 检查参数 - 通知服务部。
235-006E	**Error message** 无法打开IOC文件 **Cause of error** 无法打开IOC文件。 文件名在附加信息中。 **Error correction** 检查IOC文件名配置。
235-006F	**Error message** IOC文件格式错误 **Cause of error** 控制系统无法识别IOC文件。 文件格式不正确或未知。 **Error correction** 用PC计算机软件IOconfig检查IOC文件。

错误编号	说明
235-0070	**Error message** IOC文件的格式版本不正确 **Cause of error** IOC文件无法处理，因为其格式版本不正确 所需最低格式版本： - PROFIBUS: IOC-V2 - AS-i: IOC-V2 - HSCI: IOC-V3 - PROFINET: IOC-V4 **Error correction** 检查IOC文件并提供正确格式版本。
235-0071	**Error message** IOC文件： 未配置PROFINET控制单元 **Cause of error** 无法配置PROFINET控制单元，因为IOC文件中无其数据。 **Error correction** 用PC计算机软件IOconfig配置PROFINET控制单元。
235-0072	**Error message** PROFINET: 配置的设备太多 **Cause of error** 配置的PROFINET设备超过允许数量。 **Error correction** - 查看附加信息。 - 减少配置的设备数量。
235-0073	**Error message** PROFINET: 项目设置错误 **Cause of error** PROFINET拓扑配置不正确。 **Error correction** - 查看附加信息。 - 改正IOC文件。
235-0074	**Error message** PROFINET: 过程数据存储器不足 **Cause of error** 超出PROFINET设备的过程数据的最大量。 **Error correction** 减少PROFINET终端设备或所连接模块的数量。

错误编号	说明
235-0075	**Error message** PROFINET: 无支持的共用RT级 **Cause of error** PROFINET终端设备无法被控制系统激活，因为控制系统和终端设备无共用的RT级别。 系统为这种设备提供补充信息。 **Error correction** 配置可用RT级别1的PROFINET终端设备。
235-0076	**Error message** PROFINET接口未激活 **Cause of error** 控制系统无法激活PROFINET接口，因为有错误。 **Error correction** - 记录其它信息。 - 排除故障原因。 - 关闭控制系统并重新起动。
235-0077	**Error message** HSCI电缆连线错误: 控制单元连接X501 **Cause of error** 至少一个控制单元（CC，UEC，UMC）通过HSCI连接MC的X501。 但是，控制单元必须连接MC的X500。 **Error correction** - 检查HSCI电缆连接 - 全部控制单元（CC，UEC，UMC）连接MC的X500 - 如果错误依旧，请生成服务文件并通知服务部。
235-0078	**Error message** HSCI电缆连线错误: 连接X501的设备过多 **Cause of error** 太多HSCI部件连接MC的X501 **Error correction** - 检查HSCI电缆连接。 - 用数控系统技术手册中默认值作HSCI部件的最大数 - 检查HSCI配置。 可能可以将HSCI部件连接MC的X500。 - 生成服务文件并通知服务部。

错误编号	说明
235-0079	**Error message** 无与ProfiNet端子的连接 **Cause of error** Interrupted communication between the control and a ProfiNet terminal. **Error correction** Check the hardware setup, the IOC file and the options set. You can find more information in the PROFINET diagnostics.
235-007A	**Error message** ProfiNet端子模块配置不正确 **Cause of error** The ACTUAL and NOMINAL configuration do not match on a ProfiNet terminal: - A module is configured, but it has not be plugged into the device. - A different module is configured than is plugged into the device. **Error correction** Check the hardware setup, the IOC file and the options set. You can find more information in the PROFINET diagnostics.
235-007B	**Error message** SPI总线未知设备 (%1) **Cause of error** NC软件用设备表记录每一个连接的设备。 该表有一个设备是否被数控系统所安装的软件支持的信息。 如果属于软件不支持的设备或尚未输入到设备表中的设备用SPI总线连接。 系统为这种设备提供补充信息。 **Error correction** - 通知服务部. - 如果该设备尚未被当前所安装版本的NC软件支持，执行NC软件更新。 - 更新设备表。 所安装的软件可能支持尚未输入到设备表中的新设备。 这时需更新设备表。

错误编号	说明
235-007C	**Error message** 读入机床配置数据出错 **Cause of error** 机床配置或机床参数文件无法读取。 无该文件或文件损坏。 **Error correction** - 启动数控系统将其用作编程站 - 检查机床配置（机床参数）文件并根据需要重新创建或将其改正 - 通知服务部
235-007D	**Error message** PLCE分区尚未格式化 **Cause of error** 加密的PLCE分区尚未格式化。 **Error correction** - 启动PLCE设置对话 - 输入加密密码 - 格式化PLCE分区
235-007E	**Error message** PLCE分区的加密密码不正确 **Cause of error** 由于加密密码不正确或尚未格式化分区，无法加入PLCE分区。 **Error correction** - 启动PLCE设置对话。 - 输入正确加密密码。 - 包括分区。 或者 - 输入一个新加密密码。 - 格式化PLCE分区。 - 包括分区。
235-007F	**Error message** 不能加入PLC分区 **Cause of error** PLCE分区已在使用中，因此不能包括在内。 **Error correction** - 手动启用PLCE分区或者 - 重新启动数控系统

错误编号	说明
235-0080	**Error message** 无PLCE分区密码 **Cause of error** 由于以下原因，无法加入现有PLCE分区： - 无法读取SIK的密码。 - 其它地方也没有该密码。 **Error correction** 确保正确SIK插入到MC中。
235-0081	**Error message** 机床配置文件（.mcg） %1 不正确 **Cause of error** 机床配置中有错误。 附加信息提供有关错误的详细信息。 **Error correction** 通知服务部。
235-0083	**Error message** 导入机床配置文件（.mcg） %1 中出错 **Cause of error** 不能导入机床配置文件（.mcg）。 附加信息提供有关错误的详细信息。 **Error correction** - 检查配置数据CfgPlcPath.compCfgFile。 - 通知服务部.
235-0085	**Error message** IOC文件中有拓扑错误 **Cause of error** 机床配置中的该选项设置与IOC文件中的设置不符。 附加信息提供有关错误的详细信息。 **Error correction** - 检查机床配置中的该选项设置和IOC文件中的设置。 - 通知服务部.
235-0086	**Error message** 系统管理员控制PROFINET终端 **Cause of error** 系统管理员负责控制一个与控制系统连接的PROFINET终端设备。 系统管理员退还控制权前机床不能重新开启。 **Error correction** - 通知系统管理员将控制权退还给NC控制 - 确认错误信息. - 开启机床 - 更多信息，查看PROFINET诊断

错误编号	说明
235-0087	**Error message** 硬件不支持该NC软件 **Cause of error** – 目前安装的 NC 软件版本不受此控制装置硬件支持。 - 该 MC 主计算机的计算能力不足以支持所安装软件的全部功能。 **Error correction** – 检查 NC 软件和控制装置硬件的组合 - 通知服务机构
235-0088	**Error message** 两个功率模块的无效并联连接 **Cause of error** - Two different power modules were connected parallel through an adapter. - Only power modules of the same type can be connected in parallel. - The affected devices are shown in the additional information. **Error correction** - Check the connection of the power modules and correct it. - Inform your service agency.
235-008A	**Error message** 无法改变HSCI数据传输速度 **Cause of error** 1 Gbit/s的HSCI数据传输速度已在CfgHardware的MP_dataRateHsci配置数据中。 然而，HSCI系统无法使用该数据传输速度，因为 - 连接的设备中没有HSCI设备，或者 - 至少一个相连的HSCI设备不适用于1 Gbit/s数据传输速度。 **Error correction** 检查相连的HSCI设备是否适用于1 Gbit/s数据传输速度。 在CfgHardware的配置数据MP_dataRateHsci中选择100 Mbit/s数据传输速度或“尽可能快”。
235-008B	**Error message** 改变HSCI数据传输速度失败 **Cause of error** 1 Gbit/s的HSCI数据传输速度已在CfgHardware的MP_dataRateHsci配置数据中。 然而，HSCI系统无法切换到1 Gbit/s数据传输速度。 可能是HSCI系统中的连接电缆不支持该数据传输速度。 **Error correction** 检查HSCI电缆是否适用于1 Gbit/s数据传输速度。 在CfgHardware的配置数据MP_dataRateHsci中选择100 Mbit/s数据传输速度或“尽可能快”。

错误编号	说明
235-008C	**Error message** 将HSCI数据传输速度配置为100 Mbit **Cause of error** 在CfgHardware的配置数据MP_dataRateHsci中，HSCI数据传输速度选择为“尽可能快”。 数控系统发现所有相连的HSCI都适用于1 Gbit/s数据传输速度，但HSCI系统中至少一条电缆不适用于该数据传输速度。 由于该硬件配置，显示系统启动页。 **Error correction** 要加快系统启动速度，执行以下操作： 在CfgHardware的配置数据MP_dataRateHsci中选择100 Mbit/s数据传输速度或 检查HSCI电缆是否适用于1 Gbit/s数据传输速度。
235-008D	**Error message** 无法获得所需的HSCI数据传输速度 **Cause of error** HSCI系统中至少一个设备的工作需要1 Gbit/s的数据传输速度。 然而，无法设置该数据传输速度，因为HSCI系统中另有至少一个设备不适用于1 Gbit/s数据传输速度。 **Error correction** 检查所有HSCI设备是否适用于1 Gbit/s数据传输速度。
235-008E	**Error message** 无法获得所需的HSCI数据传输速度。 **Cause of error** HSCI系统中至少一个设备的工作需要1 Gbit/s的数据传输速度。 然而，无法设置该数据传输速度，因为HSCI系统中至少一个连接电缆不适用于1 Gbit/s的数据传输速度。 **Error correction** 检查HSCI连接电缆是否适用于1 Gbits的数据传输速度。
235-008F	**Error message** 需要 1 Gbit/s 的HSCI数据传输速度 **Cause of error** 100 Mbit/s的HSCI数据传输速度已在CfgHardware的MP_dataRateHsci配置数据中。 - 然而，至少一个相连的HSCI设备的工作需要1 Gbit/s数据传输速度。 **Error correction** 在CfgHardware的MP_dataRateHsci配置数据中选择1 Gbit/s设置或“尽可能快”。

错误编号	说明
235-0090	**Error message** 无海德汉原厂驱动软件 **Cause of error** 第三方制造商设备的工作软件已通过IOconfig加载到数控系统中。 它不是海德汉原装软件。 该软件未被激活。 **Error correction** - 只使用海德汉原装软件。 - 通知服务部。
235-0091	**Error message** 驱动软件无法被激活 **Cause of error** 第三方制造商设备的工作软件通过IOconfig转到控制单元中。 由于出错，该软件不能被激活。 **Error correction** - 注意其它信息 - 通知服务部
235-0092	**Error message** 辅助硬件的存储空间不足（%1） **Cause of error** 由于驱动的可用存储空间不足，该设备无法运行数控软件。 所指的设备显示在补充信息中。 **Error correction** - 更换设备 - 通知服务部
235-0093	**Error message** Identification requested over PROFINET **Cause of error** A participant in a PROFINET network, usually a programming device, is demanding that the control identify itself. **Error correction**
235-0094	**Error message** Error while initializing the device %2, SN: %4 **Cause of error** The device %2 (ID number %3, serial number %4, path %1) could not be initialized. **Error correction** Inform your service agency

错误编号	说明
235-0095	**Error message** Excessive propagation time in HSCI system **Cause of error** Too many HSCI participants are connected to the HSCI bus, or the total length of the HSCI cables is too long. **Error correction** - Reduce the number of HSCI participants - Use shorter HSCI cables
235-0096	**Error message** Error while evaluating a filter condition in the IOCP file **Cause of error** DEFINE missing in the MCG file. Faulty filter condition in the IOCP file. The incorrectly evaluated condition is shown in the additional data. The name of the MCG file is shown in the additional data. **Error correction** - Check the MCG file and correct it if necessary - Check the filter condition in the IOCP file and correct it if necessary
235-0097	**Error message** IOC options defined more than once **Cause of error** IOC options are defined twice in the configuration or in the MCG file. **Error correction** Correct the configuration: remove the superfluous IOC options
235-0098	**Error message** Empty IOC option defined **Cause of error** An empty IOC option is defined in the configuration or in the MCG file. **Error correction** Correct the configuration: remove the empty IOC option

错误编号	说明
235-0099	**Error message** Projektiertes Gerät nicht im HSCI-Strang **Cause of error** Folgende projektierte Geräte sind am HSCI-Strang nicht vorhanden: Angabe: Typ (Name aus Projektierung) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Gerät an der Adresse nicht angesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-009A	**Error message** Projektiertes Gerät nicht im HSCI-Strang **Cause of error** Mindestens ein projektiertes Gerät ist am HSCI-Strang nicht vorhanden. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die fehlenden Geräte exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Projektierung [Gerätetyp (Name)]: %1 Hardware [Gerätetyp (HSCI-Adresse, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Gerät an der Adresse nicht angesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

错误编号	说明
235-009C	**Error message** Zwei Geräte am HSCI-Strang vertauscht **Cause of error** Folgende zwei Geräte im HSCI-Strang sind gegenüber der Projektierung vertauscht: Angabe: Typ (HSCI-Adresse, Seriennummer) %1 %2 Mögliche Ursache: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Falsche Verkabelung am HSCI-Strang **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-009D	**Error message** Nicht projektiertes Gerät im HSCI-Strang **Cause of error** Folgende Geräte im HSCI-Strang sind nicht projektiert: Angabe: Typ (HSCI-Adresse, Seriennummer) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliges Gerät angesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

错误编号	说明
235-009E	**Error message** Nicht projektiertes Gerät im HSCI-Strang **Cause of error** Mindestens ein Gerät am HSCI-Strang ist nicht projektiert. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die überzähligen Geräte exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Projektierung [Gerätetyp (Name)]: %1 Hardware [Gerätetyp (HSCI-Adresse, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliges Gerät angesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-009F	**Error message** Hardware-Ausbau passt nicht zur Projektierung **Cause of error** Der Hardware-Ausbau am HSCI-Bus passt nicht zur Projektierung. Die Abweichung ist so umfangreich, dass die Steuerung keine gezielten Angaben geben kann. Projektierung [Gerätetyp (Name)]: %1 Hardware [Gerätetyp (HSCI-Adresse, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Falsche IOCP-Datei geladen - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt **Error correction** - IOCP-Datei überprüfen - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Verkabelung des HSCI-Strangs prüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

错误编号	说明
235-00A0	**Error message** Fehlender Umrichter an HSCI-Gerät **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 sind folgende Umrichter nicht vorhanden: Angabe: Typ (Port) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Umrichter nicht angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau des Gerätes überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00A1	**Error message** Falsches Modul in HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 entsprechen folgende Module nicht der Projektierung: Angabe: Typ (Steckplatz) Projektierung: %1 Hardware: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Falsches Modul gesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Gestecktes Modul überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

错误编号	说明
235-00A2	**Error message** Falscher Umrichter an HSCI-Gerät **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 entsprechen folgende Umrichter nicht der Projektierung: Projektierung [Typ (Port)]: %1 Hardware [Typ (Port, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Falscher Umrichter angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Angeschlossenen Umrichter überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00A3	**Error message** Modul im falschen Steckplatz **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befinden sich folgende Module im falschen Steckplatz: Angabe: Typ (Soll-Steckplatz<->Ist-Steckplatz) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Module falsch gesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Position des Moduls im Gerät überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

错误编号	说明
235-00A4	**Error message** Umrichter am falschen Port **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befinden sich folgende Umrichter am falschen Port: Angabe: Typ (Soll-Port<->Ist-Port) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Umrichter falsch angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Anschluss des Umrichters überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00A5	**Error message** Zwei Module vertauscht **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 sind gegenüber der Projektierung zwei Module vertauscht: Angabe: Typ (Soll-Steckplatz<->Ist-Steckplatz) %1 %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Module falsch gesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Position der Module überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

错误编号	说明
235-00A6	**Error message** Zwei Umrichter vertauscht **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 sind gegenüber der Projektierung zwei Umrichter vertauscht: Angabe: Typ (Soll-Port<->Ist-Port) %1 %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Umrichter falsch angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Anschluss der Umrichter überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00A7	**Error message** Überzähliges Modul in HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befinden sich folgende nicht projektierte Module: Angabe: Typ (Steckplatz) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliges Modul gesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau des Gerätes überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

错误编号	说明
235-00A8	**Error message** Überzähliger Umrichter an HSCI-Gerät **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befinden sich folgende nicht projektierte Umrichter: Angabe: Typ (Port, Seriennummer) %1 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliger Umrichter angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Angeschlossene Umrichter überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00A9	**Error message** Modulausbau passt nicht zur Projektierung **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 passen die gesteckten Module nicht zur Projektierung. Die Abweichung ist so umfangreich, dass die Steuerung keine gezielten Angaben geben kann. Angabe: Typ (Steckplatz) Projektierung: %1 Hardware: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Falsche Module gesteckt **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

错误编号	说明
235-00AA	**Error message** Angeschlossene Umrichter passen nicht zur Projektierung **Cause of error** An dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 passen die angeschlossenen Umrichter nicht zur Projektierung. Die Abweichung ist so umfangreich, dass die Steuerung keine gezielten Angaben geben kann. Projektierung [Typ (Port)]: %1 Hardware [Typ (Port, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Falsche Umrichter angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Angeschlossene Umrichter überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00AC	**Error message** Fehlendes Modul in HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 ist gegenüber der Projektierung mindestens ein Modul nicht vorhanden. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die fehlenden Module exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Angabe: Typ (Steckplatz) Projektierung: %1 Hardware: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Modul nicht gesteckt - Modul im falschen Steckplatz **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau des Gerätes überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

错误编号	说明
235-00AD	**Error message** Fehlender Umrichter an HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 ist gegenüber der Projektierung mindestens ein Umrichter nicht vorhanden. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die fehlenden Umrichter exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Projektierung [Typ (Port)]: %1 Hardware [Typ (Port, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Umrichter nicht angeschlossen - Umrichter am falschen Port angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau des Gerätes überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
235-00AE	**Error message** Überzähliges Modul in HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befindet sich mindestens ein nicht projektiertes Modul. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die überzähligen Module exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Angabe: Typ (Steckplatz) Projektierung: %1 Hardware: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliges Modul gesteckt - Modul im falschen Steckplatz **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Modulausbau des Gerätes überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.

错误编号	说明
235-00AF	**Error message** Überzähliger Umrichter an HSCI-Gerät **Cause of error** Auf dem Gerät %4 mit der Seriennummer %5 an HSCI-Adresse %3 befindet sich mindestens ein nicht projektierter Umrichter. Aufgrund von Mehrdeutigkeiten ist es nicht möglich, die überzähligen Umrichter exakt zu identifizieren. Im folgenden werden die infrage kommenden Geräte gegenüber gestellt. Projektierung [Typ (Port)]: %1 Hardware [Typ (Port, Seriennummer)]: %2 Mögliche Ursachen: - Option zur Konfiguration des Hardware-Ausbaus falsch gesetzt - Überzähliger Umrichter angeschlossen - Umrichter am falschen Port angeschlossen **Error correction** - Projektierung und die dabei wirksamen Optionen prüfen - Angeschlossene Umrichter überprüfen Hierzu können Sie die Diagnose-Funktionen der Steuerung nutzen.
236-A001	**Error message** 无法执行指令 **Cause of error** ProfiNet 软件模块无法执行一条指令. 可能原因: - 寻址的 ProfiNet 终端设备状态不允许执行指令. - 寻址的 ProfiNet 终端设备不存在或不可用. - 指令代码未知 **Error correction** 通知服务部
236-A002	**Error message** 读取 ProfiNet 配置数据期间错误 **Cause of error** ProfiNet 软件模块无法读取其配置数据. **Error correction** 检查配置数据并重新启动控制系统.

错误编号	说明
236-A003	**Error message** ProfiNet 接口初始化失败 **Cause of error** ProfiNet 接口设备初始化期间出错. 可能原因: - TNC 无法与 ProfiNet 接口通信. - ProfiNet 接口固件与控制系统软件不兼容. - ProfiNet 接口配置数据不正确. **Error correction** 通知机床制造商.
236-A004	**Error message** 改变 ProfiNet 接口工作模式失败 **Cause of error** ProfiNet 接口未能在异步和周期工作模式间切换. 可能原因： ProfiNet 接口内部错误 **Error correction** 通知机床制造商
236-A005	**Error message** ProfiNet: 驱动分配的配置不正确 **Cause of error** 连接在 ProfiNet 接口驱动的分配与 TNC 管理的轴不一致. 系统/ProfiNet/ParameterSets 的配置数据不完整. **Error correction** 检查配置.
236-A006	**Error message** ProfiNet: 驱动分配期间出错 **Cause of error** TNC 无法将轴分配给连接在 ProfiNet 接口的驱动上. 可能原因: - ProfiNet/ParameterSets 的配置数据不正确. - 驱动不正确. **Error correction** 排除错误原因并确认错误信息
236-A007	**Error message** ProfiNet 接口监测功能错误 **Cause of error** ProfiNet接口不响应MC信号。 可能原因： ProfiNet接口故障 **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
236-A101	**Error message** 没有与 ProfiNet 终端设备 %1 的连接 **Cause of error** ProfiNet 终端设备无响应. 可能原因: - 项目设置错误 - ProfiNet 终端设备名的配置不一致 - TNC 和 ProfiNet 终端设备间断开连接 - ProfiNet 端设备不正确. **Error correction** 检查 ProfiNet 拓扑结构和项目设置.确认错误信息.
236-A102	**Error message** 访问 ProfiNet 终端设备 %1 时出错 **Cause of error** TNC 无法初始化 ProfiNet 终端设备. **Error correction** 确认错误信息.
236-A103	**Error message** 失去与 ProfiNet 终端设备 %1 的连接 **Cause of error** TNC 和 ProfiNet 终端设备间断开连接 可能原因: - 终端设备与控制系统断开连接. - 终端设备不正确. **Error correction** 检查 ProfiNet 终端设备.确认错误信息.
236-A104	**Error message** 访问 ProfiNet 终端设备 %1 时出错 **Cause of error** ProfiNet 终端设备初始化期间出错. TNC 无法找到任何终端设备插槽上的任何配置数据, 或者数据不正确. **Error correction** 检查 系统/ProfiNet/插槽配置数据.确认错误信息.
236-A121	**Error message** 访问 ProfiNet 终端设备 %1 时出错 **Cause of error** ProfiNet 终端设备初始化期间出错. TNC 无法访问 ProfiNet 终端设备的配置数据. **Error correction** 检查配置并确认错误信息

错误编号	说明
236-A122	**Error message** 访问 ProfiNet 终端设备 %1 时出错 **Cause of error** ProfiNet 终端设备初始化期间出错. ProfiNet 终端设备不支持 ProfiDrive 配置方案的 TNC 兼容版. **Error correction** 检查配置并确认错误信息
236-A123	**Error message** 访问 ProfiNet 终端设备 %1 时出错 **Cause of error** ProfiNet 终端设备初始化期间出错. 与 TNC 周期数据交换的 ProfiNet 终端设备登录的驱动对象比 ProfiNet 接口连接的驱动多. **Error correction** 检查 ProfiNet 项目设置和确认错误
236-A201	**Error message** ProfiNet: 初始化驱动 %1 时出错 **Cause of error** TNC 无法初始化驱动. 无该驱动的正确配置数据. **Error correction** 检查配置数据和系统/ProfiNet/插槽以及电报项目数据.确认错误信息.
236-A202	**Error message** ProfiNet: 初始化驱动 %1 时出错 **Cause of error** TNC 无法初始化驱动. 可能原因: - TNC 无法访问驱动的配置数据. - TNC 不支持该驱动类型或 TNC 配置不正确. - TNC 和 驱动进行周期数据交换配置的电报类型不同. - TNC 无法访问错误信息的缓存. - TNC 无法访问报警信息的缓存. **Error correction** 检查项目设置数据和确认错误信息
236-A203	**Error message** ProfiNet: 驱动 %1 无响应 **Cause of error** 驱动不响应 TNC 的控制信号. 驱动有错误. **Error correction** 排除错误原因和确认错误信息

错误编号	说明
236-A204	**Error message** ProfiNet: 驱动 %1 无响应 **Cause of error** 驱动无响应. 可能原因: - TNC 和驱动间断开连接. - 驱动有错误. **Error correction** 排除错误原因和确认错误信息
236-A211	**Error message** ProfiNet: 驱动 %1 报告错误 **Cause of error** 驱动报告有一个错误. 继续观察更多信息, 以便获得有关错误类型的更详细信息. **Error correction** 排除错误原因和确认错误信息
236-A212	**Error message** ProfiNet: 驱动 %1 报告错误代码 %2 **Cause of error** 驱动报告有一个错误. **Error correction** 排除错误原因并确认错误信息.
236-A213	**Error message** ProfiNet: 驱动 %1 报告报警代码 %2 **Cause of error** 驱动发出一个警告信息. **Error correction** 排除错误原因并确认错误信息.
236-A221	**Error message** ProfiNet: 驱动 %1 无法接通 **Cause of error** TNC 无法启动驱动. 可能原因： 驱动有错误. **Error correction** 排除错误原因和确认错误信息, 并再次启动.

错误编号	说明
236-A222	**Error message** 设置参数切换为驱动 %1 时出错 **Cause of error** 参数设置使驱动启动期间出错. 可能原因： 驱动有错误. **Error correction** 排除错误原因和确认错误信息, 并再次启动.
236-A301	**Error message** %2 轴回原点时出错 **Cause of error** TNC 无法使轴回参考位置. 可能原因： 驱动有错误. **Error correction** 排除错误原因和确认错误信息.
236-A302	**Error message** 探测失败: 轴 %2 **Cause of error** 探测期间出错. 可能原因： 驱动有错误. **Error correction** 排除错误原因和确认错误信息.
236-A401	**Error message** 电机编码器不正确 (驱动/编码器: %1) **Cause of error** 驱动编码器报告有一个错误. 错误代码提供在附加信息中. **Error correction** 排除错误原因和确认错误信息.
236-A402	**Error message** 电机编码器 (驱动/编码器: %1) 无响应 **Cause of error** 编码器不响应 TNC 的控制信号. 可能原因: - TNC 和驱动间断开连接. - 驱动控制单元存在错误. **Error correction** 排除错误原因和确认错误信息.

错误编号	说明
236-A403	**Error message** 通过PROFINET的数据传输中断 **Cause of error** PROFINET控制单元未及时完成数据传送操作。 **Error correction** 通知服务部。
237-10001	**Error message** 10001 软件测试 CC%2 报警 **Cause of error** - In the automatic software test an alarm was released **Error correction** - Inform your service agency
237-10003	**Error message** 10003 CC%2 系统误差(误差存储器管理 %4 %5 中) **Cause of error** - Control was not properly shut down - Hardware problem **Error correction** - Shut down the control, the switch it off and on. - Inform your service agency
237-10004	**Error message** 10004 关机过程中 CC%2 激活驱动 **Cause of error** - A drive was still in the feedback loop during the switch-off process - A drive was switched on during the switch-off process **Error correction** - Check the PLC program - Inform your service agency
237-10005	**Error message** 10005 Drive switch-off error code: %4 **Cause of error** - 因外部急停信号关闭 - 错误码： 1 = 信号-ES.A（PL，MB的急停输入信号） 2 = 信号-ES.A.HW（手轮的急停输入信号） 3 = 信号-ES.B（PL，MB的急停输入信号） 4 = 信号-ES.B.HW（手轮的急停输入信号） 其它错误码： 内码 **Error correction** - 检查报警信息0x10005的进一步信息。 - 检查急停开关位置。 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-10006	**Error message** 10006 CC%2 SPLC-RTS状态 变化=%4, 新=%5 **Cause of error** **Error correction**
237-10007	**Error message** 10007 CC%2 跟随条件，对AxGrp=%4, CC=%5, MC=%6, 原因=%7 **Cause of error** - **Error correction** -
237-10008	**Error message** 10008 ASCII指令数据格式错误，报警代码 %4 **Cause of error** - CC控制单元在传输的ASCII指令中发现有语法错误。 - 故障指令通过调试工具TNCopt发送或机床参数compTorqueRipple的补偿文件的语法不正确。 - 用TNCopt的调整结果保存在补偿文件中。 **Error correction** - 如果是用TNCopt，重复进行用TNCopt受影响的测量。 - 用MiscCtrlFunctions bit 7 = 1停止激活ASCII指令的语法监测。 - 取消激活机床参数compTorqueRipple的补偿文件。 - 通知服务部。
237-10009	**Error message** 10009 CC%2 跟随条件，对genSafe Id=%4, 定时器=%5, %6, %7 **Cause of error** **Error correction**
237-1000A	**Error message** 1000A CC%2 SS2需IO设备 DeviceVariant=%4, 计数器=%5 **Cause of error** **Error correction**
237-1000B	**Error message** 1000B CC%2 强制S状态bit - bit=%4, 模式=%5 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
237-1000C	**Error message** 1000C CC%2 轴组： 停止=%4 原因=%5 轴组=%6 条件=%7 **Cause of error** **Error correction**
237-1000E	**Error message** 1000E CC%2 文件访问 action=%4, %5, %6 **Cause of error** 访问文件时出错 附加信息 0: 操作 2: 打开 4: 写入 5: 读取 6: 删除 7: 重命名 8: 目录 103: 关闭 250: ASYNC接口未启用 251: 等MC的ASYNC确认 252: MC尚未发送任何hcFILE_IO（确认） 253: MC尚未发送任何ASYNC报文 300: 中断期间不允许 301: 文件头损坏 附加信息1，2： MC出错信息 **Error correction** - 通知服务部
237-1000F	**Error message** 1000F 为清除报警；重复输出报警
237-10010	**Error message** 10010 CC%2 ACC 参数 ID=%4 Info1=%5 **Cause of error** ACC 参数文件中有一个错误： - 创建此文件时使用了错误版本的 TNCopt - 该文件包含无效的参数数据 **Error correction** ID=1 选项缺失 - 使用 TNCopt 来生成一个新的 ACC 参数文件 - 检查软件版本。 ID=2 无效的轴条目 ID=10 只能在具有有限轴数的硬件上使用 - 通知服务机构 ID=300 缺少向前进给加速度控制 (MP2600) ID=301 马达表中缺少马达的质量惯性矩 ID=302 马达表中缺少扭矩计算所需的常数

错误编号	说明
237-10010	**Error message** 10010 CC%2 ACC 参数 ID=%4 Info1=%5 **Cause of error** ACC 参数文件中有一个错误： - 创建此文件时使用了错误版本的 TNCopt - 该文件包含无效的参数数据 **Error correction** - 使用 TNCopt 来生成一个新的 ACC 参数文件 - 检查软件版本。 ID=1 选项缺失 ID=2 无效的轴条目 ID=10 只能在具有有限轴数的硬件上使用 ID=300 缺少向前进给加速度控制 (MP2600) ID=301 马达表中缺少马达的质量惯性矩 ID=302 马达表中缺少扭矩计算所需的常数 - 通知服务机构
237-10011	**Error message** 10011 %4 中 %5 行 %6 列的语法 **Cause of error** - 显示的文件中有语法错误。 - 该版本软件在显示的文件中不支持这个功能 **Error correction** - 检查显示文件中的语法 - 用TNCopt重新生成显示的文件 - 用相应机床参数使该功能不可用 - 通知服务部
237-10013	**Error message** 10013 %4 中 %5 行中的NOD输入不正确 **Cause of error** - 显示的文件中有语法错误。 - 该版本软件在显示的文件中不支持这个功能 **Error correction** - 超过最大节点数。 - 减少节点数（NOD） - 用TNCopt重新生成显示的文件 - 用相应机床参数使该功能不可用 - 通知服务部

错误编号	说明
237-10014	**Error message** 10014 %4 中 %5 行中无效轴(SAX) **Cause of error** - 显示的文件中有语法错误。 - 不允许轴关联或无法关联 **Error correction** - 由于该轴在另一块电路板中，因此无法进行轴关联（SAX） - 由于该轴已取消选择，因此无法进行轴关联（SAX） - 用相应机床参数使该功能不可用 - 用TNCopt重新生成显示的文件 - 通知服务部
237-10015	**Error message** 10015 %4 中 %5 行中的补偿点误差 **Cause of error** - 显示的文件中有语法错误 - 未定义补偿点（NODE）（节点） **Error correction** - 显示的文件中定义的补偿点（NODx）太多 - 用TNCopt重新生成显示的文件 - 用相应机床参数使该功能不可用 - 通知服务部
237-10016	**Error message** 10016 超出 %4 的最大程序段数量 **Cause of error** - 显示的文件中有语法错误 - 已超过插补程序段的最大数 **Error correction** - 已超过插补程序段的最大数 - 减少插补程序段数量 - 用TNCopt重新生成显示的文件 - 通知服务部
237-10017	**Error message** 10017 控制单元性能不足 **Cause of error** - 控制单元处理所选功能的计算性能不足 - 为控制单元配置的轴数过多 **Error correction** - 取消扩展补偿 - 检查所用控制单元性能 - 通知服务部

错误编号	说明
237-10018	**Error message** 10018 %4 的补偿点误差 **Cause of error** - 显示的文件中有语法错误 - 补偿点定义不正确 **Error correction** - 显示的文件中有不正确的补偿点（NODx） - 补偿点（NODx）必须用升序 - 用TNCopt重新生成显示的文件 - 通知服务部
237-10019	**Error message** 10019 %4 中 %5 行中有错误 **Cause of error** - 显示的文件中有语法错误 - 显示的行中有不正确的信号（SIGx） **Error correction** - 由于索引未知，不可能有信号（SIGx） - 用相应机床参数使该功能不可用 - 用TNCopt重新生成显示的文件 - 通知服务部
237-1001A	**Error message** 1001A 文件 %4 不存在 **Cause of error** 无法打开显示的文件 **Error correction** - 用TNCopt重新生成显示的文件 - 修改机床参数使相应功能不可用 - 通知服务部
237-1001B	**Error message** 1001B CC (log): faulty memory area **Cause of error** **Error correction**
237-1001C	**Error message** 1001C %4 **Cause of error** 无帮助说明信息 **Error correction**

错误编号	说明
237-1001D	**Error message** 1001D %4 **Cause of error** 无帮助说明信息 **Error correction**
237-1001E	**Error message** 1001E %4 **Cause of error** 无帮助说明信息 **Error correction**
237-1001F	**Error message** 1001F 电源模块凝水 **Cause of error** - Temperature in electrical cabinet is too low Condensation water on supply module **Error correction** - Check the electrical cabinet temperature - Inform your service agency
237-10020	**Error message** 10020 Controller unit defective: CC%2 **Cause of error** - 给定的 CC 控制器单元有缺陷，必须更换。 **Error correction** - 更换该 CC 控制器单元 - 通知服务机构
237-10021	**Error message** 10021 CC%2 文件访问 action=%4, %5, %6 **Cause of error** 文件访问的警告 其它数据 2：打开未执行的文件 其它数据1，2：MC出错信息 其它数据[2] = 11：EAGAIN **Error correction**
237-10022	**Error message** 10022 CC %2 轴 %1：未正确完成测量。 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
237-10023	**Error message** 10023 CC%2：X%6 FO信号强度低于报警阈值 %1（值=-%4dB） **Cause of error** - FO连接的信号强度（连接UM变频器的光缆）低于预定义的报警阈值 **Error correction** - 检查光纤连接： - 绿色LED亮吗？ - 光纤插头已完全插入了吗？ - 光纤头干净吗？ - 确保正确的弯曲半径 - 更换光纤
237-10024	**Error message** 10024 CC%2：X%6 FO信号强度低于最小值 %1（值=-%4dB） **Cause of error** - 光纤连接的信号强度（连接UM变频器的光缆）低于允许的最低值 **Error correction** - 检查光纤连接： - 绿色LED亮吗？ - 光纤插头已完全插入了吗？ - 光纤头干净吗？ - 确保正确的弯曲半径 - 更换光纤
237-10025	**Error message** 10025 CC FSuC reports error %1 **Cause of error** The FSuC (Functional Safety Microcontroller) on the CC reports an error. For further information, note the following alarm messages (239-xxxx)! **Error correction**

错误编号	说明
237-10026	**Error message** 10026 CC%2: UEC dc-link current too high (I-nom: %4, I-act: %5) **Cause of error** - Excessive DC-link current of the UEC - Machine is overloaded while machining the workpiece **Error correction** - Continue working, but with less power (reduce the feed rate, replace a blunt tool, etc.) - Reduce the power being consumed simultaneously by all drives - Reduce or limit the spindle power - Reduce the spindle acceleration - Ensure that the spindle and axes accelerate at different times - Reduce the cutting depths
237-10027	**Error message** 10027 CC%2: UEC dc-link voltage too high (U-min: %4, U-act: %5) **Cause of error** - DC-link voltage of the UEC is too high **Error correction** - Check the braking resistor of the UEC and exchange it if necessary - Check the wiring of the braking resistor - Check the line fuses - For operation with an optional RM regenerative module: - Check the regenerative module and exchange it if necessary - Check the wiring of the regenerative module (power grid side and DC link) - Replace the UEC if necessary
237-10028	**Error message** 10028 CC%2: UEC dc-link voltage too low (U-min: %4, U-act: %5) **Cause of error** - DC-link voltage of the UEC is too low **Error correction** - Check the wiring of the UEC - Check the 3-phase voltage supply of the UEC - Check the line fuses - Monitor for sporadic power failures

错误编号	说明
237-10029	**Error message** 10029 CC%2: UEC dc-link voltage too high with RM (U-max: %4, U-act: %5) **Cause of error** The DC-link voltage is too high despite the use of an RM regenerative module. **Error correction** - For operation with an optional RM regenerative module: - Check the regenerative module and exchange it if necessary - Check the wiring of the regenerative module (power grid side and DC link) - Check the line fuse - For operation without an RM regenerative module: - Deactivate the machine parameter uecRecoveryModule
237-1002A	**Error message** 1002A CC%2: too many UM units connected to one CC **Cause of error** - 连接所述CC控制单元的UM变频器数量过多。 - 对于每一个CC，UM变频器的最大数量（或电机连接数量）不能超过CC上的轴数。 **Error correction** - 在其它CC控制单元上分配UM变频器，或调整配置 - 拆下当前不用的UM变频器（或用单轴模块取代双轴模块） - 通知服务部
237-1002B	**Error message** 1002B CC%2: inconsistent hardware configuration **Cause of error** Correct operation of the CC controller unit is not possible. A fundamental step during hardware identification of the CC revealed an inconsistent/ damaged configuration. There are two ways for such a possibility to arise: 1. Problems in the voltage supply to the CC, such as electrical contact problems, electromagnetic interference, or phenomena in the power-up sequence of the power source. 2. A hardware defect within the CC, possibly caused by problems in the voltage supply **Error correction** - Check the voltage supply, especially ribbon cables of the CC and the redundant 5V supply over X74 - Check for bent pins in the X69 box headers - Exchange the affected CC - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1002C	**Error message** 1002C CC%2: missing HFL LP transmission **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination
237-1002D	**Error message** 1002D CC%2 %1: notable HFL transmission; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination

错误编号	说明
237-1002E	**Error message** 1002E CC%2 %1: notable HFL transmission (ext.); error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination
237-1002F	**Error message** 1002F CC%2 %1: faulty HFL transmission; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency

错误编号	说明
237-10030	**Error message** 10030 CC%2 %1: faulty HFL transmission (ext.); error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-10031	**Error message** 10031 CC%2 接口不符合MC指令 %4 的要求 **Cause of error** 内部系统错误：所示指令不符合接口描述。 **Error correction** - 如果可能，执行软件更新 - 通知服务部
237-10032	**Error message** 10032 CC%2: Versorgungsmodul-Bereitschaft fehlt %1 **Cause of error** Die Versorgungsmodul-Bereitschaft ging abhanden, obwohl noch Antriebe in Regelung waren Mögliche Ursachen: - Der Modus Power Save des UVR wurde aktiviert (PLC Modul 9047), obwohl noch Antriebe in Regelung waren. - Das Versorgungsmodul befindet sich in einem Fehlerzustand **Error correction** - Kundendienst benachrichtigen - PLC-Programm prüfen (UVR nicht in Modus Power Save schalten, während noch Antriebe in Regelung sind) - Versorgungsmodul auf Fehler überprüfen

错误编号	说明
237-13000	**Error message** 13000 变频器报告错误 %1 **Cause of error** UM变频器或紧凑型变频器报告错误。 更多信息，参见以下报警信息（13xxx）！ **Error correction**
237-13003	**Error message** 13003 UM： IGBT错误 %1（最大电流： %4A，相电 %5） **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器响应IGBT电压不足监测或短路监测功能。 **Error correction** - 检查电流控制单元调整 - 检查电机连接是否正确和是否短路 - 检查电机绕组间是否故障 - 通知服务部 - 更换功率模块
237-13004	**Error message** 13004 UM： HW因电流过大被关闭 %1（最大电流： %4A，相电 %5） **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器的高速硬件电流过大监测已响应 - 可能原因： - 短路 - 功率模块故障 - 电流波动过大，例如电机、变频器和PWM频率组合不当 **Error correction** - 检查电流控制单元调整 - 检查电机连线是否短路 - 检查电机绕组间是否有故障 - 如果需要，使用性能更高的变频器 - 提高PWM频率 - 如果需要，更换故障的功率模块 - 通知服务部

错误编号	说明
237-13005	**Error message** 13005 UM： PWM名义值不正确 %1 **Cause of error** - 控制单元未为电机提供PWM名义值或提供的值无效或提供的值过迟 - 控制单元配置（机床参数）不正确 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查有关PWM频率、编码器输入/输出和名义值输出的控制单元配置或机床参数 - 检查软件版本 - 检查机床的屏蔽层连接和地线连接是否正确 - 检查电机和动力电缆的屏蔽层连接和端子连接是否正确 - 通知服务部
237-13006	**Error message** 13006 UM：FO连接中的通信错误 CC%2 %1（信息 = %4） **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器报告与控制单元的光纤（HFL，海德汉光纤）通信错误 - 信息（Info）栏为诊断操作提供有关错误的准确原因信息 **Error correction** - 检查光纤连接（HFL）： - 绿色LED指示灯亮吗？ - 光纤插头已完全插入了吗？ - 光纤头干净吗？ - 需要确保正确的弯曲半径 - 更换光纤 - 检查机床的屏蔽层连接和地线连接是否正确 - 检查电机和动力电缆的屏蔽层连接和端子连接是否正确
237-13008	**Error message** 13008 UM：电压监测B CC%2 %1（电压ID：%4） **Cause of error** - 响应变频器的电压监测 **Error correction** - 检查供电电压 - 通知服务部 - 更换功率模块
237-13009	**Error message** 13009 UM： 驱动关闭信号已激活 %1 **Cause of error** - 电源（UVR或UEC）报告故障 **Error correction** - 检查电源 - 通知服务部

错误编号	说明
237-1300A	**Error message** 1300A UM： 散热器温度高于警告阈值。 %1（值： %4°C） **Cause of error** - 散热器温度超过已定义的报警阈值 **Error correction** - 冷却UM变频器或UEC紧凑型变频器 - 检查风扇是否正常工作和是否污染
237-1300A	**Error message** 1300A UM：过载 / 散热器（报警） %1（%4°C） **Cause of error** 检测发现UM变频器或UEC紧凑型变频器的电力电子器件或散热器的温度过高。 可能原因： - 切削力过大 - 进给速率过高 - 连续负载过大 - 运动轴顶住障碍物或限位 - 加工区期间结合了抱闸制动器 - 电气柜内温度过高（冷却失效） - 轴或主轴加速度过大 - UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇故障 **Error correction** - 通知服务部 - 减小切削力 - 降低进给速率 - 降低连续负载 - 减小轴或主轴的加速度（CfgFeedLimits下的MP_maxAcceleration） - 检查轴的抱闸制动器（功能/连线） - 检查电气柜内的气候控制设备 - 检查UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇或根据需要更换
237-1300B	**Error message** 1300B UM： 散热器温度高于最大值 %1（值： %4°C） **Cause of error** - 散热器温度超过最高允许值 **Error correction** - 冷却UM变频器或UEC紧凑型变频器 - 检查风扇是否正常工作和是否污染

错误编号	说明
237-1300B	**Error message** 1300B UM：过载 / 散热器 %1（%4°C） **Cause of error** 检测发现UM变频器或UEC紧凑型变频器的电力电子器件或散热器的温度过高。 可能原因： - 切削力过大 - 进给速率过高 - 连续负载过大 - 运动轴顶住障碍物或限位 - 加工区期间结合了抱闸制动器 - 电气柜内温度过高（冷却失效） - 轴或主轴加速度过大 - UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇故障 **Error correction** - 通知服务部 - 减小切削力 - 降低进给速率 - 降低连续负载 - 减小轴或主轴的加速度（CfgFeedLimits下的MP_maxAcceleration） - 检查轴的抱闸制动器（功能/连线） - 检查电气柜内的气候控制设备 - 检查UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇或根据需要更换
237-1300E	**Error message** 1300E UM： SW电流过大的监测 %1（实际值： %4Aeff） **Cause of error** - 响应UM变频器或UEC紧凑型变频器中的软件过流监测 **Error correction** 检查电流控制单元的调整。 - 检查电机连接是否短路 - 检查电机绕组间是否故障 - 通知服务部 - 更换功率模块
237-1300F	**Error message** 1300F UM上电测试：HIK不正确 CC%2 %1 %10 **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器开机测试中发现硬件标识键（HIK）错误 **Error correction** - 通知服务部 - 更换功率模块

错误编号	说明
237-1300F	**Error message** 1300F UM上电测试：内部部件不正确 CC%2 %1 %10 **Cause of error** - 发现不允许的内部部件标识符（FPGA ID）或UM或UEC紧凑型变频器开机启动测试期间无法访问该部件 **Error correction** - 通知服务部 - 检查软件版本
237-1300F	**Error message** 1300F UM上电测试：模拟接口不正确 CC%2 %1 %10 **Cause of error** - UM或UEC紧凑型变频器开机启动测试期间，确定变频器的模拟量接口工作不正常 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-1300F	**Error message** 1300F UM上电测试：无法测量温度 CC%2 %1 %10 **Cause of error** - UM或UEC紧凑型变频器开机启动测试期间无法读取散热器温度传感器数据 - 传感器或相关接口（I2C）故障 **Error correction** - 通知服务部
237-1300F	**Error message** 1300F UM上电测试：存储部件（FRAM）故障 CC%2 %1 %10 **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器开机启动测试期间无法识别FRAM **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-1300F	**Error message** 1300F UM上电测试：串行接口（SPI）不正确 CC%2 %1 %10 **Cause of error** - UM或UEC紧凑型变频器开机启动测试期间，确定串行接口（SPI）到变频器内的FSuC工作不正常 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部

错误编号	说明
237-1300F	**Error message** 1300F UM上电测试：电流测量不正确 CC%2 %1 %10（信息 = %5） **Cause of error** - UM或UEC紧凑型变频器开机启动测试期间，确定变频器内的电流测量值不正确 - 驱动已关闭时，一相或多相超过最大允许的偏移电流：（十进制显示的信息，但被解释为二进制） - Bit 0：U相 - Bit 1：V相 - Bit 2：W相 **Error correction** - 通知服务部
237-1300F	**Error message** 1300F UM上电测试：温度值不正确 CC%2 %1 %10（值= %5°C） **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器开机启动测试期间，读取到散热器温度超过允许的范围 - 散热器过热 - 传感器或相关接口故障 **Error correction** - 冷却设备 - 通知服务部
237-1300F	**Error message** 1300F UM power-up test: fan defective CC%2 %1 %10 **Cause of error** During the switch-on test of the UM inverter or UEC compact inverter, it was determined that the fan for cooling of the electronics in the inverter is not functioning properly. **Error correction** - Check the fan - Exchange the inverter - Inform your service agency
237-1300F	**Error message** 1300F UM power-up test: internal lead defective CC%2 %1 %10 **Cause of error** During the switch-on test of the UM inverter or the UEC compact inverter, it was determined that an internal lead to the FSuC (Functional Safety Microcontroller) is defective. **Error correction** - Exchange the inverter - Inform your service agency

错误编号	说明
237-13012	**Error message** 13012 UM： WD监测已响应 %1 （已收：%4，预计：%5） **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器报告控制单元的监测不再更新 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 检查机床的屏蔽层连接和地线连接是否正确 - 检查电机和动力电缆的屏蔽层连接和端子连接是否正确 - 通知服务部
237-13014	**Error message** 13014 UM： 光导管连接故障 %1 **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器报告FO连接故障（控制单元与变频器之间的光纤连接） **Error correction** - 检查光纤连接： - 绿色LED亮吗？ - 光纤插头已完全插入了吗？ - 光纤头干净吗？ - 确保正确的弯曲半径 - 更换光纤
237-13015	**Error message** 13015 UM： 不正确的散热器温度值 %1 **Cause of error** - 访问I2C总线读取散热器温度传感器数据时，UM变频器或UEC紧凑型变频器报告错误 - 未连接温度传感器或连接不正确 - 温度传感器故障 - I2C控制单元故障 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-13016	**Error message** 13016 UM： 无效的UM调试通道 %4 %1 **Cause of error** - 在示波器上选择了无效的UM调试信号 **Error correction** - 选择另一个信号

错误编号	说明
237-13017	**Error message** 13017 UM： 不正确的散热器温度值 %1 **Cause of error** - 访问I2C总线读取散热器温度传感器数据时，UM变频器或UEC紧凑型变频器报告错误 - 未连接温度传感器或连接不正确 - 温度传感器故障 - I2C控制单元工作不正常 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-1301A	**Error message** 1301A UM：FO信号强度弱于报警阈值CC%2 %1（值=-%4dB） **Cause of error** - FO连接的信号强度（连接UM变频器的光缆）低于预定义的报警阈值 **Error correction** - 检查光纤连接： - 绿色LED亮吗？ - 光纤插头已完全插入了吗？ - 光纤头干净吗？ - 确保正确的弯曲半径 - 更换光纤
237-1301B	**Error message** 1301B UM：FO信号强度弱于最小值CC%2 %1（值=-%4dB） **Cause of error** - 光纤连接的信号强度（连接UM变频器的光缆）低于允许的最低值 **Error correction** - 检查光纤连接： - 绿色LED亮吗？ - 光纤插头已完全插入了吗？ - 光纤头干净吗？ - 确保正确的弯曲半径 - 更换光纤

错误编号	说明
237-1301C	**Error message** 1301C UM: communication fault CC%2 %1, error code=%4 **Cause of error** The HFL communication component of the inverter reports an error Possible causes: - Electromagnetic disturbances - Hardware defective - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers (HFL) **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections

错误编号	说明
237-1301D	**Error message** 1301D UM: logical disturbance of data reception CC%2 %1, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers (HFL) **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections

错误编号	说明
237-1301E	**Error message** 1301E UM: physical disturbance of data reception CC %2 %1, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections
237-1301F	**Error message** 1301F UM: Inverter not ready %1 (info = %4) **Cause of error** - 由于UM变频器或UEC紧凑型变频器未就绪，无法启动驱动 - 变频器未就绪的原因： （十进制地显示信息。请用二进制解释） - Bit0： “STO.A.P.x” - Bit 1： “STO.B.H.P.x” - Bit 2： “STO.B.L.P.x” - Bit 3：PWM输出的信号未设置 - Bit 4：上电测试出错 **Error correction** - 通知服务部 - 根据需要更换功率模块

错误编号	说明
237-13020	**Error message** 13020 UM：失去就绪 %1（信息 = %4） **Cause of error** - 工作期间，UM变频器或UEC紧凑型变频器关闭 - 变频器未就绪的原因： （十进制地显示信息。请用二进制解释） - Bit0： “STO.A.P.x” - Bit 1： “STO.B.H.P.x” - Bit 2： “STO.B.L.P.x” - Bit 3：PWM输出的信号未设置 - Bit 4：上电测试出错 **Error correction** - 通知服务部 - 根据需要更换功率模块
237-13021	**Error message** 13021 UM：不正确的包含文件 CC%2 %1 **Cause of error** - CC控制单元、UM变频器或UEC紧凑型变频器的软件与未用相同的内部文件编译。 **Error correction** - 检查软件版本并根据需要更新 - 通知服务部
237-13025	**Error message** 13025 UM：堆栈溢出 CC%2 %1 **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查软件版本
237-13026	**Error message** 13026 UM：IRQ 堆栈溢出 CC%2 %1 **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 检查软件版本
237-13027	**Error message** 13027 UM (log): stack overflow early warning CC%2 %1 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
237-13028	**Error message** 13028 UM (log): IRQ stack overflow early warning CC %2 %1 **Cause of error** **Error correction**
237-13029	**Error message** 13029 UM： 温度传感器提供的测量值 %1 无效 **Cause of error** UM变频器或UEC紧凑型变频器的散热器温度传感器提供无效的测量值： - 未连接任何温度传感器或连接失效 - 温度传感器故障 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-1302A	**Error message** 1302A UM: leakage current too high %1 **Cause of error** Isolation problem (e.g. defective motor, contamination within the inverter, humidity) **Error correction** - Replace the motor of the affected axes or check for a ground fault - Replace the power cable of the affected axes or check for a ground fault - Replace the inverter of the affected axes or check for a ground fault - Inform your service agency
237-1302C	**Error message** 1302C UM：已加载测试软件 **Cause of error** 该变频器的软件版本尚未发布，且其校验码无效 - 该软件未进行测试，也从未发布 **Error correction** - 确认出错信息后，用该软件进行测试 - 检查该软件版本 - 创建服务文件 - 联系服务部

错误编号	说明
237-1302D	**Error message** 1302D UM：温度传感器提供无效测量值 %1 **Cause of error** UM变频器或UEC紧凑型变频器的散热器温度传感器提供无效的测量值： - 未连接任何温度传感器或连接失效 - 温度传感器故障 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-1302E	**Error message** 1302E UM: Controller software timeout %1 **Cause of error** - The time monitor of the inverter software is reporting an exceedance - Internal software error **Error correction** - Inform your service agency
237-1302F	**Error message** 1302F UM: Controller software timeout %1 **Cause of error** - The time monitor of the inverter software is reporting an exceedance - Internal software error **Error correction** - Inform your service agency
237-13032	**Error message** 13032 UM3xx must be exchanged or rebuilt %1 (Ser-Nr.: %4) **Cause of error** Umrichter mit Bremsschaltung ohne internen Pullup-Widerstand werden ab 27.05.2019 nicht mehr unterstützt **Error correction** Hardware umbauen oder tauschen (Bei Fragen an Georg Zehentner (Tel. 1845) wenden)
237-13033	**Error message** 13033 UM FSuC报告错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 变频器的FSuC（功能安全特性微控制单元）报告错误。 更多信息，参见以下报警信息（239-xxxx）！ **Error correction**

错误编号	说明
237-13034	**Error message** 13034 UM: Parameters for the thermal model are missing %1 (Ser-Nr.: %4) **Cause of error** Umrichter ohne HIK-Parameter für das thermische Modell werden bald nicht mehr unterstützt **Error correction** HIK umprogrammieren lassen
237-13035	**Error message** 13035 UM：隔热层温度 > 报警阈值 %1（值：%4°C） **Cause of error** The calculated barrier layer temperature has exceeded a defined warning threshold. **Error correction** - Reduce the profile load - Let the UM inverter or UEC compact inverter cool off - Check the fan for function and contamination
237-13035	**Error message** 13035 UM：过载 / IGBT（报警） %1（%4°C） **Cause of error** 检测发现UM变频器或UEC紧凑型变频器的电力电子器件或散热器的温度过高。 可能原因： - 切削力过大 - 进给速率过高 - 连续负载过大 - 运动轴顶住障碍物或限位 - 加工区期间结合了抱闸制动器 - 电气柜内温度过高（冷却失效） - 轴或主轴加速度过大 - UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇故障 **Error correction** - 通知服务部 - 减小切削力 - 降低进给速率 - 降低连续负载 - 减小轴或主轴的加速度（CfgFeedLimits下的MP_maxAcceleration） - 检查轴的抱闸制动器（功能/连线） - 检查电气柜内的气候控制设备 - 检查UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇或根据需要更换

错误编号	说明
237-13036	**Error message** 13036 UM：隔热层温度 > 最大值 %1（值：%4°C） **Cause of error** 计算的隔热层温度已超出最大允许值。 **Error correction** - 减小配置负载 - 冷却UM变频器或UEC紧凑型变频器 - 检查风扇是否工作和污染
237-13036	**Error message** 13036 UM：过载 / IGBT %1（%4°C） **Cause of error** 检测发现UM变频器或UEC紧凑型变频器的电力电子器件或散热器的温度过高。 可能原因： - 切削力过大 - 进给速率过高 - 连续负载过大 - 运动轴顶住障碍物或限位 - 加工区期间结合了抱闸制动器 - 电气柜内温度过高（冷却失效） - 轴或主轴加速度过大 - UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇故障 **Error correction** - 通知服务部 - 减小切削力 - 降低进给速率 - 降低连续负载 - 减小轴或主轴的加速度（CfgFeedLimits下的MP_maxAcceleration） - 检查轴的抱闸制动器（功能/连线） - 检查电气柜内的气候控制设备 - 检查UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇或根据需要更换
237-13037	**Error message** 13037 UM (log): histogram read error CC%2 %1 **Cause of error** **Error correction**
237-13038	**Error message** 13038 UM：CC%2 %1 CPU0 不允许的数据处理 **Cause of error** 内部软件错误：要访问不允许访问的存储区 **Error correction** - 请尽快生成服务文件，重新启动数控系统，然后生成另一份服务文件 - 将服务文件传给服务部，由海德汉进一步检查

错误编号	说明
237-13039	**Error message** 13039 UM：CC%2 %1 CPU1 不允许的数据处理 **Cause of error** 内部软件错误：要访问不允许的存储区 **Error correction** - 请尽快生成服务文件，重新启动数控系统，然后生成另一份服务文件 - 将服务文件传给服务部，由海德汉进一步检查
237-1303A	**Error message** 1303A UM：CC%2 %1 CPU0 不允许的指令处理 **Cause of error** 内部软件错误：要访问不允许的存储区 **Error correction** - 请尽快生成服务文件，重新启动数控系统，然后生成另一份服务文件 - 将服务文件传给服务部，由海德汉进一步检查
237-1303B	**Error message** 1303B UM：CC%2 %1 CPU1 不允许的指令处理 **Cause of error** 内部软件错误：要访问不允许的存储区 **Error correction** - 请尽快生成服务文件，重新启动数控系统，然后生成另一份服务文件 - 将服务文件传给服务部，由海德汉进一步检查
237-1303C	**Error message** 1303C UM: fan speed too low CC%2 %1 **Cause of error** The speed of the fan for cooling of the electronics in the inverter has fallen below the monitoring threshold. **Error correction** - Check the fan - Exchange the inverter - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1303D	**Error message** 1303D UM: short circuit of brakes was detected %1 (Info: %4) **Cause of error** - The inverter detected a short circuit in the motor brake. - Info provides information about the exact cause of the error: Info = 1: Short circuit between BR+ and BR- Info = 2: Short circuit between BR+ and housing **Error correction** Warning: Hanging axes cannot be supported under certain circumstances. The axis can drop. Do not enter the area of danger under the axis! - Move the axis to a safe position before power-off - Inform your service agency - Check controls for motor brakes - Exchange motor
237-1303F	**Error message** 1303F UM: faulty FSuC Include file CC%2 %1 **Cause of error** The interface versions of internal components (SOC and FSuC) on the inverter do not match. **Error correction** - Check the software version and run an update if necessary - Inform your service agency

错误编号	说明
237-13040	**Error message** 13040 UM: too many faulty CC telegrams in sequence %1 **Cause of error** Too many telegrams in sequence were lost during transmission of the nominal voltage values from the CC to the UM. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-13041	**Error message** 13041 UM: too many faulty CC telegrams during the monitoring period %1 **Cause of error** Too many telegrams were lost during transmission of the nominal voltage values from the CC to the UM during the monitoring period. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency

错误编号	说明
237-13042	**Error message** 13042 UM: excessive error frequency of CC telegrams %1 **Cause of error** The frequency of faulty telegrams during transmission of the nominal voltage values from the CC to the UM is above the limit value. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-13043	**Error message** 13043 UM: conspicuous CC telegrams during the monitoring period %1 **Cause of error** There are peculiar telegrams during transmission of the nominal voltage values from the CC to the UM. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency

错误编号	说明
237-13044	**Error message** 13044 UM: conspicuous CC telegrams outside the monitoring period %1 **Cause of error** There are peculiar telegrams during transmission of the nominal voltage values from the CC to the UM. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-13045	**Error message** 13045 UM：过载 / IGBT（急停） %1（%4°C） **Cause of error** 检测发现UM变频器或UEC紧凑型变频器的电力电子器件或散热器的温度过高。 可能原因： - 切削力过大 - 进给速率过高 - 连续负载过大 - 运动轴顶住障碍物或限位 - 加工区期间结合了抱闸制动器 - 电气柜内温度过高（冷却失效） - 轴或主轴加速度过大 - UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇故障 **Error correction** - 通知服务部 - 减小切削力 - 降低进给速率 - 降低连续负载 - 减小轴或主轴的加速度（CfgFeedLimits下的MP_maxAcceleration） - 检查轴的抱闸制动器（功能/连线） - 检查电气柜内的气候控制设备 - 检查UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇或根据需要更换

错误编号	说明
237-13046	**Error message** 13046 UM：过载 / IGBT（STO） %1（%4°C） **Cause of error** 检测发现UM变频器或UEC紧凑型变频器的电力电子器件或散热器的温度过高。 可能原因： - 切削力过大 - 进给速率过高 - 连续负载过大 - 运动轴顶住障碍物或限位 - 加工区期间结合了抱闸制动器 - 电气柜内温度过高（冷却失效） - 轴或主轴加速度过大 - UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇故障 **Error correction** - 通知服务部 - 减小切削力 - 降低进给速率 - 降低连续负载 - 减小轴或主轴的加速度（CfgFeedLimits下的MP_maxAcceleration） - 检查轴的抱闸制动器（功能/连线） - 检查电气柜内的气候控制设备 - 检查UM变频器或UEC紧凑型变频器的风扇或根据需要更换
237-13047	**Error message** 13047 %4 CC%2 %1 %10 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
237-13048	**Error message** 13048 UM3: sequencer sync pulse outside the tolerance range %1 **Cause of error** The synchronization pulse for an internal sequencer in the inverter was (too often) outside of the specified tolerance range. Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24 V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-13049	**Error message** 13049 UM: missing HFL LP transmission **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination

错误编号	说明
237-1304A	**Error message** 1304A UM: notable HFL transmission CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination
237-1304B	**Error message** 1304B UM: notable HFL transmission (ext.) CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Recommended preventive measures: - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination

错误编号	说明
237-1304C	**Error message** 1304C UM: faulty HFL transmission CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency
237-1304D	**Error message** 1304D UM: faulty HFL transmission (ext.) CC%2 %1; error code: %4 **Cause of error** Possible causes: Electromagnetic noise or faulty electrical contacts: - of the 24V supply voltage - of the DC-link voltage - in the motor cabling - in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing and clamping, and also for contamination - Exchange the UM3 - Exchange the CC3 - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1304E	**Error message** 1304E UM：不允许短路制动器 %1（信息：%4） **Cause of error** - 由于参数CfgPowerStage/delayTimeSTOatSS0大于0，激活短路制动 - 然而，因以下原因不允许短路制动： - 异步电机（信息：1） - 正弦波驱动器UMS（信息：2） - 如果原因多于一个，那么信息 > 2 **Error correction** - 必须明确取消激活短路制动： - 将CfgPowerStage-delayTimeSTOAtSS0设置为0
237-1304F	**Error message** 1304F UM：内部通信缓存 CPU0 CC%2 %1 溢出 **Cause of error** UM变频器或UEC紧凑型变频器给CC控制单元设备缓存信息的内部缓存溢出。 **Error correction** 通知服务部
237-13050	**Error message** 13050 UM：内部通信缓存 CPU1 CC%2 %1 溢出 **Cause of error** UM变频器或UEC紧凑型变频器给CC控制单元设备缓存信息的内部缓存溢出。 **Error correction** 通知服务部
237-13051	**Error message** 13051 UM：无软件支持（HIK，型号位） CC%2 %1 **Cause of error** 此版NC数控软件不支持使用中的UM变频器或UEC紧凑型变频器。 更多诊断信息： 变频器的HIK（硬件标识符键）的设置不支持型号位。 **Error correction** - 更新软件 - 更换变频器 - 通知服务部

错误编号	说明
237-13052	**Error message** 13052 UM：HIK不正确（型号位不合理） CC%2 %1 **Cause of error** 此版NC数控软件不支持使用中的UM变频器或UEC紧凑型变频器。 更多诊断信息： 由于无法结合型号位和版本位，变频器内HIK（硬件标识符键）的合理性检查失败。 **Error correction** - 更换变频器 - 通知服务部
237-13053	**Error message** 13053 UM：HIK不正确（无程序段 %4） CC%2 %1 **Cause of error** 无法操作使用中的UM变频器或UEC紧凑型变频器。 更多诊断信息： 变频器的HIK（硬件标识符键）内未编程一个需要的数据区。 **Error correction** - 更换变频器 - 通知服务部
237-13054	**Error message** 13054 UM：HIK不正确（无程序段 %4） CC%2 %1 **Cause of error** 无法操作使用中的UM变频器或UEC紧凑型变频器。 更多诊断信息： 变频器的HIK（硬件标识符键）中的一个数据区无要求的输入信息。 **Error correction** - 更换变频器 - 通知服务部
237-13055	**Error message** 13055 UM：HIK不正确（合理性检查） CC%2 %1 **Cause of error** 此版NC数控软件不支持使用中的UM变频器或UEC紧凑型变频器。 更多诊断信息： 变频器的HIK（硬件标识符键）检查失败。一项或多项输入值不可信。 **Error correction** - 更换变频器 - 通知服务部

错误编号	说明
237-13056	**Error message** 13056 UM: Bremsleitungsbruch detektiert %1 **Cause of error** - Durch den Umrichter wurde ein Leitungsbruch in der Motorbremse detektiert. **Error correction** Warnung: Hängende Achsen werden unter Umständen nicht gehalten. Die Achse kann herunterfallen. Gefahrenbereich unter der Achse nicht betreten! - Achse vor dem Ausschalten in eine sichere Position fahren - Kundendienst benachrichtigen - Motorbremsansteuerung überprüfen - Bremse prüfen und gegebenenfalls tauschen
237-137FF	**Error message** 137FF UM： 报警 CC%2 %1 模块 = %4 线 = %5 **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器内部错误 **Error correction** - 通知服务部
237-13800	**Error message** 13800 UM（FS.B）：FS通信中的CRC错误 %1（nom.: %4,act.:%5) **Cause of error** - SKERN-CC的周期性通信校验和（CRC）不正确。 **Error correction** - 通知服务部
237-13801	**Error message** 13801 UM（FS.B）：FS通信报文计数器 %1 nom.:%4 act.: %5 **Cause of error** - 有关SKERN-CC周期性通信的报文计数器不正确。 **Error correction** - 通知服务部
237-13802	**Error message** 13802 UM（FS.B）：FS通信中UM-DriveID错误。%1 nom.:%4 act.:%5 **Cause of error** - 与SKERN-CC周期性通信中，UM驱动ID含错误 **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
237-13803	**Error message** 13803 UM（FS.B）：取消激活FS通信时出错 %1 **Cause of error** - 取消激活FS与UM或UEC间的通信期间出错 - 轴在取消激活期间未设置STO.B和SBC.B信号。 **Error correction** - 取消激活轴前，必须关闭驱动。 - 检查(S)PLC程序并根据需要调整。
237-13804	**Error message** 13804 UM（FS.B）：UM参数的拓扑检查失败 %1 **Cause of error** - 接收的参数与设置的拓扑不符 - 机床参数配置MP_hsciCcIndex、MP_inverterInterface或MP_motorConnector不正确 **Error correction** - 检查MP_hsciCcIndex、MP_inverterInterface和MP_motorConnector的配置并根据需要调整 - 通知服务部
237-13805	**Error message** 13805 UM（FS.B）：FS配置数据被扭曲 %1 **Cause of error** - UM参数已损坏和与计算的校验不符（UM.DRIVE-ID） **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-13806	**Error message** 13806 UM（FS.B）：UM(FS.A)和UM(FS.B)的UM-DriveID不相等 %1 **Cause of error** - 在UM(FS.A)与UM(FS.B)之间，为UM参数计算的校验和（UM-DRIVE.ID）不同 **Error correction** - 通知服务部
237-13807	**Error message** 13807 UM（FS.B）：UM（FS.A）参数化过程中出错 %1 **Cause of error** - UM(FS.A)与UM(FS.B)间数据传输不正确。 - 总线接收的数据损坏或被UM(FS.A)识别为无效数据。 **Error correction** - 通知服务部 - 根据需要，更换变频器

错误编号	说明
237-13808	**Error message** 13808 UM（FS.B）：参数（PAE）的重新配置无法进行 %1 **Cause of error** - Safety-relevant parameters of the inverter were changed (delayTimeSTOatSS0/SS1, delayTimeSBCatSS0/SS1 or driveOffGroup) **Error correction** - Restart the control in order to apply the new parameters
237-13809	**Error message** 13809 UM（FS.B）：开启就绪锁存 %1 1:%4 2:%5 3:%6 4:%7 5:%8 **Cause of error** - The conditions for the switch-on readiness of the UM are not given: -- Info1 = 1: No valid configuration received for this axis -- Info2 = 1: SS0 stop reaction active for this axis -- Info3 = 1: Self-test for this axis has not yet run without error -- Info4 = 1: STEST.PERMIT set as release for the UM self-test -- Info5 = 1: Restart prevented due to the previous SS0 and SS1F **Error correction**
237-1380A	**Error message** 1380A UM（FS.B）：PAE通信 %1 的CRC校验错误（名义：%4，实际：%5） **Cause of error** - Checksum (CRC) in cyclic communication with PAE is faulty. **Error correction** - Inform your service agency
237-1380B	**Error message** 1380B UM（FS.B）：PAE通信报文计数器 %1 名义：%4，实际：%5 **Cause of error** - Telegram counter in cyclic communication with PAE is faulty. **Error correction** - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1380C	**Error message** 1380C UM (FS.B): error during deactivation, %1 not in safe state **Cause of error** - The axis is to be deactivated, but the axis is not in a safe state - STO and SBC are still enabled **Error correction** - Put the axis in a safe state before deactivating it
237-13820	**Error message** 13820 UM（FS.B）：3.3 V（FS.A）监测电压超出 CC%2 %1 **Cause of error** - 内部电压监测功能发现FS.A的3.3 V电压太高 **Error correction** 如果再次出错，重新启动数控系统；然后： - 检查X76跳线插头 - 更换设备 - 通知服务部
237-13821	**Error message** 13821 UM（FS.B）：3.3 V（FS.A）监测电压低于极限 CC %2 %1 **Cause of error** - 内部电压监测功能检测到FS.A的3.3 V电压太低 **Error correction** 如果再次出错，重新启动数控系统；然后： - 检查X76跳线插头 - 更换设备 - 通知服务部
237-13822	**Error message** 13822 UM（FS.B）：5V监测电压超出 CC%2 %1 **Cause of error** - 内部电压监测功能检测到5 V电压过高 **Error correction** 如果再次出错，重新启动数控系统；然后： - 检查X76跳线插头 - 更换设备 - 通知服务部

错误编号	说明
237-13823	**Error message** 13823 UM（FS.B）：5V监测电压低于极限 CC%2 %1 **Cause of error** - 内部电压监测功能发现5 V电压过低 **Error correction** 如果再次出错，重新启动数控系统；然后： - 检查X76跳线插头 - 更换设备 - 通知服务部
237-13824	**Error message** 13824 UM（FS.B）：监测 FS.A 已响应 CC%2 %1 **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器报告A通道的监测（FSuC）不再更新 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-13825	**Error message** 13825 UM（FS.B）：温度高于报警阈值 CC%2 %1（%4°C） **Cause of error** - 处理器温度超过已定义的报警阈值 **Error correction** - 冷却UM变频器或UEC紧凑型变频器 - 检查风扇是否正常工作和是否污染
237-13826	**Error message** 13826 UM（FS.B）：温度高于最大值 CC%2 %1（%4°C） **Cause of error** - 处理器温度超过最高允许值 **Error correction** - 冷却UM变频器或UEC紧凑型变频器 - 检查风扇是否正常工作和是否污染

错误编号	说明
237-13827	**Error message** 13827 UM（FS.B）：安全性自检错误 CC%2 %1 %10 Info0: %4 **Cause of error** - FS自检期间出错。 信息0： 0 = 自检期间急停 1 = 测试初始化 2 = 制动控制测试，第1部分 3 = 制动控制测试，第2部分 4 = 制动控制测试，第3部分 5 = STO截止信号测试，第1部分 6 = STO截止信号测试，第2部分 7 = STO截止信号测试，第3部分 8 = PWM脉冲抑制测试，正方向测试 9 = PWM脉冲抑制测试，低端负方向测试 10 = PWM脉冲抑制测试，高端负方向测试 11 = 监测测试，通道A 12 = 监测测试，通道B 13 = 电压监测测试，通道B下限 14 = 电压监测测试，通道B上限 15 = 电压监测测试，通道A 16 = 温度值测量测试，通道B 17 = SS0停止请求的测试 18 = SS1停止请求的测试 19 = 定时器测试，通道A定时器1 20 = 定时器测试，通道A定时器2 21 = 定时器测试，通道B 22 = 部分需要的测试未进行 **Error correction** - 信息0 = 0时：根据需要，解锁急停并重新启动数控系统。 - 信息0 = 2-4时：制动控制出错。检测抱闸制动连线。 - 信息0 = 5-21时：通知服务部。根据需要，更换硬件。 - 信息0 = 1/22时：通知服务部。
237-13828	**Error message** 13828 UM（FS.B）：UM(FS.A)请求SS1F CC%2 %1 **Cause of error** -已激活UM(FS.A)的SS1F请求（REQ.SS1F信号） **Error correction** 注意更多出错信息
237-13830	**Error message** 13830 UM（日志）：PAE的SS1请求 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
237-13831	**Error message** 13831 UM（日志）：PAE测试返回上升沿 STEST_OK **Cause of error** **Error correction**
237-13832	**Error message** 13832 UM（FS.B）：PAE测试 %1 Info0:%4 不正确的开始条件 **Cause of error** 启动PAE模块自检的状况未在B通道端： 自测时，必须将驱动设置为STO和SBC。 信息0描述bit编码的原因 - Bit 0：STO.B.H未激活 - Bit 1：STO.B.L未激活 - Bit 2：SBC.B未激活 **Error correction** - 启动自检前，停止驱动（必须已激活STO和SBC） - 通知服务部
237-13833	**Error message** 13833 UM（FS.B）：不正确的自检开始状态 %1 Info0:%4 **Cause of error** 无启动UM自检的状况 自检时，必须将驱动设置为STO和SBC。 还必须满足其它条件。 信息0描述bit编码的原因 - Bit 0：无STEST.Permit - Bit 1：未激活STO.A - Bit 2：未激活STO.B.H - Bit 3：未激活STO.B.L - Bit 4：未激活SBC.A - Bit 5：未激活SBC.B - Bit 6：SEU出错 - Bit 7：无PAE的STEST.OK **Error correction** - 启动自检前必须停止驱动（STO和SBC必须已激活） - 检查(S)PLC程序，并根据需要调整 - 通知服务部

错误编号	说明
237-13834	**Error message** 13834 UM（FS.B）：PAE报告内部错误（-REQ.SS1F） %1 **Cause of error** PAE-H PL模块报告内部错误（由于-REQ.SS1F而关闭） 可能原因： - 超出最高温度 - 供电电压不正确 - PAE模块未正确地连接 - 内部PAE错误 **Error correction** - 检查总线诊断中的扩展信息 - 保持在温度范围内 - 检查供电 - 更换PAE-H模块 - 通知服务部
237-13835	**Error message** 13835 UM（FS.B）：温度低于报警阈值 CC%2 %1（%4°C） **Cause of error** 处理器温度已低于定义的报警阈值。电气柜内的环境温度必须高于+1°C。 **Error correction** - 检查电气柜内温度状况 - 更换硬件 - 通知服务部
237-13836	**Error message** 13836 UM（FS.B）：温度低于最小值 CC%2 %1（%4°C） **Cause of error** 处理器温度低于允许的最小值。电气柜内的环境温度必须高于0°C。 **Error correction** - 检查电气柜内的温度条件 - 如有气候控制设备：检查 - 更换硬件 - 通知服务部

错误编号	说明
237-13837	**Error message** 13837 UM（FS.B）：制动控制不正确 CC%2 %1 %10 Info0:%4 **Cause of error** 制动控制测试检测到故障。 有关可能的原因，参见Info0。 信息0： 1 = 配置了制动，但未检测到 2 = 高压端短路或制动器与24V短路 3 = 制动器低压端与0V短路 4 = 高压端与24V短路和低压端与0V短路 5 = 供电电压太低（< 23.75 V） **Error correction** - 检查供电电压（23.75 V至26.25 V） - 检查制动器连线 - 通知服务部
237-13838	**Error message** 13838 UM（FS.B）：SS0或SS1F阻止重新启动 %1 **Cause of error** - 以前的变频器SS0或SS1F响应阻止开启驱动。 **Error correction** - 重新启动数控系统。
237-13839	**Error message** 13839 UM (FS.B)：加载的软件为非正式版：CC%2 %1 **Cause of error** 变频器中安装的软件是非发布版： - 该软件未经测试或为非官方发布版 - 将不计算该软件的校验和 该软件只用于测试目的！ **Error correction** 必须用正式发布的软件或固件更换该软件或固件： - 创建服务文件 - 通知服务部
237-1383A	**Error message** 1383A UM：程序代码中校验和错误 CC%2 %1 **Cause of error** - 变频器程序代码中检测到校验和错误。 - 变频器故障。 **Error correction** - 通知服务部 - 根据需要，更换硬件

错误编号	说明
237-1383B	**Error message** 1383B UM (Log): Invalid switch of communication status %1 **Cause of error** **Error correction**
237-13890	**Error message** 13890 UM（FS.B）：故障FS含文件 CC%2 %1（实际：%4 名义：%5） **Cause of error** - SKERN-CC和UM（FS.B）软件在编译中使用的文件不同。 **Error correction** - 检查NC软件版本并根据需要重新安装 - 通知服务部
237-13F00	**Error message** 13F00 UMFSSW: error while deactivating axis %1 **Cause of error** Deactivation of a safe axis is not supported by the functional safety (SKERN-CC). **Error correction** Restart the control without deactivating the safe axis
237-13F01	**Error message** 13F01 Test command was received in released software! **Cause of error** Error injection was demanded for a release software. This is not permissible! **Error correction** - Use autotest software! - Inform your service agency
237-14002	**Error message** 4002 CC (log): additional info from the DllError module **Cause of error** **Error correction**
237-14800	**Error message** 4800 CC (log): contamination in encoder system %1 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
237-14840	**Error message** 4840 CC (log): stack overflow early warning **Cause of error** **Error correction**
237-14850	**Error message** 4850 CC (log): motor not finely tuned **Cause of error** **Error correction**
237-14860	**Error message** 4860 CC (log): alarm "Motor brake defective (0x8300)" suppressed %1 **Cause of error** **Error correction**
237-14970	**Error message** 4970 CC (log): overwrite the parameter "MotTypeOfFieldAdjust" **Cause of error** **Error correction**
237-149A0	**Error message** 49A0 CC (log): IRQ stack overflow early warning **Cause of error** **Error correction**
237-17FFC	**Error message** 17FFC 轴 %1：已不支持PLC模块9311。 **Cause of error** 该版软件不支持该功能。 **Error correction** 通知服务部
237-17FFD	**Error message** 17FFD CC %2 控制单元时钟，从动轴 %1 与主动轴不同 **Cause of error** 主从的MP_ctrlPerformance和MP_ampPwmFreq参数的参数化设置不同。 **Error correction** - 检查MP_ctrlPerformance和MP_ampPwmFreq的输入项，并将主从设置为相同值。 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-17FFE	**Error message** 17FFE 轴 %1：测量被取消 **Cause of error** - 注意其它信息。 **Error correction** - 重复测量。
237-17FFF	**Error message** 17FFF 轴 %1：励磁信号幅值过高 **Cause of error** Limit of provided current or voltage reached during the measurement. **Error correction** - Reduce the amplitude of the excitation signal
237-18000	**Error message** 18000 CC %2：存储器可用空间不足。 **Cause of error** - 要进行的测量对存储要求过高。 **Error correction** - 缩短记录时间。 - 降低记录频次。
237-18001	**Error message** 18001 软件测试轴 %1 报警 **Cause of error** - In the automatic software test an alarm was released **Error correction** - Inform your service agency
237-18003	**Error message** 18003 CMP文件的kv系数不等于 MP %1 **Cause of error** - The kv factors in a cmp file and parameter file are different **Error correction** - Change the kv factor (kvfactor) in the machine parameter file to the value from the cmp file (compTorqueRipple) - Inform your service agency

错误编号	说明
237-18004	**Error message** 18004 CMP文件的ki系数不等于 MP %1 **Cause of error** - The ki factors in a cmp file and machine parameter file are different **Error correction** - Change the ki factor (vCtrlIntGain) in the parameter file to the value from the cmp file (compTorqueRipple) - Inform your service agency
237-18006	**Error message** 18006 DQ-ALM %1: Uz nominal value too low **Cause of error** - 机床参数“ampBusVoltage”中定义的DRIVE-CLiQ ALM功率模块的DC母线电压小于整流后的线电压。 **Error correction** - 检查机床参数“ampBusVoltage”的设置。 - 通知服务部。
237-18007	**Error message** 18007 EnDat para. invalid: axis %1code:%4 value: %5 **Cause of error** - 给定轴EnDat电机编码器初始化期间，检测到有不支持的参数值。 - 错误码说明故障原因： 100: 编码器制造商EnDat 2.1参数，关键字20/21： 如果需要计算电机的换向信号，控制单元软件不支持“测量步距或每转测量步距” = 0。 101: 编码器制造商EnDat 2.1参数，关键字17： “可分辨圈数”最大支持到65534。 200: 编码器制造商EnDat 2.2参数，关键字4： “温度的缩放系数”未知。 **Error correction** - 更换编码器 - 通知服务部。
237-18008	**Error message** 18008 轴:%1 编码:%4 值:%5 的EnDat参数无效 **Cause of error** - 给定轴EnDat位置编码器初始化期间，检测到有不支持的参数值。 - 错误码说明故障原因： 101: 编码器制造商EnDat 2.1参数，关键字17： “可分辨圈数”最大支持到65534。 200: 编码器制造商EnDat 2.2参数，关键字4： “温度的缩放系数”未知。 **Error correction** - 更换编码器 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-18009	**Error message** 18009 通信错误, EnDat电机编码器 %1, 错误码 %4 **Cause of error** - An error occurred with the EnDat motor encoder - The error code describes the cause: - 101 and 102: The encoder generated an internal error message. A further alarm 0x1800F describes the exact cause. - 103, 104 and 105: An error occurred in communication. Possible causes: - Defective encoder line - Encoder line is not suitable for digital EnDat communication at high clock frequency - Disturbances on the encoder line (e.g. through insufficient shielding) **Error correction** - Check additional information from alarm message 0x1800F - Check the encoder line - Check whether the encoder line is suited for digital transmission at high frequency - Exchange the encoder - Exchange the hardware (CC) - Inform your service agency
237-1800A	**Error message** 1800A 通信错误, EnDat位置编码器 %1, 错误码 %4 **Cause of error** - An error occurred with the EnDat position encoder - The error code describes the cause: - 101 and 102: The encoder generated an internal error message. A further alarm 0x18010 describes the exact cause. - 103, 104 and 105: An error occurred in communication. Possible causes: - Defective encoder line - Encoder line is not suitable for digital EnDat communication at high clock frequency - Disturbances on the encoder line (e.g. through insufficient shielding) **Error correction** - Check additional information from alarm message 0x18010 - Check the encoder line - Check whether the encoder line is suited for digital transmission at high frequency - Exchange the encoder - Exchange the hardware (CC) - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1800B	**Error message** 1800B 轴 %1 变频器通过 -STO.A.x 关闭(信号: %4) **Cause of error** - 变频器被数控系统内的信号关闭： 1 = "-STO.A.MC.WD" 2 = "-STO.A.P.x" 3 = "-STO.A.PIC" 4 = "-STO.A.CC" **Error correction** - 检查MP_vCtrlTimeSwitchOff（到597110-13版NCK）或MP_delayTimeSTOatSS1（自597110-14版NCK）中信息，并根据需要增加该值（此处的参数化时间必须大于MP_vCtrlSwitchOffDelay中的值） - 通知服务部
237-1800C	**Error message** 1800C 需要重新初始化电机 %1 **Cause of error** - The drive has to be reinitialization because the max. encoder frequency (VCtrlEncoderInputFunctions, bit 0) was changed **Error correction** - Reinitialize the encoder - Deselect the axis with the machine parameter axisMode (bit x = 0) - Exit the MP editor: - Reactivate the axis in machine parameter axisMode (bit x = 0) and set posEncoderType to the desired value - Re-exit the MP editor - or reset the control (restart) - Inform your service agency
237-1800D	**Error message** 1800D 不支持频率至800 kHz的编码器 CC%2 %1 **Cause of error** - The max. encoder frequency of 800 kHz was selected for the motor encoder (VCtrlEncoderInputFunctions, bit 0 = 1) The hardware does not support this frequency. **Error correction** - Set the max. encoder frequency to 500 kHz (VCtrlEncoderInputFunctions, bit 0 = 0) - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1800E	**Error message** 1800E 电机编码器频率太高 %1 **Cause of error** - The permissible encoder frequency at the motor encoder input was far exceeded. The monitoring thresholds are: - VCtrlEncoderInputFunctions, bit 0 = 0: 600 kHz - VCtrlEncoderInputFunctions, bit 1 = 1: 1000 kHz **Error correction** - Reduce the max. motor speed - Set the parameter of the motor encoder's input circuit to high frequency (not with CC 424): VCtrlEncoderInputFunctions bit 0 = 1 - Inform your service agency
237-1800F	**Error message** 1800F EnDat电机编码器 %1 中错误, 错误码 %4 **Cause of error** - The EnDat motor encoder reports an error - The error code describes the cause: 1 = Failure of the illumination 2 = Incorrect signal amplitude 4 = Incorrect position value 8 = Overvoltage in the power supply 16 = Undervoltage in the power supply 32 = Overcurrent 64 = Battery exchange needed **Error correction** - Check the installation of the encoder - Check the power supply of the encoder - If required, exchange the battery - Exchange the encoder - Inform your service agency

错误编号	说明
237-18010	**Error message** 18010 EnDat位置编码器 %1 中错误, 错误码 %4 **Cause of error** - The EnDat position encoder reports an error - The error code describes the cause: 1 = Failure of the illumination 2 = Incorrect signal amplitude 4 = Incorrect position value 8 = Overvoltage in the power supply 16 = Undervoltage in the power supply 32 = Overcurrent 64 = Battery exchange needed **Error correction** - Check the installation of the encoder - Check the power supply of the encoder - If required, exchange the battery - Exchange the encoder - Inform your service agency
237-18011	**Error message** 18011 电机编码器： %1 原因： %4, 源: %5, 报警: %6 **Cause of error** - An error occurred in the forced dynamic sampling of error conditions in the EnDat 2.2 or DriveCLIQ motor encoder **Error correction** - Check the encoder line - Exchange the encoder - Exchange the CC controller unit - Inform your service agency Please indicate the complete error text: cause, source and alarm
237-18012	**Error message** 18012 位置编码器： %1 原因： %4, 源: %5, 报警: %6 **Cause of error** - An error occurred in the forced dynamic sampling of error conditions in the EnDat 2.2 or DriveCLIQ position encoder **Error correction** - Check the encoder line - Exchange the encoder - Exchange the CC controller unit - Inform your service agency Please indicate the complete error text: cause, source and alarm

错误编号	说明
237-18013	**Error message** 18013 DQ编码器 %1： 确定的错误条件 %4 **Cause of error** - DRIVE-CLiQ编码器的其中一个安全信号报告一个设备故障。 - 附加信息含义： 101 = 内部错误位F1被设置。 102 = 内部错误位F2被设置。 103 = 无内部位“位置正常PO”。 104 = 内部错误位“故障严重程度0 XG1”被设置。 **Error correction** - 更换故障编码器。 - 通知服务部。
237-18014	**Error message** 18014 Sp. head change err. in DQ axis %1, port %4, err. %5 **Cause of error** An error occurred during a spindle head change accompanied by PHY Power Down and Up. The corresponding PHY is assigned to the given port. Error = error code (BMCR = "Basic mode control" register of the PHY): 1: BMCR before PHY Power Down not OK 2: BMCR after PHY Power Down not OK 3: BMCR after PHY Power Up not OK 4: BMCR after PHY Power Up is OK, but timeout **Error correction** Inform your service agency.
237-18015	**Error message** 18015 PWM freq. axis %1 <= 4 kHz. Restart required. **Cause of error** During initial servicing of the control the PWM frequency of an axis is less than or equal to 4 kHz. This axis is not assigned to the I2C master CC. **Error correction** - Switch the control off and on again - Alarm occurs in spite of repeated restarts: - Exchange defective CC or - Exchange the backup battery of the MC - Inform your service agency

错误编号	说明
237-18017	**Error message** 18017 SPI 扩展模块： 传输错误 %4 **Cause of error** - 控制模拟轴或读取模拟实际值的SPI插入式电路板（CC或MC的模块）响应不正确。 - SPI插入式模块故障。 - SPI插入式模块连线不正确 **Error correction** - 检查外部连线，特别是SPI插入式模块的模拟输入和输出连接。 - 更换SPI插入式电路板（CC或MC的模块）。 - 通知服务部。
237-18018	**Error message** 18018 SPI 扩展模块： 模块错误，号 %4 **Cause of error** - 控制模拟轴或读取模拟实际值的SPI插入式电路板（CC或MC的模块）响应不正确。 - SPI插入式模块故障。 - SPI插入式模块连线不正确 **Error correction** - 检查外部连线，特别是SPI插入式模块的模拟输入和输出连接。 - 更换SPI插入式电路板（CC或MC的模块）。 - 通知服务部。
237-18019	**Error message** 18019 可清除的定位误差 %1，ES %4 **Cause of error** 由于当前有急停输入信号，发生可清除定位误差（跟随误差太大）。 这时，CC控制单元立即制动驱动。 结果导致跟随误差。 附加信息显示当前急停输入信息： 1 = 急停A (ES.A) 2 = 手轮的急停A (ES.A.HW) 3 = 急停B (ES.B) 4 = 手轮的急停B (ES.B.HW) 5 = 功能安全的急停B 6 = 手轮功能安全的急停B **Error correction** - 检查外部连线，特别是急停输入信号。 - 通知服务部

错误编号	说明
237-1801A	**Error message** 1801A 不可清除的定位误差 %1，ES %4 **Cause of error** 由于当前有急停输入信号，发生不可清除定位误差（跟随误差太大）。 这时，CC控制单元立即制动驱动。 结果导致跟随误差。 附加信息显示当前急停输入信息： 1 = 急停A 2 = 手轮的急停A 3 = 急停B 4 = 手轮的急停B 5 = 功能安全的急停B 6 = 手轮功能安全的急停B **Error correction** - 检查外部连线，特别是急停输入信号。 - 通知服务部。
237-1801B	**Error message** 1801B SPI模块在不正确的槽中 **Cause of error** 不允许SPI槽2中只有一个SPI模块（例如CMA-H）。 **Error correction** - 将SPI模块插在控制单元的槽1中。 必须在数控系统关机和无电后！ - 如果错误依旧，通知服务部。
237-1801C	**Error message** 1801C 不支持SPI扩展电路板 **Cause of error** - 硬件（CC控制单元）不支持SPI扩展版。 - CC控制单元系统版本太旧。 **Error correction** - 用最新版CC控制单元系统更换。 - 通知服务部。
237-1801D	**Error message** 1801D SPI扩展模块的模拟量输出电流过大 **Cause of error** 输出端电流超过30 mA的时间超过260 ms以上。 可能原因: - 与0 V或其它供电电压短路 - 其它输出端短路 **Error correction** - 检查电缆是否与0 V，供电电压或其他通道的输出端短路。 - 检查接收器输入阻抗。 - 检查屏蔽情况或屏蔽连接。 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-1801E	**Error message** 1801E SPI扩展模块的温度过高 **Cause of error** 输出驱动器的温度超过105 °C。 **Error correction** 通知服务部。
237-1801F	**Error message** 1801F SPI扩展模块的供电电压太低 **Cause of error** 输出驱动器的供电电压太低。 - 由于过载或短路电压下降 - CC/UEC/MC的供电电压太低 **Error correction** - 检查供电电压。 - 检查输出端连线。 - 为避免过载，取消激活一路或多路通道。 - 通知服务部。
237-18020	**Error message** 18020 SPI扩展模块的模拟量输出电流不大 **Cause of error** 如果错误短暂出现并自动排除，显示“SHORT_CIRCUIT”出错信息。 **Error correction** 无需进行任何更正操作，因为错误已排除。
237-18021	**Error message** 18021 CMP文件中错误： 供应指针（SP）不正确 **Cause of error** CMP文件： “UCCS”补偿的供应指针（SP）不正确。 供应指针指向相应有效补偿的进给点。 可能输入值： -1: 无效 -> 程序段输出值可用于UCCP。 0: UCCS程序段0 1: UCCS程序段1 2: UCCS程序段0 3: UCCS程序段3 4: UCCS程序段4 5: UCCS程序段5 6: IqNom 7: WNom **Error correction** - 关闭机床参数中的CMP文件 - 再次创建CMP文件。 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-18022	**Error message** 18022 CMP文件： “UCCS”补偿中的轴传输不正确。 **Cause of error** CMP文件： “UCCS”补偿中的轴传输不正确。 MC的轴信息，例如传输的轴索引与当前轴索引不符。 内部软件错误。 **Error correction** - 关闭机床参数中的CMP文件 - 再次创建CMP文件。 - 通知服务部。
237-18023	**Error message** 18023 CMP文件： UCCS补偿中定义的功能（FUNC）不正确。 **Cause of error** CMP文件： UCCS补偿中使用了不正确功能（FUNC）。 有以下功能： 0: DoNothing (-> 关闭) 1: 多项式 2: 逆多项式 3: IIR滤波器，第二顺序 4: 正弦 5: 双曲正弦 6: 线段定义的功能 7: 自适应滤波器 **Error correction** - 不激活机床参数中的CMP文件 - 再次创建CMP文件。 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-18024	**Error message** 18024 CMP文件： UCCS的信号定义SIG0或SIG1不正确 **Cause of error** CMP文件： UCCS/UCCP的输入信号SIG0或SIG1的定义不正确。 允许以下输入量： –1: 非有效 0: 机床参数中的输入值（仅限UCCP） 1: 程序段0的输出值 2: 程序段1的输出值 3: 程序段2的输出值 4: 程序段3的输出值 5: 程序段4的输出值 6: 前馈电流 7: 前馈加速度 8: 前馈速度 9: 名义速度 10: 跟随误差 11: 名义电流 12: 积分电流 13: 名义电压 14: Ud 15: Uq 16: IqNom 17: IdNom 18: IqAct 19: IdAct 20: 电机温度 21: 换向角 **Error correction** - 关闭机床参数中的CMP文件 - 再次创建CMP文件。 - 通知服务部。
237-18025	**Error message** 18025 CMP文件： UCCS补偿中的轴索引（SAX）不正确 **Cause of error** CMP文件： UCCS补偿中的轴索引（SAX）不正确。 轴索引指向其自己轴或指向同一CC电路板中的其他轴。 所给的索引为相对机床参数文件的索引。 **Error correction** - 关闭机床参数中的CMP文件 - 再次创建CMP文件。 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-18026	**Error message** 18026 CMP文件： “UCCS”补偿中的输入信息（ENTR）不正确 **Cause of error** CMP文件： “UCCS”补偿中的输入信息（ENTR）不正确。 “输入信息”决定UCCS补偿为相加还是相乘。 允许以下输入： 0: 不用 1: 相加应用 2: 相乘应用 **Error correction** - 关闭机床参数中的CMP文件 - 再次创建CMP文件。 - 通知服务部。
237-18027	**Error message** 18027 "扩展补偿" 和 "TRC" 不能同时 **Cause of error** The "TRC = Torque Ripple Compensation" and "Expanded compensations" functions could not be used at the same time. **Error correction** - Deselect the TRC compensation through the appropriate machine parameter or - Select the expanded compensations - Inform your service agency
237-18028	**Error message** 18028 CC%2：收到无效指令 %4 **Cause of error** 主机（MC）与控制单元（CC）间通信出错。 可能原因: - HSCI电缆连接不正确 - 内部软件错误 - 所安装的软件版本未被启用。 **Error correction** - 检查HSCI电缆连接 - 检查HSCI接头（插入正确？） - 检查软件版本。 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-18029	**Error message** 18029 CC%2 增量式实际值测量带电机编码器 %1 **Cause of error** - 编码器故障 - 编码器的数据传输故障 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查编码器电缆和其连接 - 更换编码器电缆 - 更换编码器 - 检查软件版本。 - 通知服务部。
237-18030	**Error message** 18030 CC%2 增量式实际值测量带位置编码器 %1 **Cause of error** - 编码器故障 - 编码器的数据传输故障 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查编码器电缆和其连接 - 更换编码器电缆 - 更换编码器 - 检查软件版本。 - 通知服务部。
237-18031	**Error message** 18031 CC%2 名义速度值（PWM）不正确 %1 **Cause of error** 控制单元未向电机提供有效名义转速值或提供的时间过迟： - 控制单元配置（机床参数）不正确 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查控制单元配置或PWM频率，编码器输入/输出和名义值输出的机床参数 - 检查软件版本。 - 通知服务部。
237-18032	**Error message** 18032 超出CC的最大数 **Cause of error** 超出CC控制单元的允许数量。 **Error correction** - 减少CC数量。 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-18033	**Error message** 18033 PAC补偿文件中有语法错误 **Cause of error** - Syntax error in the compensation file for PAC - Faulty function type in the compensation file for PAC **Error correction** - Use TNCopt to recreate a compensation file for PAC - Inform your service agency
237-18034	**Error message** 18034 PAC补偿文件中轴分配不正确 **Cause of error** - Invalid axis assignment in the compensation file for PAC - Syntax error in the compensation file for PAC **Error correction** - Check the axis assignment in the compensation file for PAC - Use TNCopt to recreate a compensation file for PAC - Inform your service agency
237-18035	**Error message** 18035 CTC补偿文件中有语法错误 **Cause of error** - Invalid input point in the compensation file for CTC - Syntax error in the compensation file for CTC **Error correction** - Use TNCopt to recreate a compensation file for CTC - Inform your service agency
237-18036	**Error message** 18036 CC%2 驱动： %1 停止=%4 原因=%5 轴组=%6 条件=%7 **Cause of error** **Error correction**
237-18037	**Error message** 18037 所需软件选装项未激活：%4 **Cause of error** The entered software option has not been enabled, although you tried to activate a function connected with it. **Error correction** - Check the software options using the SIK code number - Contact a representative of the machine manufacturer or HEIDENHAIN.

错误编号	说明
237-18038	**Error message** 18038 CTC补偿文件中的输入信息不正确 **Cause of error** - Syntax error in the compensation files of the “expanded compensation” of the CTC function **Error correction** - Use TNCopt to recreate a compensation file for CTC - Inform your service agency
237-18039	**Error message** 18039 速度编码器线数 %1 不正确. 需为 %4. **Cause of error** 旋转编码器： - 参数中的编码器线数与EnDat的线数不等 - 机床参数“cfgServoMotor --> motStr”中信息不正确 - 电机表“STR”项下的输入信息不正确 - 无线数信息的EnDat 2.2转速编码器必须被定义为STR = 1或“cfgServoMotor --> motStr=1” 直线光栅尺： - 参数中的栅距与EnDat的栅距不同 - 机床参数posEncodeType或posEncoderIncr中心线不正确 - 未指定栅距的EnDat 2.2直线光栅尺，必须将测量步距值（例如1 nm或10 nm）参数化 **Error correction** 旋转编码器： - 输入机床参数“cfgServoMotor --> motStr”的正确线数 - 输入电机表中STR项下的显示线数 直线光栅尺： - 输入机床参数posEncoderDist或posEncoderIncr的显示栅距 通知服务部。
237-1803A	**Error message** 1803A 配置错误 %1 posEncoderDist=%4, posEncoderIncr=%5 **Cause of error** 不正确配置： - 机床参数CfgAxisHardware->posEncoderDist至CfgAxisHardware->posEncoderIncr的信息与EnDat编码器的参数值不符 - EnDat 2.2： 参见数控系统技术手册 **Error correction** - 检查机床参数CfgAxisHardware->posEncoderDist或CfgAxisHardware->posEncoderInc中信息并替换为显示值 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-1803B	**Error message** 1803B CC%2：收到的 %4 指令含无效地址 %5 **Cause of error** 主机（MC）与控制单元（CC）间通信出错。 可能原因: - HSCI电缆连接不正确 - 内部软件错误 - 所安装的软件版本未被启用。 **Error correction** - 检查HSCI电缆连接 - 检查HSCI接头（插入正确？） - 检查软件版本。 - 通知服务部。
237-1803C	**Error message** 1803C UCCS下的CC补偿文件中的参数信息不正确 **Cause of error** - Invalid entry in the compensation files of the expanded compensation (CTC, PAC, LAC, ...) - The installed software version does not support this entry **Error correction** - Check the entries of the compensation files - Inform your service agency
237-1803D	**Error message** 1803D PAC补偿文件中的输入信息不正确 **Cause of error** - Invalid entry in the compensation file for PAC - Installed software version does not support this entry **Error correction** - Check the entries of the compensation file - Inform your service agency
237-1803E	**Error message** 1803E 电流控制单元出错 **Cause of error** In spite of the given nominal current, the current controller could not measure any actual current (= 0). Possible causes: - Line to motor interrupted - Error in the control of the wye-delta contactor - Defective power module **Error correction** - Check the motor lines - Check the wiring and function of the wye-delta contactor - Exchange the power module, if necessary - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1803F	**Error message** 1803F 补偿文件 LAC 中有语法错误 **Cause of error** Error in the syntax of the "expanded compensations" Type of the "Load Adaptive Control" function is unknown **Error correction** Generation of a new LAC compensation files through TNCopt Inform your service agency.
237-18041	**Error message** 18041 超出最大补偿程序段数量（CTC/PAC） **Cause of error** – Maximum number of CTC blocks exceeded – Maximum number of PAC blocks exceeded – Maximum number of other blocks of the extended compensations exceeded **Error correction** – Revise extended compensation files with TNCopt – Deactivation of extended compensations via MP2700/CfgControllerComp.enhancedComp - Inform your service agency
237-18042	**Error message** 18042 MAC补偿文件中有语法错误 **Cause of error** “扩展补偿”的语法有错误 “运动自适应控制”功能的类型未知 **Error correction** - 用TNCopt生成新MAC补偿文件 - 通知服务部
237-18044	**Error message** 18044 无CTC的补偿文件 **Cause of error** 补偿文件缺失 **Error correction** - 用TNCopt生成一个补偿文件 - 在CfgControllerComp.enhancedComp中使补偿文件不可用 - 通知服务部

错误编号	说明
237-18045	**Error message** 18045 无PAC的补偿文件 **Cause of error** 补偿文件缺失 **Error correction** - 用TNCopt生成一个补偿文件 - 在CfgControllerComp.enhancedComp中使补偿文件不可用 - 通知服务部
237-18046	**Error message** 18046 无LAC的补偿文件 **Cause of error** 补偿文件缺失 **Error correction** - 用TNCopt生成一个补偿文件 - 在CfgControllerComp.enhancedComp中使补偿文件不可用 - 通知服务部
237-18047	**Error message** 18047 无MAC的补偿文件 **Cause of error** 补偿文件缺失 **Error correction** - 用TNCopt生成一个补偿文件 - 在CfgControllerComp.enhancedComp中使补偿文件不可用 - 通知服务部
237-18048	**Error message** 18048 无ACC的补偿文件 **Cause of error** 补偿文件缺失 **Error correction** - 用TNCopt生成一个补偿文件 - 在CfgControllerComp.enhancedComp中使补偿文件不可用 - 通知服务部

错误编号	说明
237-1804A	**Error message** 1804A 无UCCS的补偿文件 **Cause of error** 补偿文件缺失 **Error correction** - 用TNCopt生成一个补偿文件 - 在CfgControllerComp.enhancedComp中使补偿文件不可用 - 通知服务部
237-1804B	**Error message** 1804B 无UCCP的补偿文件 **Cause of error** 补偿文件缺失 **Error correction** - 用TNCopt生成一个补偿文件 - 在CfgControllerComp.enhancedComp中使补偿文件不可用 - 通知服务部
237-1804C	**Error message** 1804C EnDat位置编码器： 传动比 %1 轴 **Cause of error** - 伺服控制需要速度时无法进行与编码器的通信。 **Error correction** - 检查电缆和信号传输过程的连接件 - 更换编码器 - 更换CC - 通知服务部
237-1804D	**Error message** 1804D EnDat电机编码器： 传动比 %1 轴 **Cause of error** - 伺服控制需要速度时无法进行与编码器的通信。 **Error correction** - 检查电缆和信号传输过程的连接件 - 更换编码器 - 更换CC - 通知服务部
237-1804E	**Error message** 1804E SPI触发器卡激活 %1 触发频率 %4 Hz **Cause of error** - 通过CC的SPI触发卡的外部编码器同步 用CfgCCAuxil.miscCtrlFunct1, bit 10触发 **Error correction** - 检查CfgCCAuxil.miscCtrlFunct1，bit 10的信息 - 通知服务部

错误编号	说明
237-1804F	**Error message** 1804F EnDat2.2配置单未检测到 %1 信息 %4 %5 %6 **Cause of error** 配置为EnDat2.2编码器，但数控系统无法将其切换到EnDat2.2-Modus模式。 该信息包括以下三条附加数据信息： 1) 1: 这是有关轴速编码器的 2: 这是有关位置编码器的 2) 接头偏移 例如接头偏移 = 3和附加信息 1) = 2： 接头X204受影响 3) EnDat错误字 **Error correction** - 检查机床参数CfgAxisHardware-posEncoderType中设置： 不允许设置CC_EXTERN_ENDAT_2_2值，除非位置编码器为EnDat 2.2型的编码器。 - 检查连接的电机： 当前设置需电机为使用EnDat2.2型编码器。 - - 检查机床参数CfgServoMotor-motEncType中信息 - 用DriveDiag检查EnDat2.2编码器的状态： 检查其他报警。
237-18050	**Error message** 18050 CC%2 %1 AVD 参数 ID=%4 **Cause of error** AVD参数文件中有错误： - 该文件含无效参数数据 - 其创建中使用的TNCopt版本可能不正确 **Error correction** - 取消配置中AVD（enhancedComp/MP2700） - 用当前版本的TNCopt制作新AVD文件 - 检查软件版本 ID=10 只能用于有限轴数的硬件 - 通知服务部 ID=107 位置控制单元的Kv系数与AVD参数PAR7不符 ID=108 速度控制单元的Kp系数与AVD参数PAR8不符 ID=109 速度控制单元的Ki系数与AVD参数PAR9不符 ID=205 文件版本无效 ID=300 由于分配的AVD参数不正确，电机电流过大
237-18051	**Error message** 18051 轴 %2： UV数字不正确 **Cause of error** - 机床参数中的UV电源值不正确 **Error correction** - 检查机床参数中的UV电源值 - 通知服务部

错误编号	说明
237-18052	**Error message** 18052 轴 %2： ICTRL补偿文件中的输入信息不正确 **Cause of error** - ICTRL补偿文件中有无效信息 - 安装的软件版本不支持该信息 **Error correction** - 为ICTRL检查补偿文件中信息 - 通知服务部
237-18053	**Error message** 18053 %4 %1 **Cause of error** 无帮助说明信息 **Error correction**
237-18054	**Error message** 18054 %4 %1 **Cause of error** 无帮助说明信息 **Error correction**
237-18055	**Error message** 18055 %4 %1 **Cause of error** 无帮助说明信息 **Error correction**
237-18056	**Error message** 18056 CC %2 轴 %1： 速度控制环中的滤波器 %4 不稳定 **Cause of error** - 该滤波器参数集不一致。 - 在机床参数 MP_vCtrlFilterFreqX 中定义的滤波器频率太低或太高。 **Error correction** - 检查机床参数 MP_vCtrlFilterTypeX、MP_vCtrlFilterFreqX、MP_vCtrlFilterDampingX 和 MP_vCtrlFilterBandWidthX 中的条目，其中 X 表示所显示的滤波器编号。 - 通知服务机构

错误编号	说明
237-18057	**Error message** 18057 CC %2 轴 %1： 位置控制环中的滤波器 %4 不稳定 **Cause of error** - 该滤波器参数集不一致 - 在机床参数 MP_vCtrlFilterFreqX 中定义的滤波器频率太低或太高 **Error correction** - 检查机床参数 MP_vCtrlFilterTypeX、MP_vCtrlFilterFreqX、MP_vCtrlFilterDampingX 和 MP_vCtrlFilterBandWidthX 中的条目，其中 X 表示所显示的滤波器编号。 - 通知服务机构
237-18058	**Error message** 18058 CC %2 轴 %1： IPC不稳定 %4 **Cause of error** - IPC 时间常数太大 **Error correction** - 检查机床参数 MP_compIpcT1 和 MP_compIpcT2 - 通知服务机构
237-18059	**Error message** 18059 CC %2 轴 %1： AVD不稳定 %4 **Cause of error** - 调整后的 AVD 频率太低或太高。 **Error correction** - 使用当前版本的 TNCopt 检查 AVD 频率 - 使用 TNCopt 生成一个新 AVD 文件 - 通知服务机构
237-1805A	**Error message** 1805A CC %2 轴 %1： AVD不稳定 %4 **Cause of error** - 调整后的 AVD 频率太低或太高。 **Error correction** - 使用当前版本的 TNCopt 检查 AVD 频率 - 使用 TNCopt 生成一个新 AVD 文件 - 通知服务机构

错误编号	说明
237-1805B	**Error message** 1805B CC %2 轴 %1： AVD滤波器不稳定 %4 **Cause of error** - AVD 滤波器 13（类型 22）的参数集不一致 - 为 AVD 滤波器 13（类型 22）定义的频率太高或太低 - 调整后的 AVD 频率太高或太低。 **Error correction** - 使用当前版本的 TNCopt 来检查 AVD 滤波器 13。 - 使用 TNCopt 来检查 AVD 频率 - 通过 TNCopt 来生成一个新 AVD 文件 - 通知服务机构
237-1805C	**Error message** 1805C CC %2 轴 %1： AVD的测量不稳定 %4 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本。 - 通知服务机构
237-1805D	**Error message** 1805D Maximum number of function blocks exceeded %1 **Cause of error** - Maximum number of LAC function blocks exceeded - Maximum number of function blocks of the extended compensations exceeded **Error correction** - Revise extended compensation files with TNCopt - Deactivation of extended compensations via <ParameterSet>.CfgControllerComp.enhancedComp - Inform your service agency
237-1805E	**Error message** 1805E Feed-in point in %4 in line %4 is faulty **Cause of error** - Syntax error in the displayed file - The given feed-in point is not supported **Error correction** - Generation of a new compensation file through TNCopt - Deactivation of extended compensations - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1805F	**Error message** 1805F Error in %4 in line %5 **Cause of error** - Syntax error in the displayed file - Signal index (SIGx) in the displayed line is faulty **Error correction** - Use TNCopt to regenerate the displayed file - Deactivation of extended compensations via <ParameterSet>.CfgControllerComp.enhancedComp - Inform your service agency
237-18060	**Error message** 18060 Faulty assignment in %4 **Cause of error** - Input or output cannot be accessed for compensation (e.g. is on another controller board) - Faulty assignment in the displayed file **Error correction** - Use TNCopt to regenerate the compensation file - Compensations by axis coupling possible only for axes on the same controller board - Inform your service agency
237-18062	**Error message** 18062 CC %2 轴 %1： 位置控制环的AVD滤波器 1%4 不稳定 **Cause of error** - 该滤波器参数集不一致 - 该滤波器频率定义得太高或太低 **Error correction** - 使用当前版本的 TNCopt 来检查 AVD 滤波器 11 和 12 - 通过 TNCopt 来生成一个新 AVD 文件 - 通知服务机构
237-18063	**Error message** 18063 CC %2 轴 %1： ACC不稳定 %4 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本。 - 通知服务机构

错误编号	说明
237-18064	**Error message** 18064 CC %2 轴 %1： ACC不稳定 %4 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本。 - 通知服务机构
237-18065	**Error message** 18065 CC %2 轴 %1： ACC不稳定 %4 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本。 - 通知服务机构
237-18066	**Error message** 18066 CC %2 轴 %1： ACC不稳定 %4 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本。 - 通知服务机构
237-18067	**Error message** 18067 CC %2 轴 %1： CPF不稳定 %4 **Cause of error** - 交越位置滤波器 (CPF) 的分离频率太低 **Error correction** - 检查分离频率 (MP_compActDampFreq) - 通知服务机构
237-18068	**Error message** 18068 轴 %1：FSC滤波器不稳定（%4） **Cause of error** FSC过滤器参数不正确。 **Error correction** - 检查FSC参数 - 用TNCopt优化FSC参数 - 取消激活FSC（将FscAccToIq设置为0） - 通知服务部

错误编号	说明
237-18069	**Error message** 18069 轴 %1：FSC滤波器不稳定（%4） **Cause of error** FSC过滤器参数不正确。 **Error correction** - 检查FSC参数 - 用TNCopt优化FSC参数 - 取消激活FSC（将FscAccToIq设置为0） - 通知服务部
237-1806B	**Error message** 1806B CC %2 轴 %1： 滤波器不稳定 %4 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本。 - 通知服务机构
237-1806C	**Error message** 1806C %4 中的"机床参数"（%5 行中）不正确 **Cause of error** - 显示的文件中有语法错误。 - 不支持给定的机床参数 **Error correction** - 用 TNCopt 生成新补偿文件 - 取消扩展补偿 - 通知服务部
237-1806D	**Error message** 1806D FN22功能有语法错误 **Cause of error** - FN22语法中有错误 **Error correction** 检测FN22功能中的语法 取消激活FN22功能或叠加的循环 通知服务部
237-1806E	**Error message** 1806E %4 中不正确的指定 **Cause of error** - 显示的文件中的指定不正确 **Error correction** - 用TNCopt重新生成补偿文件 - 通知服务部

错误编号	说明
237-1806F	**Error message** 1806F 循环239已被取消 **Cause of error** Cycle 239 已被取消 未估计质量/质量惯性矩 **Error correction** 重复循环 239
237-18070	**Error message** 18070 控制环的 CC%2 %1 电流极限 **Cause of error** 响应控制环的电流限制 AVD功能已关闭。可能原因： - 加速度过大 - 前馈控制参数不正确 - AVD减振类型不正确 - AVD减振系数过大 **Error correction** - 检查名义加速度 - 检查前馈控制参数 - 检查AVD参数化 - 根据需要调整参数 - 通知服务部
237-18071	**Error message** 18071 CC%2 功能只适用于EnDat编码器 %1 **Cause of error** The crossover position filter is possible only with an EnDat encoder. **Error correction** Deselect the crossover position filter Use of an EnDat linear encoder Inform your service agency
237-18072	**Error message** 18072 主轴超载 %1 **Cause of error** - 主轴短时间过载 **Error correction** - 降低进给速率 - 减小进给量 - 检查切削数据
237-18073	**Error message** 18073 传输机床参数轴 %1

错误编号	说明
237-18074	**Error message** 18074 CC%2 %1 转动惯量测量值：%4 [kg'*m*m*0.001] **Cause of error** **Error correction**
237-18075	**Error message** 18075 CC%2 %1 质量测量值： %4 [kg*0.001]
237-18076	**Error message** 18076 未达到 CC%2 %1 加速度阈值：%4 [百分比] **Cause of error** 重量测量期间，未达到轴加速度的要求。 仅当达到最小加速度要求时，才能评估质量或转动惯量。 **Error correction** - 将倍率调节旋钮设置为100% - 增加运动行程进行重量测量
237-18078	**Error message** 18078 CC %2 轴 %1：该软件不支持参数 %4。 **Cause of error** - Machine parameters are no longer supported by the installed NC software version. **Error correction** - Delete the machine parameters or set them to their initial value. - Inform your service agency

错误编号	说明
237-18079	**Error message** 18079 CC%2: disturbance in UM communication, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections
237-1807A	**Error message** 1807A CC%2：内部连接故障，错误代码=%4 **Cause of error** 内部连接的通信部件报告错误。 可能原因： - 电磁干扰 - 硬件故障 **Error correction** - 检查编码器电缆，特别是屏蔽连接 - 满足技术手册中有关电缆布线的指南要求 - 更换硬件 - 创建服务文件（错误代码提供有关海德汉进行诊断所需的准确故障原因信息） - 通知服务部

错误编号	说明
237-1807B	**Error message** 1807B CC%2: logical disturbance of data reception %1, error code=%4 **Cause of error** The communication component for the optical fiber connection (HFL) to the inverters reports an error Possible causes: - Hardware defective - Electromagnetic disturbances - Optical fibers (HFL) not connected correctly - Insufficient bend radius of the optical fibers **Error correction** - Create a service file (error code gives information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Inform your service agency - If required, exchange the hardware - Use TNCdiag to check the damping of the fiber-optic connections (HFL). If the damping is too high: - Check the optical fiber connections - Comply with the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Check the machine for correct shield connections and grounding - Check the motor and power cables for correct shield connections and terminal connections
237-1807C	**Error message** 1807C CC%2：内部端口 %5 故障，错误代码=%4 **Cause of error** 内部连接的通信部件报告错误 可能原因： - 电磁干扰 - 硬件损坏 **Error correction** - 检查编码器电缆，特别是屏蔽连接 - 满足技术手册中有关电缆布线的指南要求 - 更换硬件 - 创建服务文件（错误代码提供有关海德汉进行诊断所需的准确故障原因信息） - 通知服务部

错误编号	说明
237-1807D	**Error message** 1807D CC%2：数据接收 %1 的实际干扰，错误代码=%4 **Cause of error** 连接变频器光缆（HFL）的通信部件报告错误。 可能原因： - 硬件故障 - 电磁干扰 - 光缆（HFL）连接不正确 - 光缆弯曲半径不足 **Error correction** - 用TNCdiag检查光缆连接（HFL）的衰减情况； 如果衰减较大： - 检查光缆连接 - 遵守“技术手册”中有关电缆布线指南的要求 - 根据需要，更换硬件 - 创建服务文件（出错代码为海德汉诊断操作提供有关错误的准确原因信息） - 通知服务部 - 检查机床的屏蔽层连接和地线连接是否正确 - 检查电机和动力电缆的屏蔽层连接以及端子连接是否正确
237-1807E	**Error message** 1807E CC%s: Internal connection fault, Error code=%4 **Cause of error** The component for internal optical fiber connections reports an error Possible causes: - Electromagnetic disturbances - Hardware defective **Error correction** - Check the encoder cables, particularly shield connections - Refer to the guidelines in the Technical Manual regarding the cable routing - Exchange the hardware - Create a service file (error code information about the exact cause of the error for the diagnosis at HEIDENHAIN) - Contact your service agency

错误编号	说明
237-1807F	**Error message** 1807F UM 3xx inverter not found %1 **Cause of error** - No communication with the inverter of the displayed axis - Optical fibers connected incorrectly or not at all - Supply voltage of the inverter is missing - The machine parameters CfgAxisHardware->inverterInterface, CfgAxisHardware->motorConnector, or CfgAxisHardware->hsciCcIndex are not parameterized correctly. - Inverter defective **Error correction** - Check the cabling - Check the supply voltage of the inverters - Check the entries in the machine parameters - Replace the inverter - Contact your service agency
237-18082	**Error message** 18082 位置编码器 %1 无输入 **Cause of error** - 为位置编码器选择了不存在的输入（MP_posEncoderInput中的输入项） **Error correction** - 检查机床参数MP_posEncoderInput - 通知服务部
237-18083	**Error message** 18083 速度编码器 %1 无输入 **Cause of error** - 为转速表选择了不存在的输入（MP_speedEncoderInput中的输入项） **Error correction** - 检查机床参数MP_speedEncoderInput - 通知服务部
237-18084	**Error message** 18084 光波导管 %1 无输出 **Cause of error** - 为连接UM变频器的光缆选择了不存在的输出（MP_inverterInterface中的输入项） **Error correction** - 检查机床参数MP_inverterInterface - 通知服务部

错误编号	说明
237-18085	**Error message** 18085 变频器 %1 上无电机连接 **Cause of error** - UM变频器或UEC紧凑型变频器上无选定的电机连接（MP_motorConnector中的输入项）。 **Error correction** - 检查机床参数MP_motorConnector - 通知服务部
237-18086	**Error message** 18086 %1 LAC: Measured mass moment of inertia: %4 [0.001*kg*m*m]
237-18087	**Error message** 18087 %1 LAC：质量测量值：%4 [0.001*kg]
237-18089	**Error message** 18089 WD监测已响应 %1 （已收：%4，预计：%5） **Cause of error** CC控制单元或UEC紧凑型变频器报告UM变频器或UEC紧凑型变频器的监测不再更新 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 检查机床的屏蔽层连接和地线连接是否正确 - 检查电机和动力电缆的屏蔽层连接和端子连接是否正确 - 通知服务部
237-1808A	**Error message** 1808A 与变频器的初始通信失败 CC%2 %1 **Cause of error** 启动数控系统时无法与变频器通信。 **Error correction** - 检查电源 - 通知服务部 - 更换变频器
237-1808B	**Error message** 1808B ICTRL_xx.cmp参数文件不正确 **Cause of error** - 参数文件ICTRL_xx.cmp中的输入不正确 **Error correction** - 用TNCopt生成新参数文件 - 可变参数未知 - 该功能不允许该可变参数 - 通知服务部

错误编号	说明
237-1808C	**Error message** 1808C 输入的参数："%1 WearAdaptFriction = %4" **Cause of error** - 定义的磨损参数 **Error correction**
237-1808D	**Error message** 1808D “WearAdaptFriction”确定中的错误 **Cause of error** 确定“WearAdaptFriction”时出错 - 速度配置不适用于确定磨损参数 - 速度配置太长；结果是过早中止数据记录。 - 速度配置太短；因此，未达到记录测量值所需的恒定速度。 **Error correction** - 调整速度配置，以确定磨损特征值 - 通知服务部
237-1808E	**Error message** 1808E 工作期间不允许切换PWM **Cause of error** - 工作期间，PWM频率参数被修改。 - 初始机床参数含不同的PWM频率。 **Error correction** - 全部机床参数子文件必须用相同的PWM设置。 - 对于全部子文件和用相同PWM输出的全部轴，将PWM频率修改为相同值。 - 通知服务部。
237-1808F	**Error message** 1808F CC%2 不兼容的电机系统 %1、X%4 连接 **Cause of error** 已配置的控制单元的编码器输入只处理数字、纯串行测量系统的信号 该输入不支持1Vpp信号的编码器。 **Error correction** - 如果正在使用的电机编码器为1Vpp编码器：用该CC的X401至X406输入端口并用CfgAxisConfig/MP_speedEncoderInput进行配置。 - 如果是纯串行EnDat接口编码器：将该参数CfgServoMotor/MP_motEncType设置为正确值。 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-18090	**Error message** 18090 CC%2 不兼容的位置编码器 %1、X%4 连接 **Cause of error** 已配置的控制单元的编码器输入只处理数字、纯串行测量系统的信号 该输入不支持1Vpp信号的编码器。 **Error correction** - 如果正在使用的位置编码器为1Vpp编码器：用CC的X401至X406输入端口并用CfgAxisConfig/MP_posEncoderInput进行配置。 - 如果是纯串行EnDat接口的编码器：将该参数CfgAxisHardware/MP_posEncoderType设置为正确值。 - 通知服务部
237-18091	**Error message** 18091 速度控制单元： P系数或重置时间太小， %1 轴 **Cause of error** - 在CfgSpeedControl下的MP_vCtrlPropGain中，速度控制单元的P系数太小 - 重置速度控制单元MP_vCtrlPropGain或MP_vCtrlIntGain的时间太短 - 设置CfgCCAuxil下MP_miscCtrlFunct0的Bit 20，尽管P系数过小和重置时间过短 **Error correction** - 增加MP_vCtrlPropGain中的P系数 - 减小MP_vCtrlIntGain中的I系数 - 重置MP_miscCtrlFunct0的bit 20
237-18092	**Error message** 18092 Controller software timeout BOARD-ID %2 **Cause of error** - 控制单元软件的时间监测器报告过期。 - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部
237-18093	**Error message** 18093 Controller software timeout BOARD-ID %2 **Cause of error** - 控制单元软件的时间监测器报告过期。 - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
237-18094	**Error message** 18094 CC%2 错误，EnDat3初始化 %1 期间 **Cause of error** - EnDat3接口初始化期间出错（AddInfo[0] == 0）。 - 无法与EnDat3编码器通信（AddInfo[0] == 1）。 **Error correction** - 重新启动数控系统 -更换CC控制单元 - 检查编码器的连接电缆 - 断开编码器电源至少5秒钟（断开编码器与数控系统的连接），然后重新启动数控系统 -更换编码器
237-18096	**Error message** 18096 当前控制单元参数不正确 %1 信息 %4 **Cause of error** - 未正确参数化电流控制单元（CfgCurrentControl） 信息 = 1：不允许混合参数： 请只用（iCtrlPropGain and iCtrlIntGain）或 (iCtrlPropGainD、iCtrlIntGainD、iCtrlPropGainQ和 iCtrlIntGainQ) 信息 = 2：iCtrlPropGain = 0，即使iCtrlIntGain > 0 Info = 3: iCtrlPropGainD = 0，即使iCtrlIntGainD > 0 信息 = 4：iCtrlPropGainQ = 0，即使iCtrlIntGainQ > 0 **Error correction** - 改正电流控制单元的参数化 信息 = 1：设置（iCtrlPropGain = 0和iCtrlIntGain = 0） 或 （iCtrlPropGainD = 0，iCtrlIntGainD = 0，iCtrlPropGainQ = 0，和iCtrlIntGainQ = 0） 信息 = 2：设置iCtrlPropGain > 0或iCtrlIntGain = 0 信息 = 3：设置iCtrlPropGainD > 0或iCtrlIntGainD = 0 信息 = 4：设置iCtrlPropGainQ > 0或iCtrlIntGainQ = 0
237-18097	**Error message** 18097 轴 %1：无法测量 **Cause of error** 测量过程中，该轴超出运动极限。 **Error correction** 定位该轴，使其与行程极限之间有足够的间距。 降低基础速度。
237-18098	**Error message** 18098 轴 %1：励磁信号的应用被取消 **Cause of error** 提供励磁信号时，驱动已关闭或被关闭。 **Error correction** 在全部驱动都开启的情况下重复进行测量。

错误编号	说明
237-18099	**Error message** 18099 基于轴速的PWM频率切换不可用 %1 **Cause of error** - 用CfgCurrentControl/MP_iCtrlPwmType = 2配置的基于轴速进行PWM频率切换。 正在使用的软件版本尚不支持Gen 3驱动功能。 **Error correction** - 将CfgCurrentControl->iCtrlPwmType参数设置为0。 - 根据需要，永久地将PWM频率设置为更大值。 - 通知服务部。
237-1809A	**Error message** 1809A TNCopt优化已启动 **Cause of error** 在TNCopt中启动自动调整顺序。TNCopt正在控制数控系统。可自动启动轴运动。 **Error correction** - 检查TNCopt是否连接数控系统和是否已启动调整顺序。
237-1809B	**Error message** 1809B 轴 %1：检测到振动。 **Cause of error** 测量期间检测到示波器。 **Error correction** 降低励磁信号幅值。 确保控制环有充分的稳定性冗余。
237-1809C	**Error message** 1809C 不允许的参考点回零类型 %1 **Cause of error** 用当前编码器不允许在CfgReferencing->refType参数中设置该模式。 **Error correction** 在所述参数中输入适用于编码器的参考点回零模式。
237-1809D	**Error message** 1809D CC%2：不正确的内部连接 **Cause of error** 与设备内部控制器的通信中断。 可能原因： - 供电电压超出允许的公差 - 硬件故障 **Error correction** - 检查受影响CC的供电电压并根据手册标注尺寸。 - 更换CC。 - 通知服务部。

错误编号	说明
237-1809E	**Error message** 1809E CC%2：不正确的内部连接 **Cause of error** 与设备内部控制器的通信中断。 可能原因： - 供电电压超出允许的公差 - 硬件故障 **Error correction** - 检查受影响CC的供电电压并根据手册标注尺寸。 - 更换CC。 - 通知服务部。
237-1809F	**Error message** 1809F 轴 %1：幅值未在允许的范围内 **Cause of error** 用于测量频率响应的励磁信号幅值超出允许的范围。 **Error correction** - 通知机床制造商 - 检查OEM宏中循环238（测量机床状态，CfgSystemCycle->OEM_MACHSTAT_MEAS） - 检查励磁幅值（ID1031 NR1 IDX4） - 推荐设置：将该幅值输入为额定电流的系数。典型值为0.3。
237-180A0	**Error message** 180A0 Non-released inverter software loaded **Cause of error** The inverter contains test software that has not been released. This software may only be used for internal testing purposes. **Error correction** - Check the software version - Generate service files - Inform your service agency
237-180A1	**Error message** 180A1 "Time exceeded" trigger **Cause of error** The event that triggers the trigger did not occur in time. The programmed feed rate was not reached. **Error correction** Reduce the programmed feed rate.

错误编号	说明
237-180A2	**Error message** 180A2 Axis %1: %4 is not supported by the CC controller unit **Cause of error** The configured function is not supported in combination with the controller unit being used (CC or UxC). **Error correction** - Deactivate the function - Inform your service agency
237-180A3	**Error message** 180A3 Axis %1: zero crossover of the %4 speed in '%5' measurement **Cause of error** While recording the Bode plot, a zero crossover of a measured velocity was detected. For this type of measurement, non-linear effects of friction at velocity=0 should be avoided. **Error correction** Increase the ratio of the underlying velocity to the excitation amplitude
237-180A4	**Error message** 180A4 CC%2： %1 轴的最大计算负载增加 **Cause of error** 由于修改或新激活了一组机床参数，与最初的机床参数或之前的一组机床参数负载相比， CC的计算负荷增加。 计算负荷的系数是PWM频率（CfgPowerStage > ampPwmFreq）、控制单元性能（CfgAxisHardware > ctrlPerformance） 和当前控制单元周期时间（CfgCurrentControl > iCtrlPwmType）的参数。 **Error correction** - 重新启动数控系统，在启动过程中，初步加载修改的参数集。 - 用最高计算负荷初步加载机床参数集（根据需要，用属性轴->PhysicalAxes->（轴符）->deactivatedAtStart=TRUE）， 而且仅在其后才能为当前硬件（轻计算负荷）配置激活机床参数集。
237-180A5	**Error message** 180A5 轴 %1：测量期间出错 **Cause of error** - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
237-180A6	**Error message** 180A6 轴 %1：瀑布图测量：v_nom非常数 **Cause of error** 在记录瀑布图期间，名义速度v_nom不稳定。 **Error correction** - 通知机床制造商 - 检查/改正有关循环238测量机状态的OEM宏程序（CfgSystemCycle > OEM_MACHSTAT_MEAS） - 增加前期时间和后期时间
237-180A7	**Error message** 180A7 CC%2：与EnDat3速度编码器通信出错，错误代码%6 **Cause of error** - 与EnDat3编码器通信期间出错 - 出错代码提示的错误原因为： - 0, 1：物理层（PHY）错误 - 2：HPF或LPF的CRC校验错误 - 3：WD错误；在超时中，未检测到编码器响应 - 可能原因： - 故障编码器 - 故障编码器连接电缆 - 编码器连接电缆式噪声 **Error correction** - 更换编码器 - 检查连接电缆，并根据需要更换 - 更换CC控制单元
237-180A8	**Error message** 180A8 CC%2：与EnDat3位置编码器通信出错，错误代码%6 **Cause of error** - 与EnDat3编码器通信期间出错 - 出错代码提示的错误原因为： - 0, 1：物理层（PHY）错误 - 2：HPF或LPF的CRC校验错误 - 3：WD错误；在超时中，未检测到编码器响应 - 可能原因： - 故障编码器 - 故障编码器连接电缆 - 编码器连接电缆式噪声 **Error correction** - 更换编码器 - 检查连接电缆，并根据需要更换 - 更换CC控制单元

错误编号	说明
237-180A9	**Error message** 180A9 CC%2：EnDat3速度编码器报告错误，错误代码 %6 **Cause of error** 在周期性通信中，EnDat3编码器报告错误 出错代码提示的错误原因： - 6：未生成数据或编码器系统失效 - 7：单圈位置不正确 - 8：多圈位置不正确 - 9：超出编码器允许的环境条件（例如温度） - 10：超出允许的电气工作状况（电流及/或电压过高或过低） - 11, 12, 13, 14：设备专属出错信息0-3（参见编码器文档） - 15：未指定的出错信息 **Error correction** - 检查编码器 - 确保编码器正确的环境条件 - 更换编码器
237-180AA	**Error message** 180AA CC%2：EnDat3位置编码器报告错误，错误代码 %6 **Cause of error** 在周期性通信中，EnDat3编码器报告错误 出错代码提示的错误原因： - 6：未生成数据或编码器系统失效 - 7：单圈位置不正确 - 8：多圈位置不正确 - 9：超出编码器允许的环境条件（例如温度） - 10：超出允许的电气工作状况（电流及/或电压过高或过低） - 11, 12, 13, 14：设备专属出错信息0-3（参见编码器文档） - 15：未指定的出错信息 **Error correction** - 检查编码器 - 确保编码器正确的环境条件 - 更换编码器

错误编号	说明
237-180AB	**Error message** 180AB CC%2：与EnDat3速度编码器周期性通信出错，错误代码 %6 **Cause of error** 周期性通信期间，编码器报错 出错代码提示的错误原因为： - 4；传输的位置数据无效 - 5：编码器不支持的请求代码 - 6：与信号无关的错误 **Error correction** - 检查编码器 - 检查任何附加查询 - 更换编码器 - 更换CC控制单元 - 通知服务部
237-180AC	**Error message** 180AC CC%2：与EnDat3位置编码器在周期性通信出错，错误代码 %6 **Cause of error** 周期性通信期间，编码器报错 出错代码提示的错误原因为： - 4；传输的位置数据无效 - 5：编码器不支持的请求代码 - 6：与信号无关的错误 **Error correction** - 检查编码器 - 检查任何附加查询 - 更换编码器 - 更换CC控制单元 - 通知服务部

错误编号	说明
237-180AD	**Error message** 180AD CC%2: warning by EnDat3 encoder to %10; warning code: %6 **Cause of error** A warning was signaled during communication with the encoder The warning code describes the cause: - 0: Encoder status/maintenance - 1: Close to the limits of the permissible ambient conditions (e.g. temperature) - 2: Close to the limits of the permissible electrical operating conditions (current/voltage) - 3: Temperature warning threshold exceeded - 4: Almost down to minimum battery charge - 5-8: Encoder-specific warning 0-3 - 9: Unspecified warning from encoder - 10: A warning that cannot be associated is being signaled A serious encoder error could occur soon **Error correction** Measures depending on the warning code: - 0: Servicing of the encoder is recommended - 1, 4: Check compliance with the ambient conditions (e.g. temperature) and initiate measures - 2: Check compliance with the electrical operating conditions (e.g. ensure the voltage supply) - 3: Ensure compliance with the electrical operating conditions, change the battery soon - 5-8: Initiate measures as per the encoder documentation - 9, 10: Check the encoder; exchange the encoder; inform your service agency
237-180B0	**Error message** 180B0 CC（日志）：EnDat3 LowPrio传输的数据无效 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
237-180B1	**Error message** 180B1 Time exceeded during communication with UM 3xx at %1 **Cause of error** The described UM 3xx did not react to a communication request from the CC in time. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping - Exchange the UM 3xx inverter - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency

错误编号	说明
237-180B2	**Error message** 180B2 Error in communication with UM 3xx at %1 **Cause of error** Telegrams were lost during transmission of the actual current values from the UM to the CC. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL- - Internal system error **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping - Exchange the UM 3xx inverter - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency

错误编号	说明
237-180B3	**Error message** 180B3 Time exceeded during communication with internal component at %1 **Cause of error** The position-value converter component assigned to the connector did not react to a communication request from the processor in time. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the encoder cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the shield connection - Internal system error **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the encoder cabling for correct clamping - Exchange the affected encoder or other encoders in the same column - so for X401 also X402, X431, or X432 - so for X403 also X404, X433, or X434 - so for X405 also X406, X435, or X436 - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency

错误编号	说明
237-180B4	**Error message** 180B4 Error in communication with internal component at %1 **Cause of error** Communication with the position-value converter component for the described connector is impaired. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the encoder cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the shield connection - Internal system error **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the encoder cabling for correct clamping - Exchange the affected encoder or other encoders in the same column - so for X401 also X402, X431, or X432 - so for X403 also X404, X433, or X434 - so for X405 also X406, X435, or X436 - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency

错误编号	说明
237-180B5	**Error message** 180B5 Too many faulty telegrams of a UM 3xx in sequence %1 **Cause of error** Too many telegrams in sequence were lost during transmission of the actual current values from the UM to the CC. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping - Exchange the UM 3xx inverter - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency

错误编号	说明
237-180B6	**Error message** 180B6 Too many faulty telegrams of a UM 3xx %1 **Cause of error** Too many telegrams were lost during transmission of the actual current values from the UM to the CC during the monitoring period. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping - Exchange the UM 3xx inverter - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency

错误编号	说明
237-180B7	**Error message** 180B7 Excessive error frequency for telegrams of UM 3xx %1 **Cause of error** The frequency of faulty telegrams during transmission of the actual current values from the UM to the CC is above the limit value. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - Check the machine and wiring for correct shield connection and grounding - Check the power cables for correct clamping - Check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping - Exchange the UM 3xx inverter - Exchange the CC 3xx controller unit - Generate a service file and inform your service agency

错误编号	说明
237-180B8	**Error message** 180B8 Conspicuous telegrams of UM 3xx %1 below the reporting threshold **Cause of error** There are peculiar telegrams during transmission of the actual current values from the UM to the CC. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Possible preventive measure: check the machine for correct shield connection and grounding - Possible preventive measure: check the power cables for correct clamping - Possible preventive measure: check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping
237-180B9	**Error message** 180B9 Conspicuous telegrams of UM 3xx %1 **Cause of error** There are peculiar telegrams during transmission of the actual current values from the UM to the CC. Possible causes - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the 24V supply voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts of the DC-link voltage - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the motor cabling - Electromagnetic noise or faulty electrical contacts in the brake cabling - Contamination or poor optical coupling of the HFL **Error correction** - No immediate corrective action is necessary, since no error situation has occurred yet - Possible preventive measure: check the machine for correct shield connection and grounding - Possible preventive measure: check the power cables for correct clamping - Possible preventive measure: check the HFL for correct routing, and also for contamination and correct clamping

错误编号	说明
237-180BA	**Error message** 180BA CC%2 EnDat2.2 incremental: faulty absolute value %1 **Cause of error** - Reference run was faulty - Reversal during the reference run - The same reference mark was traversed more than once **Error correction** - Separate the encoder from the power supply (for at least 10 seconds) - Switch off the power supply of the machine (main power switch off and on)
237-180BB	**Error message** 180BB Faulty FSuC Include file CC%2 %1 **Cause of error** The interface versions of internal components (SOC and FSuC) on the CC do not match. **Error correction** - Check the software version and run an update if necessary - Inform your service agency
237-180BC	**Error message** 180BC Field-angle adjustment: chkPosHoldFieldAdj = 0 axis %1 **Cause of error** - A field angle adjustment was started even though the parameter CfgControllerAuxil > chkPosHoldFieldAdj has the value 0 - Only for spindles is it possible to deactivate position monitoring during a field angle adjustment - This is not permitted for axes **Error correction** - Set CfgControllerAuxil > chkPosHoldFieldAdj to a value greater than 0

错误编号	说明
237-180BD	**Error message** 180BD Position monitoring for field-angle adjustment %1, ES %4 **Cause of error** - The maximum position deviation was exceeded during the field angle adjustment. The additional information indicates the active emergency-stop input, if set: 0 = No emergency-stop input is set 1 = Emergency Stop A 2 = Emergency Stop A Handwheel 3 = Emergency Stop B 4 = Emergency Stop B Handwheel 5 = Emergency Stop B Functional Safety 6 = Emergency Stop B Functional Safety Handwheel 7 = Emergency Stop A Functional Safety 8 = Emergency Stop A Functional Safety Handwheel **Error correction** - Check the parameter CfgControllerAuxil > chkPosHoldFieldAdj and increase it, if necessary - Check the external wiring, especially the emergency-stop inputs - Check the encoder and motor data
237-180BE	**Error message** 180BE Monitoring of servo lag inactive %1 **Cause of error** - The parameter CfgPosControl > servoLagMax2 has the value 0 - Only for spindles is it possible to deactivate servo-lag monitoring. This is not permitted for axes. **Error correction** - Set CfgPosControl > servoLagMax2 to a value greater than 0
237-180BF	**Error message** 180BF 内部通信缓存 CPU0 CC%2 溢出 **Cause of error** CC控制单元设备给MC主机缓存信息的内部缓存溢出。 **Error correction** 通知服务部
237-180C0	**Error message** 180C0 内部通信缓存 CPU1 CC%2 溢出 **Cause of error** CC控制单元设备给MC主机缓存信息的内部缓存溢出。 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
237-180C1	**Error message** 180C1 不支持的CC硬件 CC%2 正在使用中 **Cause of error** 在CfgCCAuxil/miscCtrlFunct1中设置bit 31，内部使用此版软件不支持的CC 61xx控制单元。 无法保证软件正常工作。 **Error correction** - 更换CC（使用ID 66263x-03或更高版本） - 通知服务部
237-180C2	**Error message** 180C2 CC硬件不被 CC%2 支持 **Cause of error** 此版软件不支持正在使用的CC 61xx控制单元。 **Error correction** - 更换CC（使用ID 66263x-03或更高版本） - 通知服务部
237-180C3	**Error message** 180C3 CC%2: error injection CC_ENCFPGA_VAR_%4 not valid for %1! **Cause of error** - An invalid or not yet supported error injection was triggered. - The transfer parameters for the error injection are not plausible. **Error correction** Adapt the additional information of the host command hcTAMPER_WITH_ENCODER_TRANSMISSION.
237-180C4	**Error message** 180C4 CC%2: corrupt encoder data via CC_ENCFPGA_VAR_%4 in %1! **Cause of error** - hcTAMPER_WITH_ENCODER_TRANSMISSION触发错误注入 **Error correction**
237-180C5	**Error message** 180C5 MP transfer: Structure with ID %4 has size mismatch of %5 **Cause of error** - Size mismatch of an MP structure on the MC and CC. - This warning is just a reminder for R&D and has no functional meaning. **Error correction**

错误编号	说明
237-18500	**Error message** 18500 SKERN-CC%2：编码器错误CRC X%4 **Cause of error** - 编码器数据的校验错误 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 根据需要，更换控制单元（CC或UEC） - 通知服务部
237-18501	**Error message** 18501 SKERN-CC%2：编码器错误BlockID X%4 **Cause of error** - 编码器的数据区ID错误 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 根据需要，更换控制单元（CC或UEC） - 通知服务部
237-18502	**Error message** 18502 SKERN-CC%2：编码器错误幅值太小 X%4 **Cause of error** - 编码器幅值太小 **Error correction** - 检查编码器电源供电 - 检查编码器电缆连接 - 更换编码器 - 通知服务部
237-18503	**Error message** 18503 SKERN-CC%2：编码器错误幅值太大 X%4 **Cause of error** - 编码器幅值太大 **Error correction** - 检查编码器电缆连接 - 根据需要更换编码器 - 通知服务部
237-18504	**Error message** 18504 SKERN-CC%2：编码器错误频率不正确 X%4 **Cause of error** - 编码器信号的频率错误 **Error correction** - 检查编码器电缆连接，含屏蔽层 - 根据需要更换编码器 - 通知服务部

错误编号	说明
237-18505	**Error message** 18505 SKERN-CC%2：编码器错误锁存计数器未增加 X%4 **Cause of error** - 编码器数据中不正确的锁存计数器 - 未收到新编码器数据 **Error correction** - 重启数控系统 - 根据需要，更换控制单元（CC或UEC）或编码器（仅限EnDat） - 检查编码器连接和电缆连接 - 通知服务部
237-18506	**Error message** 18506 SKERN-CC%2：编码器错误针脚ID X%4 **Cause of error** - 编码器数据中的PIN ID不正确 **Error correction** - 根据需要更换控制单元（CC或UEC） - 通知服务部
237-18507	**Error message** 18507 SKERN-CC%2：编码器错误EnDat22 F1 bit设置 X%4 **Cause of error** - EnDat22编码器中设置了错误位F1 **Error correction** - 注意后续报警 - 检查/更换编码器电缆连接 - 更换编码器 - 通知服务部
237-18508	**Error message** 18508 SKERN-CC%2：编码器错误EnDat22 F2 bit设置 X%4 **Cause of error** - EnDat22编码器中设置了错误位F2 **Error correction** - 注意后续报警 - 检查/更换编码器电缆连接 - 更换编码器 - 通知服务部

错误编号	说明
237-18509	**Error message** 18509 SKERN-CC%2：编码器错误EnDat22 CRC X%4 **Cause of error** - EnDat22编码器数据校验错误 **Error correction** - 检查/更换编码器电缆连接 - 更换编码器 - 通知服务部
237-1850A	**Error message** 1850A SKERN-CC%2：编码器错误程序段号 X%4 **Cause of error** 编码器数据中的程序段编号不正确。 **Error correction** - 根据需要更换控制单元（CC或UEC） - 通知服务部
237-18510	**Error message** 18510 SKERN-CC%2：编码器错误无效溢出值 X%4 **Cause of error** - 无效的编码器数据溢出值 **Error correction** - 通知服务部
237-18511	**Error message** 18511 SKERN-CC%2: encoder error: group error in the EnDat master X%4 **Cause of error** There is an error with the encoder (EnDat master). **Error correction** Inform your service agency
237-18520	**Error message** 18520 SKERN-CC%2：周期性变频器通信中CRC错误 %1 **Cause of error** - 与变频器进行周期性FS通信中CRC错误 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部

错误编号	说明
237-18521	**Error message** 18521 SKERN-CC%2：周期性变频器通信中计数器错误 %1 **Cause of error** - 与变频器进行周期性FS通信中数据包不正确 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-18522	**Error message** 18522 SKERN-CC%2：校验和不正确 %1 **Cause of error** - 与变频器进行周期性FS通信中UM-DriveID校验错误 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-18523	**Error message** 18523 UM（FS.B）：周期性UM通信期间CRC出错 CC%2 %1 **Cause of error** - 与变频器进行周期性FS通信中CRC错误 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-18524	**Error message** 18524 UM（FS.B）：周期性UM通信期间计数器错误 CC %2 %1 **Cause of error** - 与变频器进行周期性FS通信中数据包不正确 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部
237-18525	**Error message** 18525 UM（FS.B）：校验和 CC%2 %1 **Cause of error** - 与变频器进行周期性FS通信中UM-DriveID校验错误 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部

错误编号	说明
237-18530	**Error message** 18530 SKERN-CC%2：SMP改变中轴状态非STO %1 **Cause of error** - 修改以下参数之一时，该轴不在STO状态： hsciCcIndex、inverterInterface、motorConnector **Error correction** - 关闭受影响的驱动或修改参数前使其为STO状态 - 检查PLC/SPLC程序，并根据需要调整 - 通知服务部
237-18531	**Error message** 18531 SKERN-CC%2：监测错误SKERN **Cause of error** - 内部软件错误（监测低优先循环） **Error correction** - 通知服务部
237-18540	**Error message** 18540 X%4 处编码器：测试信号幅值期间出错 **Cause of error** An encoder with incremental signals is connected to the indicated connection. An error occurred with this encoder while testing the signal amplitude: - The dynamic sampling of an excessively high signal amplitude could not be completed successfully - The dynamic sampling of an excessively low signal amplitude could not be completed successfully **Error correction** - Check connections and cable of the encoder - Replace encoder or cable - Inform your service agency
237-18541	**Error message** 18541 X%4 处的EnDat编码器：强制动态采样失败 **Cause of error** An encoder with EnDat interface is connected to the indicated connection. An error occurred with this encoder during forced dynamic sampling. Possible causes: - Encoder not connected correctly - Encoder defective **Error correction** - Check connections and cable of the encoder - Replace encoder or cable - Inform your service agency

错误编号	说明
237-18542	**Error message** 18542 检测到单粒子翻转错误 **Cause of error** - 内部软件错误 - 由于受到电磁辐射，可能为非规则性错误 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 检查设备屏蔽和屏蔽连接 - 屏蔽或消除可能的EMC干扰 - 通知服务部
237-18544	**Error message** 18544 SKERN-CC%2：变频器SS0请求轴 %1 **Cause of error** - 变频器在周期性UM(FS.B)通信中请求SS0停止功能 **Error correction** - 注意变频器的其它信息 - 重新启动数控系统
237-18545	**Error message** 18545 SKERN-CC%2：变频器SS1F请求轴 %1 **Cause of error** - 变频器在周期性UM(FS.B)通信中请求SS1F停止功能 **Error correction** - 注意变频器的其它信息 - 重新启动数控系统
237-18546	**Error message** 18546 SKERN-CC%2：变频器监测错误FSuC轴 %1 **Cause of error** - 变频器的FS.B报告监测错误FS.A (WDF.A) - 变频器的FS.A已不再就绪 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部 - 根据需要，更换变频器
237-18547	**Error message** 18547 SKERN-CC%2：变频器FS.A供电电压不正确轴 %1 **Cause of error** - 内部供电电压过高或过低 **Error correction** - 注意变频器的其它信息 - 检查变频器的供电电压（跳线插头X76） - 重新启动数控系统 - 通知服务部 - 根据需要更换变频器

错误编号	说明
237-18548	**Error message** 18548 SKERN-CC%2：变频器请求SS1响应轴 %1 **Cause of error** - 变频器在周期性UM(FS.B)通信中请求SS1停止响应 **Error correction** - 注意变频器的任何其它信息
237-18549	**Error message** 18549 SKERN-CC%2：变频器请求SS2响应轴 %1 **Cause of error** - 变频器在周期性UM(FS.B)通信中请求SS2停止响应 **Error correction** - 注意变频器的任何其它信息
237-18550	**Error message** 18550 在已发布的软件中收到测试指令！ **Cause of error** Error injection was demanded for a release software. This is not permissible! **Error correction** - Use autotest software! - Inform your service agency
237-18552	**Error message** 18552 SKERN-CC%2：温度通道的卡死错误 **Cause of error** - 测量硬件温度的A/D转换器通道（在控制单元上）故障 - 检测到控制单元的固件有故障 **Error correction** - 根据需要更换控制单元（CC或UEC） - 通知服务部
237-18553	**Error message** 18553 SKERN-CC%2：电压通道的卡死错误 %4 **Cause of error** - 控制单元故障（ADC通道）。 - 控制单元固件的驱动器故障（CC，UEC）。 **Error correction** - 通知服务部。 - 根据需要，更换控制单元（CC，UEC）。

错误编号	说明
237-18554	**Error message** 18554 UM（FS.B）：CC%2 SS0请求 %1 **Cause of error** - 变频器在周期性UM(FS.B)通信中请求SS0停止功能 **Error correction** - 注意变频器的其它信息 - 重新启动数控系统
237-18555	**Error message** 18555 UM（FS.B）：UM请求SS1F CC%2 %1 **Cause of error** - 变频器在周期性UM(FS.B)通信中请求SS1F停止功能 **Error correction** - 注意变频器的其它信息 - 重新启动数控系统
237-18556	**Error message** 18556 UM（FS.B）：监测错误UM-FS.A CC%2 %1 **Cause of error** - 变频器的FS.B报告监测错误FS.A (WDF.A) - 变频器的FS.A已不再就绪 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 通知服务部 - 根据需要，更换变频器
237-18557	**Error message** 18557 UM（FS.B）：UM-FS.A非正常供电 CC%2 %1 **Cause of error** - 内部供电电压过高或过低 **Error correction** - 注意变频器的其它信息 - 检查变频器的供电电压（跳线插头X76） - 重新启动数控系统 - 通知服务部 - 根据需要更换变频器
237-18558	**Error message** 18558 UM（FS.B）：UM请求SS1响应 CC%2 %1 **Cause of error** - 变频器在周期性UM(FS.B)通信中请求SS1停止响应 **Error correction** - 注意变频器的任何其它信息

错误编号	说明
237-18559	**Error message** 18559 UM（FS.B）：UM要求SS2响应 CC%2 %1 **Cause of error** - 变频器在周期性UM(FS.B)通信中请求SS2停止响应 **Error correction** - 注意变频器的任何其它信息
237-1855A	**Error message** 1855A SKERN-CC%2：未进行EnDat强制动态采样 **Cause of error** 第一次自检结束时进行的Endat22强制动态采样检查失败。检测发现最近168小时内未成功进行EnDat强制动态采样。 **Error correction** - 检查编码器是否故障或失效 - 更换编码器
237-1855B	**Error message** 1855B SKERN-CC%2：在EnDat强制动态采样时，间隔时间冲突 **Cause of error** - 不符合下次进行EnDat强制动态采样前的最短间隔时间（AddInfo[4] = 2） - 不符合下次进行EnDat强制动态采样前的最大间隔时间（168小时）冲突（AddInfo[4] = 1） **Error correction** - 重新启动数控系统 - 如果再次出错，通知服务部
237-1855C	**Error message** 1855C SKERN-CC%2：EnDat强制动态采样期间出错 **Cause of error** 检测到的动态错误bit与强制动态采样错误不符。 **Error correction** - 重新启动数控系统 - - 检查编码器故障或失效 - 更换编码器 - 如果更换编码器后再次出错，通知服务部

错误编号	说明
237-1855D	**Error message** 1855D SKERN-CC%2：检测测试位时出错，轴 %1 **Cause of error** 不符合测试位置的测试条件；可能原因： - 内部位置与参数设置的测试位置不符 - 触发了严重错误状态 - 轴未进行参考点回零 - 轴在运动中 - 未按下激活按钮 **Error correction** - 检查和排除故障原因 - 检查测试位置的合理性 - 如果可排除全部原因，通知服务部
237-1855E	**Error message** 1855E CC%2: Host command hcS_SWITCH_FS_CONFIG (0x22D) not permitted! **Cause of error** - The host command was received while in an implausible state. - The internal state is %5, and the state %4 was expected. **Error correction** - Check the firmware for MC-CC compatibility. - Inform your service agency.
237-1855F	**Error message** 1855F CC%2: Timeout error in host command hcS_SWITCH_FS_CONFIG (0x22D)! **Cause of error** - The host command was not received within a permitted timeout time. - The reconfiguration status is %4, but the configured timeout is %5 seconds. **Error correction** - Check the firmware for MC-CC compatibility. - Inform your service agency.
237-18800	**Error message** 18800 SKERN-CC%2：编码器警告幅值太小 X%4 **Cause of error** - 编码器幅值太小 **Error correction** - 检查编码器电源供电 - 检查编码器电缆连接 - 更换编码器 - 通知服务部

错误编号	说明
237-18801	**Error message** 18801 Autotest manipulation via hcS_AUTO_TEST_SKERN_CC is active! **Cause of error** - An error injection was triggered - No officially released software version is installed **Error correction** - Check the software version of the control - Install a released software version - Inform your service agency
237-18802	**Error message** 18802 SKERN-CC：加载了无安全性认证的测试软件 **Cause of error** CC中含带安全认证的测试软件 - 该软件未经测试或为非发布版 - 将不计算校验和 **Error correction** - 确认出错信息后，该软件仅用于测试 - 检查该软件版本 - 创建服务文件 - 联系服务部
237-18803	**Error message** 18803 失去SPLC运行时系统的 CC%2 同步 **Cause of error** 全部CC控制单元的SPLC运行时程序的同步机制返回错误。 **Error correction** - 生成服务文件 - 联系服务部 - 重新启动数控系统
237-18804	**Error message** 18804 SKERN CC%2：FS配置错误连接号 %1 **Cause of error** 不支持正在使用的EnDat编码器类型。 对于带功能安全特性（FS）的应用，只支持直线光栅尺或EnDat旋转编码器。 对于CfgAxParSafety->encoderForSafety参数设置的编码器，检测发现EIB或未知EnDat编码器。 **Error correction** 检查CfgAxParSafety->encoderForSafety下的编码器配置

错误编号	说明
237-18805	**Error message** 18805 SKERN-CC%2: Fehlerhafte EnDat Safety Eigenschaft %1 **Cause of error** Fehlerhafte EnDat Safetybits erkannt EnDat Safetybits haben den gleichen Zustand, sollten aber invers sein Kann folgende Gründe haben: - Fehlerhafter Speicher des EnDat Messgeräts - Fehler in der Übertragung der Speicheradresse zur CC **Error correction** - Steuerung neu starten - Bei erneutem auftreten Messgerät tauschen - Tritt der Fehler nach dem Tausch erneut auf, Kundendienst benachrichtigen
237-19000	**Error message** 19000 DQ-LT %1: 电流过大 ID=%4，故障值=%5 **Cause of error** 检测到编码器功率模块电流过大。 - 闭环控制参数不正确 - 电机短路或有接地故障 - 电压/频率模式： 慢速启动时间设置太短 - U/f模式： 电机的额定电流明显大于电机模块的电流 - 输入电源： 放电电流和线电源失效时充电电流大 - 输入电源： 电机过载或无DC母线电压时二次充电电流大 - 输入电源： 由于无换向电抗，开机期间短路 - 电源线连接不正确。 - 电源线超出最大允许长度。 - 功率模块故障。 故障值（逐位处理）： Bit 0: U相。 Bit 1: V相。 Bit 2: W相。 **Error correction** - 检查电机数据，根据需要，重复进行初始保养 - 检查电机电路配置（星形接法）。 - 电压/频率模式： 增加慢速开机时间 - U/f模式： 检查电机和电机模块的额定电流分配 - 输入电源： 检查线电源质量 - 输入电源： 减小电机负载 - 输入电源： 正确连接线电源换向电抗 - 检查电源电缆连接。 - 检查电源电缆是否有短路或接地故障。 - 检查电源电缆连线长度。 - 更换功率模块

错误编号	说明
237-19001	**Error message** 19001 DQ-MotEnc %1: 参考点距离 ID=%4；故障值=%5 **Cause of error** 参考点距离测量值与参考点距离参数不符。 距离码光栅参考点的距离值由两个相邻参考点确定。 也就是说根据所用的一对参考点，如果未找到其中一个参考点，不导致错误，对系统也没有影响。 故障值（十进制表示）： 最后一次测量参考点的增量数（4个增量 = 1个编码器脉冲）。 测量参考点距离时，代数符号决定运动方向。 **Error correction** - 检查编码器电缆走线是否符合电磁兼容性要求。 - 检查插头连接情况。 - 检查编码器类型（等距参考点编码器）。 - 更换编码器或编码器电缆。
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error. An error occurs in the pp_GenFB_NCC signal (PL system module). The control does not finish a test step correctly **Error correction** - Check whether a previous system error of the control led to the cancellation of a test section - Check the wiring of the signal pp_GenFB_NCC - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error. An error occurs in the –ES.B signal (PL system module). The control does not finish a test step correctly. **Error correction** Check whether a previous system error of the control led to the cancellation of a test section Check the wiring of the signal –ES.B. Inform your service agency
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error. An error occurs in the CVO signal (PL system module). The control does not finish a test step correctly. **Error correction** Check whether a previous system error of the NC led to the cancellation of a test section Check the wiring of the signal CVO Inform your service agency
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error. An error occurs in the RDY.PS (X69-17a) signal of the supply module. The control does not finish a test step correctly. **Error correction** Check whether a previous system error of the NC led to the cancellation of a test section Check the wiring of the signal RDY.PS (X69-17a) Inform your service agency

错误编号	说明
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error. An error occurs in the pp_GenMKG signal (SMOP). The control does not finish a test step correctly. **Error correction** Check whether a previous system error of the NC led to the cancellation of a test section Check the wiring of the signal pp_GenMKG Inform your service agency
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error. An error occurs in the pp_AxGrpStateReq == S_STATE_AUTO signal. The control does not finish a test step correctly. **Error correction** Check whether a previous system error of the NC led to the cancellation of a test section Check the wiring of the guard door/signal pp_AxGrpStateReq == S_STATE_AUTO Inform your service agency
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error. An error occurs in the pp_GenFB_NCC signal (PL system module). The control does not finish a test step correctly. **Error correction** -Check whether a previous system error of the control led to the cancellation of a test section Check the wiring of the signal pp_GenFB_NCC - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error during the test run or in the hardware/wiring. The control does not finish a test step correctly. The control does not perform a certain test. **Error correction** - Check whether a previous system error of the control led to the cancellation of a test section - Check the hardware/wiring (PWM ribbon cable) and exchange it if necessary - Inform your service agency
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error during the test run or in the hardware. The control does not finish a test step correctly. The control does not perform a certain test. **Error correction** - Check whether a previous system error of the control led to the cancellation of a test section - Check the hardware and exchange it if necessary - Inform your service agency
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error during the test run or in the hardware. The control does not finish a test step correctly. The control does not perform a certain test. **Error correction** - Check whether a previous system error of the control led to the cancellation of a test section - Check the hardware/wiring for whether SPL/SMOP A outputs are permanently at a High level - Inform your service agency

错误编号	说明
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** The cutout channel test was ended autonomously because of an error during the test run or in the hardware. The control does not finish a test step correctly. The control does not perform a certain test. **Error correction** - Check whether a previous system error of the control led to the cancellation of a test section - Check the hardware/wiring for whether SPL/SMOP B outputs are permanently at a High level - Inform your service agency
237-1F300	**Error message** 1F300 CC%2 被切断通道测试 %4 取消 **Cause of error** An error occurred during the test run, or another error occurred; this led to the drive being switched off and cancellation of the brake test. The control does not finish a test step correctly. The control does not perform a certain test. **Error correction** - Check whether a previous system error of the control led to the cancellation of a test section - Check the software version - Inform your service agency
237-3001	**Error message** 13001 UM3: schwerwiegender Fehler (Stopp-Reaktion SS1) %1 **Cause of error** Für weitere Informationen nachfolgende Alarmmeldungen (13xxx) beachten! **Error correction**
237-3002	**Error message** 13002 UM3: Interne Überwachung (Stopp-Reaktion SS2) %1 **Cause of error** Für weitere Informationen nachfolgende Alarmmeldungen (13xxx) beachten! **Error correction**

错误编号	说明
237-3007	**Error message** 13007 UM3: VarioLink-Kommunikationsfehler %1 **Cause of error** - Umrichter meldet Fehler in der VarioLink-Kommunikation **Error correction** - Steuerung neu starten - Variolink-Verbindung überprüfen
237-3010	**Error message** 13010 UM3: Umrichter meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation %1 **Cause of error** - Umrichter meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation mit der CC **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen
237-3011	**Error message** 13011 UM3: CC meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation %1 **Cause of error** - CC meldet Fehler in der asynchronen Kommunikation mit dem Umrichter **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen
237-3018	**Error message** 13018 UM3: CC antwortet nicht auf Message %4 vom Umrichter %1 **Cause of error** - CC antwortet innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht auf die angegebene Message vom Umrichter (Message Code ist dezimal angezeigt, aber hexadezimal zu interpretieren) **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen

错误编号	说明
237-3019	**Error message** 13019 UM3: Umrichter antwortet nicht auf Kommando %4 von der CC %1 **Cause of error** - Der Umrichter antwortet innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht auf das angegebene Kommando von der CC (Kommando Code ist dezimal angezeigt, aber hexadezimal zu interpretieren) **Error correction** - Steuerung neu starten - Kundendienst benachrichtigen
237-3801	**Error message** 13801 UM-FSSW:Telegrammzähler Fehler FS-Kommunikation %1 Soll:%4 Ist:%5 **Cause of error** **Error correction**
237-3802	**Error message** 13802 UM-FSSW: UM-DriveID Fehler FS-Kommunikation %1 Soll:%4 Ist:%5 **Cause of error** **Error correction**
237-3804	**Error message** 13804 UM-SOC： UM参数的拓扑检查失败 %1 **Cause of error** **Error correction**
237-3805	**Error message** 13805 UM-SOC： FS配置数据不正确 %1 %4 %5 **Cause of error** **Error correction**
237-3806	**Error message** 13806 UM-SOC： UM-SOC与UM-FSuC的UM-DriveID不相等 %1 %4 %5 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
237-3820	**Error message** 13820 UM-SOC: Spannungsüberwachung 3,3V-FSuC überschritten **Cause of error** **Error correction**
237-3891	**Error message** 13891 UM-SOC: Fehlerhafte Include-Datei (erhaltene Version:%4 - erwartete Version:%5) **Cause of error** - Software von Reglereinheit und Umrichter(FS) sind nicht mit der gleichen Include-Datei compiliert worden. **Error correction** - Softwareversion prüfen und gegebenenfalls neu laden - Kundendienst benachrichtigen
237-8800	**Error message** 18800 SKERN-CC: Geberwarnung Amplitude zu niedrig X%4 **Cause of error** **Error correction**
238-1000	**Error message** 1000 UVR%2 电流过大 **Cause of error** 电源已检测到供电线超出允许的电流 **Error correction** 通知服务部
238-1001	**Error message** 1001 UVR%2 相电流过大 **Cause of error** 电源消耗的线电流接近最大允许值 **Error correction** - 检测变频器系统的设计 - 减小变频器系统的功率消耗 - 通知服务部
238-1002	**Error message** 1002 UVR%2 直流母线电压过高 **Cause of error** 电源已检测到直流母线电压过高 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
238-1003	**Error message** 1003 UVR%2 电源错误 **Cause of error** 电源已检测到电源网络故障。 **Error correction** - 检查供电连接，确保正确的供电连接 - 通知服务部
238-1004	**Error message** 1004 UVR%2 直流母线电压过低 **Cause of error** 电源正在报告直流母线电压过低。 **Error correction** - 检查供电连接 - 检查参数和供电网络的稳定性 - 通知服务部
238-1006	**Error message** 1006 UVR%2 漏电过大 **Cause of error** 电源漏电监测器检测到不允许的高电流值。 **Error correction** - 检查功率模块与电机间的连接 - 检查电机连线和直流母线与地线间的绝缘电阻是否充分 - 通知服务部
238-1007	**Error message** 1007 UVR%2 散热器温度过高 **Cause of error** The temperature of the heat sink in the UVR exceeds a critical value. **Error correction** Reduce the load
238-1008	**Error message** 1008 UVR%2 IGBT控制错误 **Cause of error** 电源检测到IGBT驱动电路有故障 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
238-100A	**Error message** 100A UVR%2 散热器温度非常高 **Cause of error** UVR电源中的散热器温度达到临界值。 **Error correction** - 降低直流母线的功率消耗 - 检查电气柜温度或气候控制设备 - 检查电源周围的通风间距 - 通知服务部
238-100B	**Error message** 100B UVR%2 直流母线充电错误 **Cause of error** 电源检测到直流母线充电期间有故障。 **Error correction** - 检查直流母线安装或直流母线连线是否短路 - 通知服务部。
238-100C	**Error message** 100C UVR%2 保养模式已激活 **Cause of error** 已激活UVR的服务模式。UVR的控制现在通过服务接口进行。 **Error correction** 结束服务接口的服务模式。
238-100D	**Error message** 100D UVR%2 PWM控制不正确 **Cause of error** PWM驱动电路监测器报告错误 **Error correction** 通知服务部
238-100E	**Error message** 100E UVR%2 硬件检测不正确 **Cause of error** 电源硬件检测（即HIK）故障 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
238-100F	**Error message** 100F UVR%2 配置错误 **Cause of error** UVR电源配置不正确。 **Error correction** - 检查电源配置，并根据需要修正（CfgSupplyModule3xx） - 通知服务部
238-1010	**Error message** 1010 UVR%2 低压不正确 **Cause of error** 电源供电电压监测器报告错误 **Error correction** 通知服务部
238-1011	**Error message** 1011 UVR%2 电源风扇不正确 **Cause of error** UVR电源已检测到电源风扇故障。 **Error correction** - 检查电源风扇是否被物体或异物卡死 - 通知服务部
238-1012	**Error message** 1012 UVR%2 软件错误 **Cause of error** 电源内部故障 **Error correction** 通知服务部
238-1013	**Error message** 1013 UVR%2 自检期间出错 **Cause of error** 内部自检期间，电源发生故障。 **Error correction** - 检查电源连线 - 通知服务部
238-1014	**Error message** 1014 UVR%2 控制错误 **Cause of error** 电源的调压器发生故障 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
238-1015	**Error message** 1015 UVR%2 内置电源的+24V负载过大 **Cause of error** UVR内置电源的24 V耗电设备的电流消耗超过最大允许值。 **Error correction** - 检查UVR内置电源的+24 V（X76，X90）连线 - 检查+24 V耗电设备，并根据需要减少 - 根据变频器系统技术手册，检查机床计划 - 检查CfgSupplyModule3xx/MP_ps24VMaxLoadCurr的配置 - 通知服务部
238-1016	**Error message** 1016 UVR%2 HSCI传输期间CRC错误 **Cause of error** HSCI数据传输期间检测到校验和错误。 **Error correction** - 检查HSCI连接和HSCI电缆 - 通知服务部
238-1017	**Error message** 1017 UVR %2 超出最大允许的直流母线能力 **Cause of error** UVR电源检测到不允许的大直流母线用电。 **Error correction** - 检查变频器系统的设计 - 减少连接在直流母线上的设备数（UM，CMH） - 通知服务部
238-1018	**Error message** 1018 UVR%2 处理器温度达到临界值 **Cause of error** UVR内的处理器温度达到临界值。 **Error correction** - 检查电气柜内温度 - 检查气候控制设备是否工作正常 - 通知服务部
238-1019	**Error message** 1019 UVR%2 超出处理器的最高温度 **Cause of error** 已超出电源中处理器的最高温度。 **Error correction** - 检查电气柜内温度 - 检查气候控制设备是否工作正常 - 降低变频器系统的功率 - 通知服务部

错误编号	说明
238-101A	**Error message** 101A UVR%2 与入线电源同步失败 **Cause of error** 电源与供电网络间的同步不成功。 **Error correction** - 检查供电接头连接是否异常 - 检查变频器系统的SITOR保险丝 - 检查电源网络 - 通知服务部
238-101B	**Error message** 101B UVR%2 直流母线中央电压值过高 **Cause of error** UVR电源已检测到直流母线平均电压达到不允许的高值。 **Error correction** - 检查UVR电源电压（线电压）。 - 确保使用TN网络。不允许使用TT或IT网络。请参见变频器系统的技术手册。 - 通知服务部。
238-101C	**Error message** 101C UVR%2 电压测量不正确 **Cause of error** 电源报告直流母线电压测量错误 **Error correction** 通知服务部
238-101D	**Error message** 101D UVR%2 配置的直流母线电压过低 **Cause of error** MP_dcLinkVoltage中配置的直流母线电压过小。 直流母线电压的配置值必须大于带电线电压的整流值。如果供电电源工作，例如3AC 480 V的线电压， 机床制造商必须用MP_dcLinkVoltage将需产生的直流母线电压提高到DC 720 V。 **Error correction** - 检查CfgSupplyModule3xx/MP_dcLinkVoltage参数的输入信息并根据需要调整。 - 通知服务部。
238-101E	**Error message** 101E UVR%2 温度传感器提供不正确的数据 **Cause of error** 电源中的温度传感器故障或返回不正确的信息。 **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
238-101F	**Error message** 101F UVR%2 不正确或无KDR连接 **Cause of error** The inductance of the commutating reactor was determined to be too low. Perhaps no commutating reactor is connected, or the connection is faulty. **Error correction** - Check whether the commutating reactor is connected correctly - Check the inductance of the commutating reactor - Inform your service agency
238-1021	**Error message** 1021 UVR%2 直流母线电压过低 **Cause of error** 供电单元报告直流母线电压过低。 **Error correction** - 检查电源连接 - 通知服务部
238-1022	**Error message** 1022 UVR%2 DC-link voltage low: charging circuit activated **Cause of error** The charging circuit of the power supply unit was activated because the DC-link voltage was too low. **Error correction** - Check the power connection - Inform your service agency
239-0001	**Error message** 1 CC-FSUC：内部错误 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（非预期的程序顺序） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0002	**Error message** 2 MC-FSUC：内部错误 **Cause of error** 内部软件错误（非预期的程序顺序） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0003	**Error message** 3 UM-FSUC：内部错误CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（非预期的程序顺序） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0004	**Error message** 4 CC-FSUC：电压错误CC%2 %1 **Cause of error** 电压监测报告错误。 **Error correction** - 检查受影响装置的供电电压（该装置上的“24 V”LED指示灯） - 通知服务部
239-0005	**Error message** 5 MC-FSUC：电压错误 **Cause of error** 电压监测报告错误。 **Error correction** - 检查受影响装置的供电电压（该装置上的“24 V”LED指示灯） - 通知服务部
239-0006	**Error message** 6 UM-FSUC：电压错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 电压监测报告错误。 **Error correction** - 检查受影响装置的供电电压（该装置上的“24 V”LED指示灯） - 通知服务部
239-0007	**Error message** 7 CC-FSUC：温度错误 CC%2 %1（温度：%6,%7°C） **Cause of error** 温度监测报告错误。 **Error correction** - 检查电气柜内的温度 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0008	**Error message** 8 MC-FSUC：温度错误（温度：%6,%7°C） **Cause of error** 温度监测报告错误。 **Error correction** - 检查电气柜内的温度 - 通知服务部
239-000A	**Error message** A CC-FSUC: parameterization failed CC%2 %1 **Cause of error** The FS microcontroller received invalid parameter data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-000C	**Error message** C UM-FSUC: FS parameters inconsistent CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller received inconsistent parameter data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-000D	**Error message** D CC-FSUC: cyclic communication failed CC%2 %1 **Cause of error** Cyclic communication between the MC and CC FS microcontroller failed. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-000F	**Error message** F UM-FSUC: cyclic communication failed CC%2 %1 %10 **Cause of error** Cyclic communication between the MC and UM FS microcontroller failed. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

错误编号	说明
239-0010	**Error message** 10 CC-FSUC：软件不一致 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0011	**Error message** 11 MC-FSUC：软件不一致 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0012	**Error message** 12 UM-FSUC：软件不一致 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0013	**Error message** 13 CC-FSUC：堆栈错误 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（堆栈存储器） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0014	**Error message** 14 MC-FSUC：堆栈错误 **Cause of error** 内部软件错误（堆栈存储器） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0015	**Error message** 15 UM-FSUC：堆栈错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（堆栈存储器） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0016	**Error message** 16 CC-FSUC：内部软件错误 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（单事件翻转） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0017	**Error message** 17 MC-FSUC：内部软件错误 **Cause of error** 内部软件错误（单事件翻转） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0018	**Error message** 18 UM-FSUC：内部软件错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（单事件翻转） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0019	**Error message** 19 CC-FSUC：内存错误 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（内存） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-001A	**Error message** 1A MC-FSUC：内存错误 **Cause of error** 内部软件错误（内存） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-001B	**Error message** 1B UM-FSUC：内存错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（内存） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-001C	**Error message** 1C CC-FSUC：电压监测故障 CC%2 %1 **Cause of error** FS微控制单元报告电压的故障监测。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-001D	**Error message** 1D MC-FSUC：电压监测故障 **Cause of error** FS微控制单元报告电压的故障监测。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-001E	**Error message** 1E UM-FSUC：电压监测故障 CC%2 %1 %10 **Cause of error** FS微控制单元报告电压的故障监测。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-001F	**Error message** 1F CC-FSUC：初始软件一致性检查 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0020	**Error message** 20 MC-FSUC：初始软件一致性检查 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0021	**Error message** 21 UM-FSUC：初始软件一致性检查 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0022	**Error message** 22 CC-FSUC：周期性通信过载 CC%2 %1 **Cause of error** FS微控制单元收到过多的周期性报文。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0024	**Error message** 24 UM-FSUC：周期性通信过载 CC%2 %1 %10 **Cause of error** FS微控制单元收到过多的周期性报文。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0025	**Error message** 25 CC-FSUC：周期性通信故障 CC%2 %1 **Cause of error** FS微控制单元的周期性通信受影响。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0026	**Error message** 26 MC-FSUC：影响周期性通信 **Cause of error** FS微控制单元的周期性通信受影响。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0027	**Error message** 27 UM-FSUC：周期性通信故障 CC%2 %1 %10 **Cause of error** FS微控制单元的周期性通信受影响。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-002A	**Error message** 2A UM-FSUC: impermissible Reconfiguration CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller was reconfigured even though it had already received valid FS configuration data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-002D	**Error message** 2D UM-FSUC: device parameters inconsistent CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller received inconsistent configuration data. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

错误编号	说明
239-0030	**Error message** 30 UM-FSUC: FS configuration data of B channel invalid CC%2 / %1 10 **Cause of error** Upon request by the B channel, the FS microcontroller set the FS configuration data to invalid. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0033	**Error message** 33 UM-FSUC: invalid request for self-test CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller received a request to start the self-test even though STO and SBC are not active. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0036	**Error message** 36 UM-FSUC: self-test canceled CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller canceled a running self-test because of an error. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0039	**Error message** 39 UM-FSUC: B channel voltage error CC%2 %1 %10 **Cause of error** The B channel reports a voltage error. **Error correction** - Check the voltage supply of the affected units ("24 V" status LED on the unit) - Inform your service agency
239-003C	**Error message** 3C UM-FSUC: watchdog B timed out CC%2 %1 %10 **Cause of error** The watchdog of the B channel timed out. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

错误编号	说明
239-003D	**Error message** 3D CC-FSUC：内部监测故障 CC%2 %1 **Cause of error** 无法配置FS微控制单元的内部监测功能。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-003E	**Error message** 3E MC-FSUC：内部监测故障 **Cause of error** 无法配置FS微控制单元的内部监测功能。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-003F	**Error message** 3F UM-FSUC：内部监测故障 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 无法配置FS微控制单元的内部监测功能。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0042	**Error message** 42 UM-FSUC: internal communication error CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an error in the cyclic communication within the inverter. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-0045	**Error message** 45 UM-FSUC: cyclic communication inconsistent CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an error in the cyclic communication with the MC. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency

错误编号	说明
239-0048	**Error message** 48 UM-FSUC: cyclic communication inconsistent CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an error in the cyclic communication with the PAE module. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-004B	**Error message** 4B UM-FSUC: motor connection wrong CC%2 %1 %10 (E: X%4, P: X%5) **Cause of error** The FS microcontroller detected an incorrect assignment of a motor connection. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-004E	**Error message** 4E UM-FSUC: implausible parameterization CC%2 %1 %10 **Cause of error** The FS microcontroller detected an incorrect sequence during parameterization. **Error correction** - Generate the service file - Inform your service agency
239-004F	**Error message** 4F CC-FSUC：初始化错误 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（初始化失败） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0050	**Error message** 50 MC-FSUC：初始化错误 **Cause of error** 内部软件错误（初始化失败） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0051	**Error message** 51 UM-FSUC：初始化错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（初始化失败） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0052	**Error message** 52 CC-FSUC：温度报警 CC%2 %1（温度：%6°C） **Cause of error** 温度监测报告报警。 **Error correction** - 检查电气柜内的温度 - 通知服务部
239-0053	**Error message** 53 MC-FSUC：温度报警（温度：%6°C） **Cause of error** 温度监测报告报警。 **Error correction** - 检查电气柜内的温度 - 通知服务部
239-0055	**Error message** 55 CC-FSUC：SS1F响应要求的 CC%2 %1 **Cause of error** 检测到严重错误。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0057	**Error message** 57 UM-FSUC：SS1F响应要求的 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 检测到严重错误。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0058	**Error message** 58 CC-FSUC：不正确的接口版本 CC%2 %1 **Cause of error** 内部部件的接口版本不符。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0059	**Error message** 59 MC-FSUC：不正确的接口版本 **Cause of error** 内部部件的接口版本不符。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-005A	**Error message** 5A UM-FSUC：不正确的接口版本 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部部件的接口版本不符。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-005B	**Error message** 5B CC-FSUC：接口版本缺失的比较 CC%2 %1 **Cause of error** 必须更换内部部件的接口版本。尚未进行调整。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-005C	**Error message** 5C MC-FSUC：接口版本缺失的比较 **Cause of error** 必须更换内部部件的接口版本。尚未进行调整。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-005D	**Error message** 5D UM-FSUC：无接口版本的比较 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 必须更换内部部件的接口版本。尚未进行调整。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0101	**Error message** 101 CC-FSUC：内部错误 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（非预期的程序顺序） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0102	**Error message** 102 MC-FSUC：内部错误 **Cause of error** 内部软件错误（非预期的程序顺序） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0103	**Error message** 103 UM-FSUC：内部错误CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（非预期的程序顺序） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0111	**Error message** 111 CC-FSUC：电压错误CC%2 %1 **Cause of error** 电压监测报告错误。 **Error correction** - 检查受影响装置的供电电压（该装置上的“24 V”LED指示灯） - 通知服务部

错误编号	说明
239-0112	**Error message** 112 MC-FSUC：电压错误 **Cause of error** 电压监测报告错误。 **Error correction** - 检查受影响装置的供电电压（该装置上的“24 V”LED指示灯） - 通知服务部
239-0113	**Error message** 113 UM-FSUC：电压错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 电压监测报告错误。 **Error correction** - 检查受影响装置的供电电压（该装置上的“24 V”LED指示灯） - 通知服务部
239-0121	**Error message** 121 CC-FSUC：温度错误 CC%2 %1（温度：%7,%8°C） **Cause of error** 温度监测报告错误。 **Error correction** - 检查电气柜内的温度 - 通知服务部
239-0122	**Error message** 122 MC FSUC：温度错误（温度：%7,%8°C） **Cause of error** 温度监测报告错误。 **Error correction** - 检查电气柜内的温度 - 通知服务部
239-0131	**Error message** 131 CC-FSUC：参数化失败 CC%2 %1 **Cause of error** FS微控制单元收到无效的参数数据。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0133	**Error message** 133 UM-FSUC：FS参数化不一致 CC%2 %1 %10 **Cause of error** FS微控制单元收到不一致的参数数据。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0141	**Error message** 141 CC-FSUC：周期通信失败 CC%2 %1 **Cause of error** MC与CC FS微控制单元间的周期性通信失败。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0143	**Error message** 143 UM-FSUC：周期通信失败 CC%2 %1 %10 **Cause of error** MC与UM FS微控制单元间的周期性通信失败。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0151	**Error message** 151 CC-FSUC：软件不一致 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0152	**Error message** 152 MC-FSUC：软件不一致 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0153	**Error message** 153 UM-FSUC：软件不一致 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0161	**Error message** 161 CC-FSUC：堆栈错误 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（堆栈存储器） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0162	**Error message** 162 MC-FSUC：堆栈错误 **Cause of error** 内部软件错误（堆栈存储器） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0163	**Error message** 163 UM-FSUC：堆栈错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（堆栈存储器） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0171	**Error message** 171 CC-FSUC：内部软件错误 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（单事件翻转） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0172	**Error message** 172 MC-FSUC：内部软件错误 **Cause of error** 内部软件错误（单事件翻转） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0173	**Error message** 173 UM-FSUC：内部软件错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（单事件翻转） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0181	**Error message** 181 CC-FSUC：内存错误 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（内存） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0182	**Error message** 182 MC-FSUC：内存错误 **Cause of error** 内部软件错误（内存） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0183	**Error message** 183 UM-FSUC：内存错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（内存） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0191	**Error message** 191 CC-FSUC：电压监测故障 CC%2 %1 **Cause of error** FS微控制单元报告电压的故障监测。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0192	**Error message** 192 MC-FSUC：电压监测故障 **Cause of error** FS微控制单元报告电压的故障监测。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0193	**Error message** 193 UM-FSUC：电压监测故障 CC%2 %1 %10 **Cause of error** FS微控制单元报告电压的故障监测。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-01A1	**Error message** 1A1 CC-FSUC：初始软件一致性检查 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-01A2	**Error message** 1A2 MC-FSUC：初始软件一致性检查 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-01A3	**Error message** 1A3 UM-FSUC：初始软件一致性检查 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（软件损坏） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-01B1	**Error message** 1B1 CC-FSUC：周期性通信过载 CC%2 %1 **Cause of error** FS微控制单元收到过多的周期性报文。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-01B2	**Error message** 1B2 MC FSUC：周期性通信过载 **Cause of error** FS微控制单元收到过多的周期性报文。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-01B3	**Error message** 1B3 UM-FSUC：周期性通信过载 CC%2 %1 %10 **Cause of error** FS微控制单元收到过多的周期性报文。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-01C1	**Error message** 1C1 CC-FSUC：周期性通信故障 CC%2 %1 **Cause of error** FS微控制单元的周期性通信受影响。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-01C2	**Error message** 1C2 UM-FSUC：周期性通信故障 **Cause of error** FS微控制单元的周期性通信受影响。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-01C3	**Error message** 1C3 UM-FSUC：周期性通信故障 CC%2 %1 %10 **Cause of error** FS微控制单元的周期性通信受影响。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-01D3	**Error message** 1D3 UM-FSUC：不允许的重新配置 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 即使FS微控制单元收到有效的FS配置数据，也需要重新配置FS微控制单元。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-01E3	**Error message** 1E3 UM-FSUC：设备参数不一致 CC%2 %1 %10 **Cause of error** FS微控制单元收到不一致的配置数据。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-01F3	**Error message** 1F3 UM-FSUC：B通道的FS配置数据无效 CC%2 / %1 10 **Cause of error** 根据B通道的请求，FS微控制单元将FS配置数据设置为无效。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0203	**Error message** 203 UM-FSUC：自检的无效请求 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 即使STO和SBC未被激活，FS微控制单元也收到启动自检的请求。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0213	**Error message** 213 UM-FSUC：自检取消 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 由于错误，FS微控制单元取消执行自检。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0223	**Error message** 223 UM-FSUC：B通道电压错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** B通道报告电压错误。 **Error correction** - 检查受影响装置的供电电压（该装置上的“24 V”LED指示灯） - 通知服务部
239-0233	**Error message** 233 UM-FSUC：监测B超时 CC%2 %1 %10 **Cause of error** B通道监测功能超时。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0241	**Error message** 241 CC-FSUC：内部监测故障 CC%2 %1 **Cause of error** 无法配置FS微控制单元的内部监测功能。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0242	**Error message** 242 MC-FSUC：内部监测故障 **Cause of error** 无法配置FS微控制单元的内部监测功能。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0243	**Error message** 243 UM-FSUC：内部监测故障 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 无法配置FS微控制单元的内部监测功能。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0253	**Error message** 253 UM-FSUC：内部通信错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 在与变频器的周期性通信中，FS微控制单元检测到错误。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0263	**Error message** 263 UM-FSUC：周期性通信不一致 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 在与MC的周期性通信中，FS微控制单元检测到错误。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0273	**Error message** 273 UM-FSUC：周期性通信不一致 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 在与PAE模块的周期性通信中，FS微控制单元检测到错误。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-0283	**Error message** 283 UM FSUC: motor connection wrong CC%2 %1 %10 (E: X%5, P: X%6) **Cause of error** FS微控制单元检测到电机连接的分配不正确。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-0293	**Error message** 293 UM-FSUC：不合理的参数化 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 参数化期间，FS微控制单元检测到不正确的顺序。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-02A1	**Error message** 2A1 CC-FSUC：初始化错误 CC%2 %1 **Cause of error** 内部软件错误（初始化失败） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-02A2	**Error message** 2A2 MC-FSUC：初始化错误 **Cause of error** 内部软件错误（初始化失败） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-02A3	**Error message** 2A3 UM-FSUC：初始化错误 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部软件错误（初始化失败） **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-02B1	**Error message** 2B1 CC FSUC：温度报警 CC%2 %1（温度：%7°C） **Cause of error** 温度监测报告报警。 **Error correction** - 检查电气柜内的温度 - 通知服务部
239-02B2	**Error message** 2B2 MC FSUC：温度报警（温度：%7°C） **Cause of error** 温度监测报告报警。 **Error correction** - 检查电气柜内的温度 - 通知服务部
239-02C1	**Error message** 2C1 CC-FSUC：SS1F响应要求的 CC%2 %1 **Cause of error** 检测到严重错误。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-02C2	**Error message** 2C2 MC FSUC：请求SS1F响应 **Cause of error** 检测到严重错误。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-02C3	**Error message** 2C3 UM-FSUC：SS1F响应要求的 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 检测到严重错误。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-02D1	**Error message** 2D1 CC-FSUC：不正确的接口版本 CC%2 %1 **Cause of error** 内部部件的接口版本不符。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-02D2	**Error message** 2D2 MC-FSUC：不正确的接口版本 **Cause of error** 内部部件的接口版本不符。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-02D3	**Error message** 2D3 UM-FSUC：不正确的接口版本 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 内部部件的接口版本不符。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-02E1	**Error message** 2E1 CC-FSUC：无接口版本比较 CC%2 %1 **Cause of error** 必须更换内部部件的接口版本。尚未进行调整。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-02E2	**Error message** 2E2 MC-FSUC：无接口版本比较 **Cause of error** 必须更换内部部件的接口版本。尚未进行调整。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
239-02E3	**Error message** 2E3 UM-FSUC：无接口版本的比较 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 必须更换内部部件的接口版本。尚未进行调整。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-02F3	**Error message** 2F3 UM-FSUC：驱动取消激活失败 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 驱动未在安全状态，因此，无法将其取消激活。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-FFF1	**Error message** FFF1 CC-FSUC：报警测试 CC%2 %1 **Cause of error** 功能安全特性的微控制单元收到测试报警。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-FFF2	**Error message** FFF2 MC-FSUC：报警测试 **Cause of error** 功能安全特性的微控制单元收到测试报警。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
239-FFF3	**Error message** FFF3 UM-FSUC：报警测试 CC%2 %1 %10 **Cause of error** 功能安全特性的微控制单元收到测试报警。 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部

错误编号	说明
23A-0000	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 程序运行期间错误 - 无效出错信息 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0001	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 程序或硬件配置不正确 - 测试环境已激活 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0003	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** HSCI PHY：硬件无响应 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0004	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 程序运行期间错误（NULL指针） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0005	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 参数传输无效 - 非法值 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0006	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 参数传输无效 - 非法自变量 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0007	**Error message** 在设备上执行指令时出错：%2 **Cause of error** 收到的数据无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0008	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** 设备索引无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0009	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** 功能的内部注册：程序运行期间出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-000B	**Error message** 与设备通信期间超时：%2 **Cause of error** HFL发送器：接口满载或未工作就绪 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-000E	**Error message** 与设备通信期间超时：%2 **Cause of error** 设备无响应 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0014	**Error message** 与设备不正确的数据传输：%2 **Cause of error** 收到的数据无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0015	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** 接口索引无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0018	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL主单元：接口出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0019	**Error message** 与设备通信中出错：%2 **Cause of error** 变频器（HFL）：接口出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-001A	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** SPI：接口出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-001B	**Error message** 与设备通信中出错：%2 **Cause of error** SPI：接口出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-001C	**Error message** 与设备通信中出错：%2 **Cause of error** SPI：接口出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-001D	**Error message** 与设备通信期间超时：%2 **Cause of error** HSCI（DMA）：接口满载或未工作就绪 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-001E	**Error message** 与设备通信中出错：%2 **Cause of error** HSCI（DMA）：接口出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-001F	**Error message** 与设备通信中出错：%2 **Cause of error** HFL（DMA）：接口出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0020	**Error message** 与设备通信期间超时：%2 **Cause of error** HFL：接口满载或未工作就绪 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0021	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 程序运行期间错误 - XADC未初始化 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0022	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 程序运行期间错误 - XADC已初始化 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0023	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 程序或硬件配置不正确 - HDT中无该项 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0025	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** - 设备繁忙中或未工作就绪 - 编码器FPGA：配置失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0026	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** 编码器FPGA闪存ID：程序或硬件配置不正确 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0027	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** 编码器FPGA存储器：程序或硬件配置不正确 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0028	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 编码器闪存：硬件无响应 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0029	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** 编码器FPGA主单元（HFL）：接口出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-002A	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** FSuC启动程序：加载的固件无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-002B	**Error message** Invalid firmware loaded on device: %2 **Cause of error** FSuC固件：固件更新失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-002C	**Error message** Invalid firmware loaded on device: %2 **Cause of error** FSuC VMT：固件更新失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-002D	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** FSuC HIK：加载的固件无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-002E	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 程序运行期间错误 - FSuC固件未启动 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-002F	**Error message** 与设备通信中出错：%2 **Cause of error** FSuC HIK：接收的数据无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0030	**Error message** 与设备通信期间超时：%2 **Cause of error** FSuC：设备无响应 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0031	**Error message** 与设备通信期间超时：%2 **Cause of error** FSuC：设备满载或未工作就绪 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0032	**Error message** Firmware update failed on device: %2 **Cause of error** FSuC：加载的固件无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0033	**Error message** 与设备通信中出错：%2 **Cause of error** FSuC：无效参数传输 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0034	**Error message** 与设备通信中出错：%2 **Cause of error** - HSCI：接口出错 - 本地错误寄存器被设置 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0035	**Error message** 与设备通信中出错：%2 **Cause of error** - HSCI：接口出错 - 外部错误寄存器被设置 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0036	**Error message** 与设备通信期间超时：%2 **Cause of error** HSCI：设备无响应 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0037	**Error message** 与设备通信中出错：%2 **Cause of error** HSCI：接口的自检失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0039	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 闪存模块：硬件初始化失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-003A	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 闪存模块：访问硬件失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-003B	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 闪存模块：访问硬件失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-003C	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 闪存模块：访问硬件失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-003D	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 闪存模块：访问硬件失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-003E	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 闪存模块：无效参数传输 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-003F	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 闪存模块：无效接收数据 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0040	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 闪存模块：硬件的配置失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0041	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 设备的内部访问错误：%2 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0042	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** Zynq初始化：程序运行期间出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0043	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** 应用软件启动：程序运行期间出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0044	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** eFuse状态：访问硬件失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0045	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** eFuse密钥：访问硬件失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0046	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** eFuse配置数据：程序运行期间出错 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0047	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** eFuse写入操作：访问硬件失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0048	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** RAM：无效参数传输 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0049	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** RAM：硬件测试失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-004A	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** RAM：硬件初始化失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-004F	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** FRAM：设备无响应 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0050	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 诊断闪存：硬件初始化失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0052	**Error message** 设备上的内部访问错误：%2 **Cause of error** 诊断闪存：硬件测试失败 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0053	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 程序运行期间错误 - 无效映像大小 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0054	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** - 映像数据不完整或不一致 - 未找到应用软件 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0055	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** - 映像数据不完整或不一致 - 未找到启动映像 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0056	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** - 映像数据不完整或不一致 - 未找到原始启动映像 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0057	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** - 映像数据不完整或不一致 - 未找到第一启动映像 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0058	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 原始启动映像：不正确的映像偏移 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0059	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 第一启动映像：不正确的映像偏移 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-005A	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 映像偏移不正确 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-005B	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 映像数据不完整或不一致 - 生成服务文件并通知服务部 无验证数据 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-005C	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 字节转换：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-005D	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** -接收的数据无效 - 端口：无效字符 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-005E	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** -接收的数据无效 - 端口：输入的数据太长 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0060	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0061	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0062	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0063	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0064	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0065	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0066	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0067	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0068	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0069	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-006A	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-006B	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 设备索引无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-006C	**Error message** 在设备上执行指令时出错：%2 **Cause of error** -设备索引无效 - 驱动程序无法分配 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-006D	**Error message** 在设备上执行指令时出错：%2 **Cause of error** -设备索引无效 - 指令未被执行 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-006E	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** 接口标识无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-006F	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 程序运行期间错误 - 主初始化阶段错误 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0070	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 映像验证：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0071	**Error message** Error while detecting device for device: %2 **Cause of error** - 程序或硬件配置不正确 - 达到采集极限 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0072	**Error message** Error while detecting device for device: %2 **Cause of error** - 映像数据不完整或不一致 - 不正确的输入 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0073	**Error message** Error while detecting device for device: %2 **Cause of error** 设备满载或未工作就绪 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0074	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** FPGA ID：程序或硬件配置不正确 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0075	**Error message** 在设备上执行指令时出错：%2 **Cause of error** - 指令无效 - 无HIK可读取 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0076	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** HIK：无效参数传输 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0077	**Error message** 在设备上执行指令时出错：%2 **Cause of error** - 参数传输无效 - 超过最大指令的大小（in） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0078	**Error message** 在设备上执行指令时出错：%2 **Cause of error** - 参数传输无效 - 超过最大指令的大小（out） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0079	**Error message** 在设备上执行指令时出错：%2 **Cause of error** - 参数传输无效 - 指令序列错误 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-007A	**Error message** 在设备上执行指令时出错：%2 **Cause of error** - 参数传输无效 - 地址无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-007D	**Error message** 在设备上执行指令时出错：%2 **Cause of error** - 参数传输无效 - 信息ID无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-007E	**Error message** 在设备上执行指令时出错：%2 **Cause of error** - 参数传输无效 - 指令无效 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-007F	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 编码器FPGA信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0080	**Error message** 设备上错误的启动映像：%2 **Cause of error** 编码器FPGA信息区：映像数据不完整或不一致 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0081	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 程序或硬件配置不正确 - 测试环境已激活 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 生成服务文件并通知服务部
23A-0082	**Error message** 设备上的内部错误：%2 **Cause of error** - 硬件初始化失败 - 内部XADC参考电压已激活 %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0083	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口的自检失败（VMK） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0084	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口的自检失败（VSK） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0085	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口的自检失败（VMLS） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0086	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口的自检失败（VMS） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0087	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口的自检失败（VMPS） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0088	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口的自检失败（VSLPS） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0089	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VMTX） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-008A	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VSTX） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-008B	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** Variolink：接口出错（VMTO） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-008C	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VSTO） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-008D	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VMRX） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-008E	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VSRX） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-008F	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VMSTX） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0090	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VMI） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0091	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VSI） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0092	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VMSRX） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部

错误编号	说明
23A-0093	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VMPE） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
23A-0094	**Error message** 对于设备，接口初始化错误：%2 **Cause of error** HFL：接口出错（VSPE） %1 ID编号：%3，序列号：%4 **Error correction** - 检查接口连接并重启数控系统 - 如果问题依旧，请生成服务文件并通知服务部
240-07D0	**Error message** 无写入权限 **Cause of error** Sie haben eine schreibgeschützte Datei zum Editieren angewählt. **Error correction** Vor dem Editieren Schreibschutz aufheben: Schlüsselzahl 86357 eingeben.
240-07D1	**Error message** 未找到文件 '%1' **Cause of error** Diese Datei wurde nicht gefunden **Error correction** Datei neu anlegen oder generieren lassen
240-07D2	**Error message** 文件类型 '%1' 不正确 **Cause of error** Sie haben eine falsche Datei angewählt **Error correction** Wählen Sie eine andere Datei an

错误编号	说明
240-07D3	**Error message** 文件 '%1' 有加密 **Cause of error** Sie haben eine verschlüsselte Datei angewählt **Error correction** Geben Sie den Schlüsselcode ein
240-07D4	**Error message** 禁止访问 '%1' **Cause of error** 试图在“程序运行”操作模式中修改正在运行的NC数控程序。 **Error correction** - 停止NC数控程序运行
240-07D5	**Error message** 无效文件路径: '%1' **Cause of error** **Error correction**
240-0800	**Error message** 按键未定义功能 **Cause of error** 该状态不允许该关键字或不起作用。 **Error correction** 按下另一个键或软键。
240-0804	**Error message** NC数控程序未保存 **Cause of error** NC程序有写保护，因此无法保存。 **Error correction** - 打开文件管理器并取消NC程序的写保护。 然后用编程操作模式选择和保存NC程序。 - 或者，也可以用另一个文件名保存NC程序。
240-0CA3	**Error message** Error in internal communication **Cause of error** Internal software error. **Error correction** Inform your service agency

错误编号	说明
240-0CA4	**Error message** Error in an internal process **Cause of error** Internal software error. **Error correction** Inform your service agency
240-0CA5	**Error message** 循环数据错误或不完整 **Cause of error** 保存的循环说明不正确或不完整。 检查其它出错信息，是否提供可能原因。 **Error correction** 正确定义循环说明
241-07D0	**Error message** 按键未定义功能 **Cause of error** 在此环境下, 按键无效。 **Error correction**
241-07D2	**Error message** 内容未找到 **Cause of error** ASCII 编辑器在文件中不能找到所需要的文本。 **Error correction** 检索另外的文本（注意大小写）。
241-09C4	**Error message** 机床配置错误 **Cause of error** A machine parameter has a faulty value. For more information see the soft key INTERNAL INFORMATION (Text0...2). **Error correction** - Correct the machine parameter - Inform your service agency
241-09C5	**Error message** 内部软件错误。 **Cause of error** 内部控制错误： - 存储器空间不足 - 或者，未知错误 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
241-09C6	**Error message** 数据记录已被锁定 **Cause of error** 要用表编辑器编辑锁定的数据记录。 **Error correction** 释放锁（例如中断NC程序或换刀）并重复该指令。
241-09C7	**Error message** 数据记录的长度不正确 **Cause of error** 在表编辑器中，所输入表的行数必须有一行以上，其长度不同于有列名行的长度。 **Error correction** 用文本编辑器打开表并在问题行行末缩短长度或填入空格。如果多行都有问题的话，也可以用文件管理器将表复制到没有问题的新表中。
241-09C8	**Error message** 刀位表不正确 **Cause of error** - The pocket table contains more spindle pockets than are given in the machine parameter CfgAxes.spindleIndices. **Error correction** - Delete the invalid pockets from the pocket table
241-09C9	**Error message** 不正确值 `%1`（更新规则 `%2` 中的） **Cause of error** 更新规则的语法不正确： - 无密码或密码拼写不正确 - 密码未知 - 不符合规则的号 - 不正确或未知符号表名 - 输入的列不在表中 - 复制语句时列表不相等 **Error correction** - 记录出错信息中的附加信息。 - 也需记住所示位置之前的错误！ - 用正确语法输入语句或联系机床制造商。
241-09CA	**Error message** 更新规则 "%1" 出错 **Cause of error** 更新表的更新规则不正确，无法应用。 **Error correction** - 请注意其它待处理的出错信息。 - 用正确语法输入更新表的语句或联系机床制造商。

错误编号	说明
241-09CB	**Error message** 导入表 '%1'（'%2'中的）中出错 **Cause of error** 表导入失败。 **Error correction** - 注意出错信息中的其它数据。为此，按下“内部信息”软键。 - 注意其它待处理出错信息。 - 通知服务部。
241-09CC	**Error message** 表 '%1' 有错误 **Cause of error** 因为表不正确，更新表失败。 **Error correction** 请确保表 - 语法正确 - 存在 - 无写保护 根据需要，联系机床制造商
241-09CD	**Error message** 更新表 '%1' 中出错 **Cause of error** 更新表失败。 **Error correction** - 请注意其它待处理的出错信息。 - 注意出错信息中的附加信息或联系机床制造商。
241-09D0	**Error message** 更新期间，访问文件 %1 被拒绝 **Cause of error** - 该文件无法被更新，因为无法访问表 - 该文件可能仍被数控系统或外部应用程序使用 **Error correction** - 按下NC停止按钮，关闭全部文件或在外部应用程序中释放这些文件，然后再试。 - 如果仍无法更新：重新启动数控系统直到显示断电信息。然后，重新启动更新。

错误编号	说明
241-09D1	**Error message** 通过导入改变文件 %1 **Cause of error** 输入的文件在导入时自动修改： - 程序名 - 删除特殊字符 - 插入结束程序段 **Error correction** - 检查文件 - 注意变化并检查 - 只有确认该文件正确时才使用该文件
241-0C03	**Error message** 文件或文件路径 '%1' 无效 **Cause of error** 文件操作更新的文件名或路径不正确。更新失败。 **Error correction** - 注意出错信息中的其它数据。为此，按下“内部信息”软键。 - 注意其它待处理的出错信息。 - 检查文件操作的文件名和路径语法。 - 检查文件和路径是否实际存在。 - 通知服务部。
241-0C04	**Error message** 文件更新操作中出错 **Cause of error** 更新规则的文件操作失败。 **Error correction** - 注意出错信息中的其它数据。为此，按下“内部信息”软键。 - 注意其它待处理出错信息。 - 通知服务部。
241-0C05	**Error message** 更新规则 "%1" 出错 **Cause of error** 文件操作的更新规则不正确且失败。 **Error correction** - 注意出错信息中的其它数据。为此，按下“内部信息”软键。 - 注意其它待处理出错信息。 - 检查文件指令的语法。 - 通知服务部

错误编号	说明
242-07D0	**Error message** 按键未定义功能 **Cause of error** 在此环境下, 按键无效。 **Error correction**
242-07D1	**Error message** 文件无效 **Cause of error** - 在文本中未找到要插入的文件 - 未选择文件 - 选择的文件正在用文本编辑器编辑 - 选定的文件正在被另一个程序编辑 - 无效文件 **Error correction** - 选择另一个文件 - 关闭另一个程序中的文件
242-07D3	**Error message** 中间存储器空 **Cause of error** 试图从中间存储器插入程序段，但在通电以后没有复制任何内容。 **Error correction** 在从中间存储器插入程序段之前，必须先使用复制功能，将要插入的程序段存入中间存储器。
242-07D4	**Error message** 内容未找到 **Cause of error** ASCII 编辑器在文件中不能找到所需要的文本。 **Error correction** 检索另外的文本（注意大小写）。
242-07D5	**Error message** 输入错误 **Cause of error** 输入的值超出允许范围。 **Error correction** 检查输入值。

错误编号	说明
242-07D7	**Error message** 不允许写入 **Cause of error** The called file is write-protected. Sometimes it can no longer be saved under this name. **Error correction** - Save the file under another name - Select another file - Cancel write protection
242-07DA	**Error message** 文件未保存 **Cause of error** 该文件有写保护，无法保存。 **Error correction** - 在文件管理器中取消写保护。 选择文本编辑器并再次保存文件。 - 换名保存文件。
243-00F5	**Error message** 序列号？ **Cause of error** **Error correction**
245-03F5	**Error message** 配置服务器未就绪 **Cause of error** 通过数据接口与配置服务器的系统内通信未就绪。 **Error correction** 通知服务部。
245-03F6	**Error message** 无法打开配置服务器队列 **Cause of error** 系统内通信错误。 **Error correction** 通知服务部。
245-03F7	**Error message** 无法读配置数据 '%1' **Cause of error** 系统内通信错误。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
245-03F8	**Error message** 无法写配置数据 '%1' **Cause of error** 系统内通信错误。 **Error correction** 通知服务部。
245-03F9	**Error message** "程序管理器”配置 %1 错误 **Cause of error** 文件管理器配置中的不正确数据无效 **Error correction** 修正相应数据并保存
245-03FA	**Error message** 内部错误! **Cause of error** 文件管理器中内部软件错误 **Error correction** 通知服务部
245-03FB	**Error message** 无进程 **Cause of error** 无法启动输入在配置数据中的一个过程。 **Error correction** 通知服务部。
245-03FC	**Error message** 无法打开ClientQueue (%1) **Cause of error** 系统内通信错误 **Error correction** 通知服务部。
245-03FD	**Error message** 内部系统队列中的一般错误 (%1) **Cause of error** 系统内通信错误 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
245-03FE	**Error message** 没有内部系统信息的接收器 **Cause of error** 系统内通信错误 **Error correction** 通知服务部。
245-03FF	**Error message** 处理器检查错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部
245-0401	**Error message** 未能发送内部信息 **Cause of error** 系统内通信错误 **Error correction** 通知服务部。
245-040D	**Error message** Ext. in-/output not ready **Cause of error** - 接口未连接 - 外部设备未接通或未就绪 - 传输电缆故障或不正确 **Error correction** 检查数据传输线。
245-0413	**Error message** 识别 USB 设备故障! **Cause of error** - 未检测到USB设备在使用中 - USB设备未连接到系统中 **Error correction** - 拔下USB设备并再试 - 试用另一USB设备

错误编号	说明
245-0414	**Error message** 拔下 USB 设备故障! **Cause of error** - 所用USB设备未被正确拔下或未用软键功能将其停用 - USB上的文件仍在打开中 - 系统无法卸载USB设备 **Error correction** - 用软键功能退出相应USB设备连接 - 关闭访问USB设备上文件的程序
245-0416	**Error message** 串行数据传输错误 **Cause of error** - 接口配置不正确 - 传输电缆有故障或不正确 - 选择无效的接口配置文件 **Error correction** - 检查通信合作伙伴的接口配置 - 检查数据传输线 - 检查是传输的文件是否有效
245-0417	**Error message** 文件系统错误：%1 **Cause of error** **Error correction**
245-0851	**Error message** 显示无法启动的程序。 **Cause of error** 选择框仍在打开启动外部显示程序 **Error correction** 将隐藏的选择框移回前台，根据需要用HeROS任务栏 - 选择其它编辑操作所需的显示程序， - 或取消显示程序的选择
245-0861	**Error message** Changing the access rights is not permitted: %1 **Cause of error** Changing of the access rights to the file or directory is permitted only for the owner or the "root" user. **Error correction**

错误编号	说明
250-138B	**Error message** 程序已编辑 **Cause of error** 当前NC程序或调用当前程序的NC程序被修改。 因此，无法返回程序。 **Error correction** - 检查被修改的程序是否应被启动 用程序中启动功能或GOTO功能，选择返回程序的所需位置。 海德汉推荐使用程序中启动功能返回程序。
250-138C	**Error message** 主内存不够 (RAM) **Cause of error** 控制器的物理主存储器可用空间太小。 **Error correction** 硬件的RAM存储器至少应在128 MB以上。
250-138D	**Error message** 当前无选择的程序. 用文件管理器选择. **Cause of error** 显示的程序未在程序运行模式下选择。 **Error correction** 用文件管理器选择开始处的程序。
250-138E	**Error message** 程序运行期间编辑程序! **Cause of error** 程序运行期间编辑程序。 **Error correction** 检查是否应运行被编辑的程序。
250-138F	**Error message** 无法打开"循环查询"对话框! **Cause of error** 对话框已打开。 **Error correction** 关闭打开的对话框并重新启动程序。
250-1390	**Error message** 无法启动应用: %1 **Cause of error** 其它程序尚未启动或为其它名。 **Error correction** 手动启动另一程序。

错误编号	说明
250-1391	**Error message** 将指令传送给 PLC 服务器时出错 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** 通知服务部。
250-1392	**Error message** 将指令传送给 SQL 服务器时出错 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** 通知服务部。
250-1393	**Error message** 内部通信错误 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** 通知服务部。
250-1394	**Error message** 内部线程错误 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** 通知服务部。
250-1395	**Error message** 内部线程错误 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** 通知服务部。
250-1396	**Error message** 程序无法恢复运行 **Cause of error** 无法从中断点处继续运行程序。 **Error correction** 用“GoTo”功能转到程序起点位置处或再次选择程序。 如果正在加工一个托盘，则更新托盘表（可能需要将W-STATUS设置为BLANK）。 然后，可以重新启动程序。

错误编号	说明
250-1397	**Error message** 取消轴运动 **Cause of error** 达到目标位置前，一个轴的参考点回零运动被停止或被取消。 **Error correction** - 检查该轴，确认错误，重新启动参考点回零操作 - 根据需要，按下激活按钮，确认待运动的未进行参考点回零的轴或非检查的轴
250-1398	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 文件无法访问。可能是已被删除。 **Error correction** 选择另一个文件。
250-1399	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 该文件不是该控制系统的有效NC程序。 **Error correction** 选择另一个程序。
250-139A	**Error message** 未选择 NC 程序 **Cause of error** NC 程序不是用文件管理器 ("PGM MGT" 键)选择的. **Error correction** 为启动该程序, 在文件管理器中选择该文件 ("PGM MGT" 键),使它与程序中启动的选定程序一起启动.
250-13A7	**Error message** 无法设置与 DNC 的连接 **Cause of error** 无法连接 DNC. **Error correction**
250-13A8	**Error message** 无法设置与 DNC 的连接 **Cause of error** 无法连接 DNC. TeleService 已被另一个程序使用 **Error correction** - 重新启动控制系统 - 如果错误依旧, 通知服务部.

错误编号	说明
250-13A9	**Error message** 无法设置与 DNC 的连接 **Cause of error** 无法连接 DNC. TeleService 机床参数配置不正确. **Error correction** TeleService 必须正确配置机床参数 "CfgServiceRequest".
250-13AA	**Error message** TeleService 请求有错误 **Cause of error** TeleService 无法启动或无法停止. **Error correction**
250-13AB	**Error message** TeleService 请求有错误 **Cause of error** 无法发送 TeleService 请求. **Error correction** 检查网络连接, 然后再试。
250-13AC	**Error message** TeleService 请求有错误 **Cause of error** TeleService 机床参数配置不正确. **Error correction** TeleService 必须正确配置机床参数 "CfgServiceRequest".
250-13AE	**Error message** 无法访问表 **Cause of error** 无法访问表。 文件可能被删除。 **Error correction** 创建新表。
250-13AF	**Error message** 预设表错误 **Cause of error** 预设表中无预设点被标记为当前预设点或同时标记多个预设点。 **Error correction** 修正预设表。 只能将一个预设点标记为当前预设点。

错误编号	说明
250-13B6	**Error message** 不能保存配置参数 **Cause of error** The control tried to write data to a write-protected configuration file. **Error correction** - Inform your service agency
250-13B7	**Error message** 不能选择表 **Cause of error** A configuration parameter required for selecting the table could not be written to. **Error correction** - Inform your service agency
250-13B8	**Error message** 机床运动特性配置中的旋转轴太多 **Cause of error** You have defined more than two axes as rotary axes. The working plane cannot be tilted with more that two rotary axes. Machine kinematics with more than two rotary axes are not supported by the control. **Error correction** - Change the machine configuration: Use a kinematic configuration with no more than 2 rotary axes.
250-13BD	**Error message** 不允许PLC弹出窗口（模块9216） **Cause of error** A PLC pop-up window (PLC Module 9216) cannot be shown in the current operating situation. **Error correction** Activate the machine operation or close a dialog already open.
250-13BE	**Error message** 刀具号不存在 **Cause of error** The tool number required for selection of a pocket number is not in the table. **Error correction** - Correct the tool table

错误编号	说明
250-13BF	**Error message** 刀具不存在 **Cause of error** The tool is not present in the tool table. **Error correction** - Correct the tool table - Select a tool table that contains the tool.
250-13C0	**Error message** 无可用刀位 **Cause of error** There is no fitting tool pocket in the pocket table for the tool. **Error correction** - Provide a fitting tool pocket
250-13C1	**Error message** 不允许弹出窗口（模块9217） **Cause of error** Ein PLC-Überblendfenster (PLC-Modul 9217) kann in der aktuellen Bediensituation nicht angezeigt werden. **Error correction** Maschinen-Betriebsart aktivieren oder ein bereits geöffnetes Dialogfenster schließen.
250-13C2	**Error message** 循环查询对话不适用于该状态！ **Cause of error** A cycle query dialog (PLC Module 9291) cannot be shown in the current operating situation. **Error correction** - Check the PLC program and correct if necessary
250-13C3	**Error message** 检查“编码器信号处理”对话框 **Cause of error** 由于与后台操作模式的显示重叠，无法显示“Evaluation of EnDat encoder”（EnDat编码器信号处理）对话框。 **Error correction** 激活一个机床操作模式并确认“EnDat编码器信号处理”对话框。

错误编号	说明
250-13C4	**Error message** 不能进行程序选择 **Cause of error** 现在不允许选择NC数控程序。 **Error correction** 选择“程序运行”操作模式
250-13C5	**Error message** 未收到该轴的当前状态 **Cause of error** **Error correction**
250-13C6	**Error message** 不支持程序启动 **Cause of error** 该条件下，不支持该NC程序启动。 **Error correction** - 执行轴参考点回零运动 - 重新执行程序启动
250-13C7	**Error message** 该操作不支持 **Cause of error** The control cannot be operated while it is in this state. **Error correction** Please wait until the axes have been referenced.
250-13C9	**Error message** 未选的当前程序段 (%1) **Cause of error** 程序运行中断后，控制器不能从当前光标位置恢复程序运行。 **Error correction** 用"GOTO” + 程序段号选择恢复程序运行的所需位置或使用程序中启动功能。
250-13CA	**Error message** 在程序运行操作模式下启动程序 **Cause of error** 程序在上一次运行时出错 **Error correction** 切换到程序运行操作模式并重新启动程序

错误编号	说明
250-17D3	**Error message** 无法执行参考点回零 **Cause of error** 当前无法执行该参考运行过程，因为该轴正在使用中。 **Error correction** 稍后重新启动该参考运行过程。
250-F306	**Error message** 不能进行程序选择 **Cause of error** 文件管理器已打开，因此不能执行外部程序选择（通过DNC、OPC UA或PLC）。 **Error correction** - 选择程序和关闭文件管理器。 - 或由外部关闭文件管理器和选择程序（通过DNC、OPC UA或PLC）。
250-F308	**Error message** 文件管理器被外部程序的选择关闭 **Cause of error** 文件管理器在打开时，数控系统收到外部程序启动的指令（通过DNC、OPC UA或PLC）。 文件管理器被关闭和由外部程序进行选择。 **Error correction**
250-F30C	**Error message** 预设表错误 **Cause of error** 预设表中无预设点被标记为当前预设点或同时标记多个预设点。 **Error correction** 修正预设表
250-F319	**Error message** 该功能无法执行 %1 **Cause of error** 无法执行功能调用（例如按下软键）。 **Error correction** - 以后再调用该功能 - 如果故障依旧，通知服务部

错误编号	说明
250-F31A	**Error message** 执行被取消 -- 下次从表的起点开始 **Cause of error** - 程序被用户中止 - 由于NC错误导致程序中止 - 由于表项不全，开始时的尝试失败 **Error correction** 排除故障原因。下次程序启动将从表的起点开始。
250-F31D	**Error message** 无法进行DNC工作 **Cause of error** Host computer operation cannot be enabled because a machining process is currently running. **Error correction** Terminate the current operation and then activate host computer operation.
250-F322	**Error message** 非法的程序类型 **Cause of error** The program type of the file is not valid. **Error correction** Select a valid NC program
250-F323	**Error message** 3DROT激活：无法测试轴位置 **Cause of error** You have attempted to test an axis even though the function "Rotate working plane" is active. Axis positions cannot be tested if the working plane is tilted. **Error correction** Deactivate "Tilt the working plane" and test the axis positions again
250-F324	**Error message** 由于当前配置的限制，不能显示部件 %1 **Cause of error** 可能原因： - 在CfgComponentMon/components[]下的机床配置中，输入了限制数小于4的部件 - 限制值非为升序。 **Error correction** - 修正CfgComponentMon/components[]下的机床配置或选择“CM详细”选项卡中的另一个部件

错误编号	说明
250-F329	**Error message** 不能显示监测任务 %1。 **Cause of error** 可能原因： - 在Monitoring/CfgMonPreferences/monitoringTasks[]机床配置中输入的监测任务的限制值少于四个 - 在CfgMonComponent中输入的限制值未用升序排序。 - 未输入CfgMonComponent/display值。 **Error correction** - 检查并根据需要改正Monitoring/CfgMonComponent项下的机床参数，或者 - 在“监测明细”选项卡中选择另一个监测任务
250-F32A	**Error message** 无法激活工作台 **Cause of error** Activation of a different datum or compensation table is not possible while a block is being machined. **Error correction** Either wait until the active block has finished, or (if possible without danger) press the "Internal stop" soft key while the block is being machined.
250-F32E	**Error message** 不能显示监测任务 %1。 **Cause of error** The monitoring task cannot be displayed. Possible causes: - The display settings for this monitoring task are incomplete or faulty - The configured limits do not permit display of the monitoring task **Error correction** - Check the configuration and adapt it if necessary: CfgMonComponent > display - Select a different monitoring task
250-F332	**Error message** Program cannot be run **Cause of error** Either there is an error in the program, or the program has been modified. **Error correction** - Check whether the program is free of errors, and execute a GOTO or reset before restarting - Use the GOTO function in order to select the desired starting point for the restart. Or use a reset to restart the simulation from the beginning of the program.

错误编号	说明
250-F333	**Error message** Preset was not stored **Cause of error** An error occurred while saving the preset. **Error correction** - Check the preset table and correct it if necessary - Restart the control - Try to save the preset again - If the error recurs, save the service file and inform your service agency
250-F334	**Error message** Preset was not reset **Cause of error** An error occurred while resetting the preset. **Error correction** - Check the preset table and correct it if necessary - Restart the control - Try to save the preset again - If the error recurs, save the service file and inform your service agency
250-F335	**Error message** This file cannot be displayed **Cause of error** Access to the file was denied. **Error correction** Check the access rights for the file
250-F33C	**Error message** Check the "Evaluation of EnDat" dialog window **Cause of error** The "Evaluation of EnDat encoder" dialog window can't be opened, because the "Traverse reference points" dialog box is not active. **Error correction** Activate the "Traverse reference points" dialog box and confirm the "Evaluation of EnDat encoder" dialog window.
250-F33D	**Error message** GPS：尚未保存设置 **Cause of error** 在全局程序参数设置中修改了多项，但未保存这些项。 **Error correction** 应用或放弃这些设置

错误编号	说明
251-0D92	**Error message** 读取配置数据时通信出错 **Cause of error** 在询问配置数据的过程中，内部示波器内发生内部通信错误。 **Error correction** – 检查该参数集的配置并按需纠正 - 通知服务机构
251-0D93	**Error message** 读取当前参数集时应答异常 **Cause of error** 在询问配置数据的过程中，内部示波器内发生内部通信错误。 **Error correction** – 检查该参数集的配置并按需纠正 - 通知服务机构
251-0D94	**Error message** 读取配置数据的登录失败 **Cause of error** 在询问配置数据的过程中，内部示波器内发生内部通信错误。 **Error correction** – 检查该参数集的配置并按需纠正 - 通知服务机构
251-0D95	**Error message** 示波器内部通信错误 **Cause of error** 在登录通道管理器的过程中，内部示波器内发生内部通信错误。 **Error correction** 通知服务机构。
251-0D96	**Error message** 示波器内部通信错误 **Cause of error** 在注册工作模式的过程中，内部示波器内发生内部通信错误。 **Error correction** 通知服务机构。

错误编号	说明
251-0D97	**Error message** 步骤功能已被关闭 **Cause of error** 因为工作模式更改，集成示波器中已停用跳转功能。 **Error correction** 在手动模式下运行跳转功能
251-0D98	**Error message** 为步骤功能选择的操作模式不正确 **Cause of error** 跳转功能只能在手动模式下激活。 **Error correction** 更改为手动工作模式
251-0D99	**Error message** 无法读取参数集 **Cause of error** 询问某个轴的活动参数集失败。 **Error correction** 检查该轴的参数集
251-0D9B	**Error message** 无法读取初始参数 **Cause of error** 在导入活动轴的跳转功能的初始化参数时出错。 **Error correction** 检查初始化文件
251-0D9C	**Error message** 还原参数期间出错 **Cause of error** 还原某个轴的原始参数失败。 **Error correction** 先停用跳转功能，然后检查该轴的参数
251-0D9D	**Error message** 轴的参数集代码不存在 **Cause of error** 用于还原原始轴参数的参数集标识符缺失。 **Error correction** 在停用跳转功能以后，检查该轴的参数并按需纠正

错误编号	说明
251-0D9F	**Error message** 步骤功能无法被激活 **Cause of error** 一根或多根轴的参考标记未获扫描。 **Error correction** - 将轴恢复原位 - 在集成示波器中重新选择跳转功能
251-0DA0	**Error message** 步骤功能无法被激活 **Cause of error** 出现内部通信错误。 无法确定轴参数集的状态或参考运行过程的状态。 **Error correction** - 在集成示波器中重新选择跳转功能 - 如果该错误反复出现，请通知服务机构
251-0DA1	**Error message** 参数集无法被初始化 **Cause of error** 无法为跳转功能初始化某个轴的活动参数集。 **Error correction** - 在集成示波器中重新选择跳转功能 - 如果该错误反复出现，请通知服务机构
251-0DA6	**Error message** 步骤功能无法被激活 **Cause of error** 在导入跳转功能的初始化参数或参数集时出错。 **Error correction** 检查参数集和初始化参数并按需纠正。
251-0DA7	**Error message** 实际到名义值转换不正确 **Cause of error** 在停用跳转功能以后，无法执行任何从实际值到名义值的转换。 **Error correction** 如果此错误反复出现，请通知服务机构
251-0DB7	**Error message** 不支持所选信号 **Cause of error** 控制硬件不支持所选的位置信号。 **Error correction** 选择另一个信号。

错误编号	说明
251-0DD5	**Error message** 无被选的CC信号 **Cause of error** 开始记录数据时，无法将被选的信号分配给CC。 **Error correction** 如果频繁出错，请通知服务部。
251-0DD6	**Error message** 数据通道与PLC的同步出错 **Cause of error** 开始记录数据时，IPO与PLC间出现同步错误。要记录PLC的信号，但IPO未收到PLC的响应。 **Error correction** 如果频繁出错，请通知服务部。
251-0DD7	**Error message** CC信号同步出错 **Cause of error** 开始记录数据时，IPO与CC间出现同步错误。要记录CC信号，但IPO未收到CC的响应。 **Error correction** 如果频繁出错，请通知服务部。
251-0DD8	**Error message** 超出CC信号数 **Cause of error** 已超出允许的CC信号数。 **Error correction** 将CC信号数限制至允许的最大值。
251-0DD9	**Error message** 确认CC数据通道中非预期的周期时间 **Cause of error** 确认CC数据通道时，确认的周期时间与期待的周期时间不符。 **Error correction** 检查周期时间的参数设置。
251-0DDA	**Error message** 超出用CC时钟记录的数据通道数。 **Cause of error** 用CC时钟记录时，数据通道数有限。 **Error correction** 将使用CC时钟记录的数据通道数限制到允许的最大值。

错误编号	说明
251-0DE2	**Error message** 不支持所选信号 **Cause of error** 无IPO-/CC-Dbg信号的权限 **Error correction**
251-0DE3	**Error message** 该信号无法记录 **Cause of error** 无记录IPO或CC-Dbg信号需要的权限。 **Error correction** 用有该权限的用户身份登录数控系统读取OEM接口数据（例如功能用户‘oemdataaccessread’）。
251-0DE4	**Error message** 该信号无法记录 **Cause of error** 无记录PLC信号的权限 **Error correction**
251-0DE5	**Error message** 无法启动应用程序 **Cause of error** 无运行数控系统内置示波器的权限 **Error correction**
251-0DE6	**Error message** 不支持所选信号 **Cause of error** 无PLC信号的权限 **Error correction**
251-0E18	**Error message** 检查SCO文件的数据 **Cause of error** 打开SCO文件的旧版文件；该文件与当前版文件不兼容。 **Error correction** 检查加载的数据。
251-0E28	**Error message** 无法保存跟踪文件 **Cause of error** 无法写入跟踪文件。 **Error correction** 检查是否给予选定的分区写入权限（例如PLC）。

错误编号	说明
251-0E29	**Error message** 无法读取文件 **Cause of error** 不能读取访问文件。 **Error correction** 检查是否给予选定分区的读取权限（例如PLC）。
251-0E2A	**Error message** 缺失记录信号的必要权限 **Cause of error** 加载文件或初始化数控系统时，修改的用户权限已导致没有记录所需的权限 在内置示波器的选择对话框中将信号设置为“关闭”。 **Error correction**
251-0E2B	**Error message** 启用信号列表中未找到的信号ID **Cause of error** 在允许的信号列表中未找到使用的信号ID。在内置示波器的选择对话框中将信号设置为“关闭”。 **Error correction**
251-0E2C	**Error message** 不允许记录信号 **Cause of error** 无该信号的记录权限。在内置示波器的选择对话框中将信号设置为“关闭”。 **Error correction**
251-0E2D	**Error message** 信号ID未在选择列表中 **Cause of error** 在内置示波器的选择对话框列表中未找到使用的信号ID。信号被设置为“关闭”。 注册用户没有访问该信号的权限。 **Error correction** 用具有访问权限的用户身份登录
251-0E34	**Error message** Selected UVR signal is not available **Cause of error** When data recording is started, the selected signal of the UVR cannot be assigned. **Error correction** If the error occurs repeatedly, please inform your service agency.

错误编号	说明
251-0E35	**Error message** Error in synchronization of CC or UVR signals **Cause of error** Synchronization error between interpolator, CC controller unit, or UVR at start of data recording. CC or UVR signals are to be recorded, but the interpolator receives no response from the CC or UVR. **Error correction** If the error occurs repeatedly, please inform your service agency.
251-0E36	**Error message** 参考信号轨未完成触发器状态信号[保存的] **Cause of error** A signal was set to [SAVED] even though a trigger condition has not been fulfilled for the reference trace. **Error correction** Before the signal state [SAVED] can be used, a trigger condition must be fulfilled for the reference trace, otherwise the signal curve cannot be associated chronologically.
251-0E37	**Error message** 当前信号轨未完成触发器状态信号[保存的] **Cause of error** The signal state [SAVED] is being used even though no trigger condition has been fulfilled for the current trace. **Error correction** If the signal state [SAVED] is to be used, then a trigger condition must be fulfilled for the current trace. Otherwise the signal curve cannot be associated chronologically.
260-01FB	**Error message** 无法找到 PLC 模块: %1 **Cause of error** 无法找到选定的PLC模块。 **Error correction** 选择另一个PLC模块或通知服务部。
260-01FC	**Error message** 临时文件错误 **Cause of error** 无法生成临时文件 **Error correction** 选择另一个PLC程序或通知服务部。

错误编号	说明
260-01FD	**Error message** 未找到编译器 **Cause of error** 无法加载PLC编译器/PET解释器。 **Error correction** 通知服务部。
260-01FE	**Error message** 无效格式的程序/表 **Cause of error** PLC程序/PET表的格式不正确。 **Error correction** 修正程序/表。
260-01FF	**Error message** 不正确的 PLC 编译器配置 **Cause of error** PLC编译器配置不正确。 **Error correction** 修正PLC编译器配置。
260-0200	**Error message** PLC 编译器/PET 内存不足 **Cause of error** 加载PLC编译器/PET的存储器空间不足。 **Error correction** 释放部分存储器并再次编译。
260-0202	**Error message** PLC中的系统错误 **Cause of error** The following causes of error are intended to help the service personnel to isolate and correct the PLC system error. - A PLC program cannot be loaded because the control type is configured incorrectly. - A PLC program cannot be loaded because the error table for the PLC compiler is configured incorrectly. - A PLC program cannot be loaded because an unexpected file system error occurred. - Symbol definitions for the PLC program cannot be read or contain unexpected data. - There is another internal PLC system error **Error correction** Inform your service agency.

错误编号	说明
260-0203	**Error message** 请稍后再试 **Cause of error** 现在无法执行该指令，因为NC程序正在运行或已编译。 **Error correction** 停止程序运行并重新启动编译器的编译过程。
260-0204	**Error message** 现在无法执行指令 **Cause of error** 由于自动启动功能已经生效，现在无法执行指令。 **Error correction** 结束自动启动并重新启动编译过程。
260-0205	**Error message** 无法启动 PLC 程序 **Cause of error** 正确编译PLC程序但PLC不能起动。 **Error correction** 选择另一个PLC程序或编译它，或通知服务部。
260-0206	**Error message** 无启动的 PLC 程序 **Cause of error** PLC程序未起动，因此没有起动跟踪程序。 **Error correction** 选择另一个PLC程序或编译它，或通知服务部。
260-0207	**Error message** 无法访问 PLC 符号文件 (%1) **Cause of error** 无法访问PLC符号文件。 **Error correction** 再次编译PLC程序或选择一个PLC程序。
260-0208	**Error message** 本地符号. 无法显示 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
260-0209	**Error message** 非有效 PLC 操作数 **Cause of error** 输入信息中包括无效PLC操作数。 **Error correction** 请输入修正的PLC操作数名。
260-020A	**Error message** 无法更新操作数数据 **Cause of error** 现在不支持操作数的数据更新。 **Error correction** 再次编译PLC程序或通知服务部。
260-020B	**Error message** 无效源文件 **Cause of error** **Error correction**
260-020C	**Error message** 无当前错误表 **Cause of error** 速度表为非活动状态。 **Error correction** 重新选择错误表并编译。
260-020D	**Error message** 编译PLC程序失败 **Cause of error** 无法编译PLC程序。 **Error correction** 选择另一个PLC程序并编译。
260-020E	**Error message** 编译PLC错误表失败 **Cause of error** 错误表无法编译。 **Error correction** 选择另一个错误表并编译。
260-020F	**Error message** 操作数正在加载到监测清单中.... **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
260-0210	**Error message** 操作数不能被识别! **Cause of error** **Error correction**
260-0211	**Error message** 操作数 %1 加载到监测清单中 **Cause of error** **Error correction**
260-021D	**Error message** 该指令在该时间不可用： 跟踪功能工作 **Cause of error** 现在无法执行该指令。 外部跟踪正在工作，这是该指令不能工作的原因。 **Error correction** 结束外部跟踪并再次执行该指令。
260-021E	**Error message** 该指令在该时间不可用： 自检工作 **Cause of error** 现在无法执行该指令。 安全自检正在工作，这是该指令不能工作的原因。 **Error correction** 等自检结束，然后再执行该指令。
260-0221	**Error message** %1 操作数未激活/已取消 **Cause of error** 在 I/O 强制列表中无法激活或停用给定的操作对象。 **Error correction** 请检查 I/O 强制列表并按需纠正。
260-0224	**Error message** %1 操作数设置了两次 **Cause of error** 在 I/O 强制列表中已多次输入给定的操作对象 **Error correction** - 适配选择项。 具有相同名称的 PLC 操作对象在 I/O 强制列表中应该只列出一次。 - 如果有多个条目，则最后一个操作对象适用！

错误编号	说明
260-0235	**Error message** Data request not permitted **Cause of error** Due to missing user rights, no data can be requested from the PLC. **Error correction** - Check the user rights - If necessary, grant the current user the necessary additional rights
270-0001	**Error message** SQL 服务器上的系统错误 **Cause of error** SQL服务器软件错误。 **Error correction** 通知服务部。
270-0002	**Error message** SQL 服务器上的系统错误 **Cause of error** 调用的SQL服务器功能尚未实施。 **Error correction** 通知服务部。
270-0003	**Error message** SQL 服务器上的系统错误 **Cause of error** 调用的SQL服务器功能尚未实施。 **Error correction** 通知服务部。
270-0004	**Error message** SQL 服务器上的系统错误 **Cause of error** SQL服务器无法联系信息发出源。 **Error correction** 通知服务部。
270-0005	**Error message** 用符号的名称 %1 不可解 **Cause of error** 给定的符号表名无法被配置数据解析。 **Error correction** – 检查配置数据 - 联系机床制造商

错误编号	说明
270-0006	**Error message** 未找到表 %1 **Cause of error** 在给定路径处无法找到表文件。 **Error correction** - 修正所给路径名 - 复制或移动文件至给定位置
270-0007	**Error message** 表 %1 不可访问 **Cause of error** 给定表文件不可读或不可写。 **Error correction** 检查该文件访问权限并清除写保护。
270-0008	**Error message** 表 %1 有错误 **Cause of error** 指定表文件的文件名不正确或在表描述中含不正确的指令。 **Error correction** - 检查表的文件名，并根据需要改正。表的文件名只能含以下字符： - a至z小写字母和A至Z大写字母 - 数字0至9 - 点号（.） - 下划线（_） - 检查表描述并根据需要调整。在此顺序中和拼写中必须含关键字BEGIN、表名和可选关键字MM或INCH的尺寸单位 - 联系机床制造商
270-0009	**Error message** 表 %1 不完整 **Cause of error** 给定表文件未以[END]关键字结束。 文件可能不完整。 **Error correction** - 检查表名是否完整。 根据需要，在文件结尾行上增加关键字[END] - 根据需要，联系机床制造商
270-000A	**Error message** %1 列的定义不正确或缺失 **Cause of error** 该表格包含的一个列有问题：在配置数据或该表格中不存在对该列的描述，或者该表格中对该列的描述有故障。 **Error correction** - 添加或纠正对该列的描述 - 若有必要，联系机床制造商

错误编号	说明
270-000B	**Error message** 字段名 %1 已使用 **Cause of error** 给定表文件中的一个字段名不唯一。 **Error correction** - 修正表 - 根据需要，联系机床制造商
270-000C	**Error message** SQL 语句的语法不正确 **Cause of error** 给定SQL语句的语法不正确。 **Error correction** - 用正确语法输入语句 - 根据需要，联系机床制造商
270-000D	**Error message** 文字未结束 **Cause of error** 给定SQL语句中的语意字未以"'" 字符结尾。 **Error correction** 用正确语法输入语句或联系机床制造商。
270-000E	**Error message** 未找到字段名 %1 **Cause of error** SQL语句中所用字段名不在表中。 **Error correction** - 用正确语法输入语句 - 根据需要，联系机床制造商
270-000F	**Error message** 数据记录已被禁用 **Cause of error** 要锁定访问或编辑一条数据记录，但它已被其它地方锁定。 **Error correction** - 清除外部锁定并重复输入语句 - 根据需要，联系机床制造商

错误编号	说明
270-0010	**Error message** 数据记录的长度不正确 **Cause of error** 给定表中含有至少一条数据记录，其长度与字段名行长度不同。 **Error correction** - 缩短数据记录或填入空格 - 根据需要，联系机床制造商
270-0011	**Error message** 未找到其它数据记录 **Cause of error** 未发现响应SQL查询的其它数据记录。 **Error correction** 如果未找到所需数据记录的话，调整查询。
270-0012	**Error message** 字段的不正确默认值 **Cause of error** 要在表中插入一条数据记录，但说明中至少对一个字段给出的默认值不正确。 **Error correction** - 修正默认值。 在大多数情况下，不能保存在可用字段长度内。 - 根据需要，联系机床制造商
270-0013	**Error message** 字段的不正确值 **Cause of error** 要在表中编辑一条数据记录，但至少对一个字段给出的值不正确。 **Error correction** - 修正给定值。 通常不能保存在可用字段长度内。 - 根据需要，联系机床制造商
270-0014	**Error message** 值的数量不正确 **Cause of error** 要在表中插入或修改一条数据记录，数值数与选定的字段数不符。 **Error correction** - 修正语句 - 根据需要，联系机床制造商

错误编号	说明
270-0015	**Error message** SQL 服务器上的系统错误 **Cause of error** SQL服务器的未知错误。 **Error correction** 通知服务部。
270-0016	**Error message** 同名表已存在 **Cause of error** 要为表生成的逻辑名已存在。 **Error correction** 选择另一个名称或先删除现有名称。
270-0017	**Error message** 未找到同名表 **Cause of error** 要删除或编辑表中不存在的逻辑名。 **Error correction** 选择另一个名称。
270-0018	**Error message** 表已存在 **Cause of error** 要创建的新表的文件名已存在。 **Error correction** 选择另一个表名。
270-0019	**Error message** 表仍在打开中 **Cause of error** 在表打开期间不允许修改表说明或删除表。 **Error correction** 先关闭表。
270-001A	**Error message** 无法修改配置原点 **Cause of error** 要为表创建或修改逻辑名。 但无法写入相应配置数据。 **Error correction** 停止加工，然后再次尝试生成或修改逻辑名。

错误编号	说明
270-001B	**Error message** 无法读取列说明 **Cause of error** 要为表创建或修改逻辑名。 但无法写入相应配置数据。 未找到表的列说明，因为配置数据中没有表类型信息或保存在表中的列说明不完整或语法结构不正确。 **Error correction** 检查配置数据并添加表类型说明。 用文本编辑器打开表并删除或编辑保存在表中的列说明。
270-001C	**Error message** 表中无列 **Cause of error** 要创建或打开无表列的表。 **Error correction** 删除表并创建一个新表。
270-001D	**Error message** 表为写保护 **Cause of error** 要创建或编辑存储介质为写保护的表或标记为写保护的表。 **Error correction** 清除写保护。.
270-001E	**Error message** %1 列已在表中 **Cause of error** 要在表中两次插入现有列。 **Error correction** 输入另一个列名。
270-001F	**Error message** 已定义索引 **Cause of error** 要为一个已定义了索引名称的表创建索引。 **Error correction** 检查SQL语句并输入不同的索引名。
270-0020	**Error message** 未找到索引 **Cause of error** 要删除不存在索引。 **Error correction** 输入有效名。

错误编号	说明
270-0021	**Error message** 值 %1 不唯一 **Cause of error** 指定的值在配置为仅允许有唯一值的列中出现一次以上。 **Error correction** 修改列值使该值唯一。
270-0022	**Error message** 无法建立列 %1 的索引 **Cause of error** 要为一个未被配置为唯一值的列创建索引。 **Error correction** 修改列值使该值唯一和为唯一值配置该列或输入用于建立索引的不同列。
270-0023	**Error message** %1 列标题太长 **Cause of error** 为列配置给定的关键字正好等于或超过给定列宽。 **Error correction** - 输入更大的列宽值 - 根据需要，联系机床制造商
270-0024	**Error message** 配置原点 %1 - %2 无数值 **Cause of error** 列配置中指定的属性中包括空字符串。 **Error correction** - 输入有效值 - 如果不需要默认值，删除属性 - 根据需要，通知机床制造商
270-0025	**Error message** 配置原点 %1 - %2 有语法不正确的值 %3 **Cause of error** 列配置中指定的属性中包括语法结构不正确的值。 **Error correction** - 输入有效值 - 根据需要，通知机床制造商

错误编号	说明
270-0026	**Error message** 配置原点 %1 - %2 中的值 %3 太长 **Cause of error** 列配置中指定的属性包括一个值，该值不能输入在给定宽度的列中。 **Error correction** - 输入更大的列宽值 - 输入另一个属性值 - 根据需要，联系机床制造商
270-0027	**Error message** 非必要配置原点 %1 - %2 **Cause of error** 列配置中指定的属性未将该列定义为日期类型。 **Error correction** D删除属性或联系机床制造商。
270-0028	**Error message** 配置原点 %1 - %2 中的值 %3 不在范围内 **Cause of error** 列配置中指定的属性不在取值范围内。 例如小于最小值。 **Error correction** - 输入有效值 - 根据需要，通知机床制造商
270-0029	**Error message** 表类型 %1 的配置是相对 未定义的列 %2 **Cause of error** 未定义表类型配置中的指定列。 **Error correction** - 检查列名 - 删除列 - 删除表类型的配置中的列 - 根据需要，联系机床制造商
270-002A	**Error message** 表类型 %1 的主键是关于 未定义的列 %2 **Cause of error** 指定的主关键字不是该表类型的列。 **Error correction** - 检查主关键字 - 输入列清单中指定为表主关键字的列 - 根据需要，通知机床制造商

错误编号	说明
270-002B	**Error message** 表类型 %1 的异键是关于 未定义的列 %2 **Cause of error** 指定的外关键字不是该表类型的列。 **Error correction** 检查外关键字信息，或输入标识为该表外关键字的列清单中的列或联系机床制造商。
270-002C	**Error message** 表类型 %1 的异键有无效的 参考动作 %3 **Cause of error** 指定的外关键字的参考动作语法不正确。 **Error correction** - 检查所给参考动作 - 根据需要，通知机床制造商
270-002D	**Error message** 配置原点 %1 - %2 有错误 **Cause of error** 在指定的配置数据中含错误数据。为使用SQL服务器，用默认值替换错误值。 **Error correction** - 改正指示的配置数据 - 检查该表列的primaryKey参数是否有正确的初始值 - 根据需要，通知机床制造商
270-002E	**Error message** 配置原点 %1 - %2 有错误 **Cause of error** T给定的配置原点有错误不能用于SQL服务器工作。 **Error correction** - 修正所给配置数据 - 根据需要，通知机床制造商
270-002F	**Error message** 无给定列 **Cause of error** The SSQL未指定列。 **Error correction** En在语句中至少输入一列。

错误编号	说明
270-0030	**Error message** 不能修改主键 **Cause of error** Th主关键字列可能未改名或从表中删除。 **Error correction** 检查输入的SQL语句。
270-0031	**Error message** 无法更新 %1 **Cause of error** 要修改指定为表的主关键字列中的值。 **Error correction** 检查输入的SQL语句。
270-0032	**Error message** 主键 %1 的值缺失 **Cause of error** 要在表中输入一行，但表的主关键字列无输入值。 **Error correction** 检查输入的SQL语句。
270-0033	**Error message** 列 %1 中无值 **Cause of error** 要删除指定列中的值。 但是，必须在该列有输入值。 **Error correction** 检查输入的SQL语句并为列分配有效值。
270-0034	**Error message** %1 的值有错误 **Cause of error** 要在列中输入语法结构不正确的值。 **Error correction** 检查输入的SQL语句并为列分配有效值。
270-0035	**Error message** %1 的值太长 **Cause of error** 要在列中输入的值比列的宽度大。 **Error correction** 检查输入的SQL语句并为列分配有效值。

错误编号	说明
270-0036	**Error message** %1 的值有错误 **Cause of error** 要在列中输入的值不在列的取值范围内。 **Error correction** 检查输入的SQL语句并为列分配有效值。
270-0037	**Error message** 无法插入, 修改或删除数据记录 %1 **Cause of error** 要删除一条数据记录，但至少有一条其它数据记录将其用作外关键字。 指定的参考动作将导致无效参考。 **Error correction** 检查SQL语句并先修正参考。
270-0038	**Error message** 无法修改数据记录 %1 **Cause of error** 要删除一条记录，但至少有一条其它记录将其用作外关键字。 由于该指定的参考动作，SQL语句本身修改了参考后，参考将被改变。 **Error correction** 检查输入的SQL语句并修改参考。
270-0039	**Error message** 已删除数据记录 **Cause of error** 要访问的数据记录已被另一条语句删除。 **Error correction** - 修正语句 - 根据需要，联系机床制造商
270-003A	**Error message** 表名或表类型 %1 错误 **Cause of error** 所给表名或类型不正确或语法错误。 表名和类型必须用字母为第一个字符，其它可用字母、数字和下划线字符。 **Error correction** 检查并修正表名或类型。

错误编号	说明
270-003B	**Error message** 数据介质几乎无可用空间 **Cause of error** 关闭表文件时，无法保存文件的压缩版，因为数据介质的可用空间不足。 **Error correction** 删除数据介质上不需要的文件。
270-003C	**Error message** 修改键未指定时间戳列 **Cause of error** 表配置中输入了修改键, 但相应列无 "TSTAMP" 类. **Error correction** 选择 "TSTAMP" 列类型或将其他时间戳列配置为修改键.
270-003D	**Error message** 修改键指定只读列 **Cause of error** 表配置中输入了修改键, 但声明相应列为只读.这是不允许的, 因为该列必须为修改记录时间戳. **Error correction** 删除列配置中的 "READONLY" (只读) 设置或将其他列配置为修改键.
270-003E	**Error message** 修改键指定唯一列 **Cause of error** 表配置中输入了修改键, 但声明相应列为唯一.这是不允许的, 因为如果修改时间非常接近的话, 相同的时间戳可能保存在两行或多行中. **Error correction** 删除列配置中的 "UNIQUE" (唯一) 设置或将其他列配置为修改键.
270-003F	**Error message** 合并非兼容表 **Cause of error** 输入的两个要合并表的基本类型不同.基本类型取自文件页脚和表的页眉. **Error correction** 检查文件页脚两个表的页眉及其配置.如果表的基本类型不同, 不能合并.

错误编号	说明
270-0040	**Error message** 不允许特殊功能的 %1 列 **Cause of error** 为特殊功能（主键、外键、时间戳或密码）给出的列要么不存在，要么有错误的文件类型，要么太窄。 更多信息： - 外键列的数据类型必须与相应主键列的数据类型相同。 - 时间戳列的数据类型必须是 TSTAMP，且该列宽度必须至少为 19 个字符。 - 密码列的数据类型必须是 TEXT，且该列宽度必须至少为 15 个字符。 - 时间戳列和密码列既不能被写保护，也不能具有二义性。 **Error correction** 在配置数据中纠正该表格类型描述或该列
270-0041	**Error message** 数据记录 %1 有密码保护 **Cause of error** 您已尝试删除、编辑或取消某个表格中受密码保护的数据记录的密码保护。 **Error correction** - 若要更改该数据记录，请在密码列中重新输入密码，或取消密码保护。 - 先取消密码保护，然后删除该数据记录。 - 若要取消密码保护，请在密码列中输入感叹号字符“!”，紧接着输入密码。
270-0042	**Error message** 数据记录 %1 未被允许改变 **Cause of error** 为表格的数据记录算出的校验和与已存储的校验和不符。 该表格要么被外部应用程序操作过，要么在其存储介质上就已损坏。 **Error correction** 导入该受影响表格文件的备份副本。
270-0043	**Error message** 表文件 %1 可能已被操作 **Cause of error** 并非该表格文件中的所有数据记录均有校验和保存在密码列中。 数据记录可能已被第三方应用程序更改。 **Error correction** 检查所有数据记录是否正确，或者导入该表格文件的备份副本。

错误编号	说明
280-0064	**Error message** FN 14: 错误代码 %1 **Cause of error** 功能FN14（ISO: D14）导致的错误。 该功能调用机床制造商的编程信息（例如OEM循环）。 如果程序运行或测试运行期间运行到FN14（D14）的话，程序将中断运行并显示相应信息。 **Error correction** 在机床手册中查找该错误的说明。 排除错误原因后，重新启动程序。
280-03E8	**Error message** 主轴必须转动 **Cause of error** 在主轴未旋转时调用了固定循环。 **Error correction** 编辑工件程序。
280-03E9	**Error message** 缺少刀具轴 **Cause of error** 没有调用刀具，就编写了一个带有刀具半径补偿的定位程序段。 **Error correction** 编辑工件程序。
280-03EA	**Error message** 刀具半径太小 **Cause of error** - 刀具半径过小，无法进行选定的操作。 - 循环3（槽）：定义的宽度大于刀具半径的四倍。 - 循环240：输入的定心直径大于刀具直径。 - 循环210（槽）或循环211（圆弧槽）：槽宽大于刀具半径的六倍。 **Error correction** - 使用更大半径的刀具。 - 循环3（槽）：定义槽宽使其大于刀具直径或小于刀具半径的四倍。 - 循环240：使用更大刀具。 - 循环210（槽）或循环211（圆弧槽）：定义槽宽使其大于刀具直径或小于刀具半径的六倍。

错误编号	说明
280-03EB	**Error message** 刀具半径太大 **Cause of error** - 铣轮廓： 内角处的圆弧程序段的圆弧半径小于刀具半径。 - 铣螺纹： 螺纹小径小于刀具直径。 - 铣槽： 粗铣槽宽小于刀具直径。 - 循环251，矩形型腔： 倒圆半径Q220小于刀具半径。 - 循环214： 给定的工件毛坯直径小于刀具直径 **Error correction** - 用小刀 - 铣削槽： 根据需要，用小余量（Q368） - 循环214： 用小刀，修正工件毛坯直径
280-03EC	**Error message** 超出范围 **Cause of error** 在数字化期间，探针超出了定义的数字化范围。 **Error correction** 检查范围(Range)循环内的数据，特别是测头坐标轴的输入值。
280-03ED	**Error message** 起始位置不正确 **Cause of error** 将轮廓线(Contour Lines)数字化: 选择了不正确的起始位置。 **Error correction** 检查轮廓线(Contour Lines)循环中定义的坐标轴。
280-03EE	**Error message** 不允许转动 **Cause of error** 探测循环前编程了旋转运动。 **Error correction** 复位旋转循环。
280-03EF	**Error message** 不允许的比例系数 **Cause of error** 探测循环前编程了缩放系数。 **Error correction** 复位缩放系数或相关轴的缩放循环。

错误编号	说明
280-03F0	**Error message** 不允许镜象 **Cause of error** 探测循环前编程了镜像功能。 **Error correction** 复位镜像循环。
280-03F1	**Error message** 不允许坐标原点转换 **Cause of error** 原点平移被激活。 **Error correction** 复位原点平移。
280-03F2	**Error message** 缺少进给速率 **Cause of error** 程序中无进给速度。 **Error correction** 编辑工件程序。
280-03F3	**Error message** 输入值错误 **Cause of error** - 输入的数值超出了范围。 - 循环Cycle 209 (ISO: 209): 输入了0作为断屑的进给深度(Q257)。 **Error correction** - 输入正确的数值。 - 在Q257中输入非0的数值。
280-03F4	**Error message** 编程符号错误 **Cause of error** 在暂停循环,深孔钻循环，或攻丝循环中，用Q参数编程的暂停时间为负数。 **Error correction** 编辑循环参数。

错误编号	说明
280-03F5	**Error message** 输入的角度不允许 **Cause of error** - 循环19倾斜加工面（DIN/ISO: G80）中的编程角度不能用当前附件实现（即万能铣头只有半球可接近）。 - 只能用近轴角位置执行探测循环。 - 给当前刀具定义的刀尖角（T-ANGLE）为180°。 **Error correction** - 编辑输入的实心角。 - 只能用近轴角位置执行探测循环。 - 使用的角值大于0和小于180°。
280-03F6	**Error message** 无法接近触点 **Cause of error** "TCH-PROBE”（探测循环）0（ISO: G55）或使用手动探测循环期间，未达到触点。 **Error correction** - 预定位探头使之更接近工件。
280-03F7	**Error message** 点数太多 **Cause of error** 在以手动数据输入方式定位时，自动确立的数字化点数范围： 超出了存储的点数限制(最多893)。 **Error correction** 增加点的间隔，重新记录数字化点数范围。
280-03F8	**Error message** 输入互相矛盾 **Cause of error** 输入值矛盾。 **Error correction** 检查输入值。
280-03F9	**Error message** CYCL DEF 不完整 **Cause of error** - 删除了循环的部分程序。 - 在一个循环中插入了其它工件程序段。 **Error correction** - 重新定义整个循环程序。 - 删除循环内的其它工件程序段。

错误编号	说明
280-03FA	**Error message** 平面定义错误 **Cause of error** 定义轮廓线循环(TCH PROBE 7) 时，在起始点编入了高度坐标轴。 **Error correction** 编辑工件程序。
280-03FB	**Error message** 坐标轴编程错误 **Cause of error** - 在高亮的程序段中编程了不正确的轴。 - 探测循环403：编程了不正确的补偿轴（Q312）。 **Error correction** - 检查是否将轴编程了两次。 - 探测循环403：在参数Q312中，仅选择运动特性描述中存在的补偿轴。
280-03FC	**Error message** 错误的转速 rpm **Cause of error** 编程主轴转速不符合现有主转转速范围模式。 **Error correction** 输入正确旋转速度。
280-03FD	**Error message** 未定义刀具半径补偿 **Cause of error** 编写了带半径补偿的单轴定位程序段，但没有半径补偿指令，不会对刀具移动产生任何作用(例如 IX+0 R+, ISO: G7)。 **Error correction** 编辑工件程序。
280-03FE	**Error message** 不允许走圆角 **Cause of error** 圆角圆弧(RND, ISO: G25)之前的定位程序段，或者是只有刀具轴的移动，或者是采用M功能M98删除了补偿。 **Error correction** 编辑工件程序。

错误编号	说明
280-03FF	**Error message** 圆角半径太大 **Cause of error** - 在轮廓定义中, 轮廓型腔或轮廓链, 编程的一个倒圆圆弧 (RND, ISO: G25) 半径太大无法连接两个相连元素. - 在固定循环中 (矩形型腔/矩形凸台), 定义的倒圆圆弧无法插入. **Error correction** - 在轮廓子程序中定义更小的倒圆半径 - 检查循环定义和正确修改输入值
280-0400	**Error message** 未定义程序起点 **Cause of error** 插补类型没有定义。 **Error correction** 重新起动工件程序。
280-0401	**Error message** 子程序过多 **Cause of error** 嵌套了多于8个的子程序调用(CALL LBL xx, ISO: Lx,0)。 **Error correction** 检查所有的子程序是否用LBL 0(ISO:G98 L0)结束。
280-0402	**Error message** 缺少角度参考点 **Cause of error** 在LP/CP程序段(ISO: G10, G11, G12, G13)中，没有定义极角或增量极角，即： - 最终编程位置和原点之间的距离小于或等于0.1µm。 - 在原点假设和LP/CP程序段之间没有编入旋转。 **Error correction** - 编入绝对极角。 - 检查原点位置。 - 必要时重新设定旋转。
280-0403	**Error message** 没有定义固定循环 **Cause of error** 在循环Cycle 220/221(圆弧/直线点阵排列)之前，没有定义固定循环。 **Error correction** 在循环Cycle 220/221之前定义固定循环。

错误编号	说明
280-0404	**Error message** 槽宽不足 **Cause of error** 在开槽循环中定义的槽宽不能用当前刀具加工。 **Error correction** 使用较小的刀具。
280-0405	**Error message** 型腔太小 **Cause of error** 在型腔铣削循环中定义的侧边长度太小。 **Error correction** 使用较小的刀具。
280-0406	**Error message** Q202 未定义 **Cause of error** 在固定循环200到215中没有定义开始切入深度（Q202）。 **Error correction** 在固定循环中输入开始切入深度（Q202）。
280-0407	**Error message** Q205 未定义 **Cause of error** 在通用钻孔循环中，没有定义最小开始切入深度。 **Error correction** 在固定循环中输入最小的开始切入深度。
280-0408	**Error message** Q218 必须大于 Q219 **Cause of error** 型腔铣削循环: Q218必须大于Q219。 **Error correction** 改正固定循环中的数值。
280-0409	**Error message** 不允许的固定循环 **Cause of error** 循环Cycle 210在圆形排列或直线排列循环中不能运行。 **Error correction** 使用其它的固定循环。

错误编号	说明
280-040A	**Error message** CYCL 211 不允许 **Cause of error** 循环Cycle 211在圆形排列或直线排列循环中不能运行。 **Error correction** 使用其它的固定循环。
280-040B	**Error message** Q220 太大 **Cause of error** 型腔精铣循环或精铣凸台循环圆角半径Q220太大。 **Error correction** 改正固定循环中的圆角半径。
280-040C	**Error message** Q222 必须大于 Q223 **Cause of error** 精铣凸台循环 ：工件毛坯外径Q222必须大于精加工后的工件外径Q223。 **Error correction** 改正固定循环中的工件毛坯外径。
280-040D	**Error message** Q244 必须大于 0 **Cause of error** 圆形排列循环：输入了为0的节距圆直径。 **Error correction** 改正循环中的节距圆直径。
280-040E	**Error message** Q245 不能等于 Q246 **Cause of error** 圆形排列循环：输入的停止角等于起始角。 **Error correction** 改正循环中的停止角或起始角。
280-040F	**Error message** 角度范围必须在 360°以内 **Cause of error** 圆形排列循环：输入的角度范围大于360度。 **Error correction** 改正循环中的停止角或起始角。

错误编号	说明
280-0410	**Error message** Q223 必须大于 Q222 **Cause of error** 在圆形型腔精铣循环中, 输入的精加工后的工件直径(Q223)小于工件毛坯外径(Q222)。 **Error correction** 在循环定义中编辑Q222。
280-0411	**Error message** Q214: 不允许是0 **Cause of error** 在循环Cycle 204的定义中， 输入的退刀方向为0。 **Error correction** 在Q214中，输入1至4的值。
280-0412	**Error message** 移动方向未定义 **Cause of error** 在测量循环中，输入的移动方向Q267为0。 **Error correction** 运动方向Q267, 输入+1(正向移动)或-1(负向移动)。
280-0413	**Error message** 未启用原点表 **Cause of error** 原点设置的探测循环： 被测点写入原点表中。 但是，不能在程序运行模式下启动原点表。 **Error correction** 在程序运行 - 单程序段或程序运行 - 全自动工作模式下，启动要写入点的原点表。
280-0414	**Error message** 位置错误: 中心的第一轴坐标 **Cause of error** 工件测量循环：中心的第一轴坐标超出了位置公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-0415	**Error message** 位置错误: 中心的第二轴坐标 **Cause of error** 工件测量循环：中心的第二轴坐标超出了位置公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
280-0416	**Error message** 孔直径过小 **Cause of error** 工件测量循环：孔径太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-0417	**Error message** 孔直径太大 **Cause of error** - 工件测量循环：孔径太大，超过允许公差。 - 循环Cycle 208: 编程的孔径(Q335)不能用当前刀具加工。 **Error correction** - 检查工件，必要时检查测量日志。 - 循环Cycle 208: 使用较大的刀具。孔径不得大于刀具直径的2倍。
280-0418	**Error message** 凸台直径太小 **Cause of error** 工件测量循环：凸台直径太小，超过允许公差。。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-0419	**Error message** 凸台直径太大 **Cause of error** 工件测量循环：凸台直径太大，超过允许公差。。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-041A	**Error message** 型腔太小: 修改轴 1坐标 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第一轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-041B	**Error message** 型腔太小: 修改轴 2坐标 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第二轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
280-041C	**Error message** 型腔太大: 坐标轴 1 超差 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第一轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-041D	**Error message** 型腔太大: 轴 2 坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第二轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-041E	**Error message** 凸台太小:轴1坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第一轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-041F	**Error message** 凸台太小:轴2 坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第二轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-0420	**Error message** 凸台太小:轴1坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第一轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-0421	**Error message** 凸台太大: 修改轴 2坐标 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第二轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
280-0422	**Error message** 测量循环: 长度超出最大值 **Cause of error** 测量循环425或427: 测得的长度超过了最大允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-0423	**Error message** 测量循环: 长度低于最小值 **Cause of error** 测量循环425或427: 测得的长度小于最小允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-0424	**Error message** 测头 426: 长度超出最大值 **Cause of error** 测量循环426: 测得的长度超过了最大允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-0425	**Error message** 测头 426: 长度低于最小值 **Cause of error** 测量循环426: 测得的长度小于最小允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-0426	**Error message** 测头 430: 直径太大 **Cause of error** 测量循环430：测得的螺栓孔分布圆直径超过了最大允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
280-0427	**Error message** 测头 430: 直径太小 **Cause of error** 测量循环430：测得的螺栓孔分布圆直径小于最小允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
280-0428	**Error message** 未定义测量轴 **Cause of error** 在测量循环400, 402, 420, 425, 426或427之一中，没有成功地定义测量轴。 **Error correction** 在相应的循环中检查Q272。允许的输入值为1或2; 对于循环427则为1, 2 或 3。
280-0429	**Error message** 刀具折断超差 **Cause of error** 在用测量循环检查工件时，刀具表中给出的刀具折断允许误差RBREAK超差。 **Error correction** 检查刀具是否损坏。
280-042A	**Error message** 键入不等于0 的值到 Q247 **Cause of error** 在测量循环中，参数Q247内输入了为0的角度步距。 **Error correction** 输入非0的角度步距(Q247)。
280-042B	**Error message** 将大于5 的数值键入Q247 **Cause of error** 在测量循环中，参数Q247内输入了小于5度的角度步距。 **Error correction** 为了确保足够的测量精度，请输入大于5度的角度步距(Q247)。
280-042C	**Error message** 工件原点表? **Cause of error** 需要原点表才能运行NC程序。 但在控制器的NC存储器中无保存的表，或有一个以上表但无一被启用。 **Error correction** 在程序运行 - 全自动工作模式下启动原点表。
280-042D	**Error message** 键入不等于0 的方向值Q351 **Cause of error** 在固定循环中，没有定义切削方向（顺铣或逆铣）。 **Error correction** 定义切削方向：顺铣=1 或 逆铣= -1。

错误编号	说明
280-042E	**Error message** 螺纹深度太大 **Cause of error** 编程的螺纹深度与1/3螺纹导程的和比钻孔或沉孔深度大。 **Error correction** 编程时螺纹深度至少要比孔的总深度小1/3螺纹导程。
280-042F	**Error message** 标定数据丢失 **Cause of error** 没有执行标定前就试图用Cycle 440执行一个测量循环。 **Error correction** 重复Cycle 440, 但同时Q363 = 0 (标定)。
280-0430	**Error message** 超差 **Cause of error** 超过了刀具表TOOL.T中LTOL或RTOLT的极限。 **Error correction** 检查当前标定刀具的极限值。
280-0431	**Error message** 启用从中间开始执行程序 **Cause of error** 编写的功能不允许"程序中间起动”。 **Error correction** 将编写的功能标记为跳转程序段并使标记有效，然后再执行"程序中间起动”。
280-0432	**Error message** 不允许定向 **Cause of error** - 机床没有主轴定向功能 - 主轴无法定向 **Error correction** - 参见机床手册! - 检查机床参数 mStrobeOrient 并输入 M 功能的数字代码或输入 -1 代表 NC 定向主轴.参见机床手册!

错误编号	说明
280-0433	**Error message** 3DROT 不允许 **Cause of error** 要在倾斜加工功能启用情况下执行以下功能之一: - 设置参考点. - 测头循环 40x 测量不对正量 **Error correction** 停止倾斜加工面功能和重新启动程序.
280-0434	**Error message** 启动 3DROT **Cause of error** 在手动操作方式，倾斜工作面功能没有起动。 **Error correction** 在手动方式起动3DROT。
280-0435	**Error message** 检查深度符号 **Cause of error** 由于将配置参数displayDepthErr设置为“开启”，只能沿负方向执行此循环（循环204：正方向）。 **Error correction** - 输入负深度（循环204：正深度），以执行此循环 - 将配置参数displayDepthErr设置为“关闭”，以沿正方向执行循环（循环204：负方向） - 将循环240中的直径输入为负值，以沿刀具轴的负方向执行操作。
280-0436	**Error message** Q303 在测量循环中未定义! **Cause of error** 在测量循环410到418其中之一中，没有定义参数Q303(测量值传递)(当前值=-1)。然而为安全起见，为了将测量结果写入到一个表格(原点表或预设表)中，测量值传递的选择是必需的。 **Error correction** 在测量循环中改变引起错误的参数Q303(测量值传递)： - Q303=0: 将当前工件坐标系下的测量值写入当前原点表(在程序中用循环Cycle 7激活)。 - Q303=1: 将当前机床坐标系(REF值)下的测量值写入预设表(在程序中用循环Cycle 247激活)。 - Q303=-1: 没有定义测量值传递。该值在下述情况下由TNC自动产生：下载为TNC 4xx写的程序或为iTNC 530旧版软件写的程序，或在循环定义期间，用END键跳过了提示符。

错误编号	说明
280-0437	**Error message** 不允许有刀具轴 **Cause of error** - 用非法刀具轴调用探测循环419。 - 用非法刀具轴调用"阵列定义"功能。 **Error correction** - 只能用刀具轴X，Y或Z调用探测循环419。 - "阵列定义"功能只适用于刀具轴Z（"刀具调用Z"）。
280-0438	**Error message** 计算值不正确 **Cause of error** 在测量循环Cycle 418中,TNC 计算出的值过大。可能对测量4个孔所定义的顺序不正确。 **Error correction** 检查测量顺序。有关接触测头循环的内容请参考用户手册。
280-0439	**Error message** 相互矛盾的测量点 **Cause of error** - 在测量循环400, 403或420之一中, 定义了矛盾的测量点和测量轴的组合。 - 在循环Cycle 430中，测量点的选择导致了除数为0。 **Error correction** - 测量轴= 参考轴(Q272=1), 参数Q264和Q266被定义为不同的值。 - 测量轴= 次要轴(Q272=2), 参数Q263和Q265被定义为不同的值。 - 测量轴= 测头轴(Q272=3), 参数Q263和Q265或Q264和Q266被定义为不同的值。 - 选择测量点，使它们在所有轴上具有不同的坐标。
280-043A	**Error message** 接近高度不正确! **Cause of error** 在循环Cycle 20 (ISO: G120)中, 输入了低于工件表面坐标(Q5)的接近高度(Q7)。 **Error correction** 输入高于工件表面坐标(Q5)的接近高度(Q7)。

错误编号	说明
280-043B	**Error message** 切入类型相互矛盾! **Cause of error** 在循环Cycle 251到254中定义的切入方法与当前刀具的切入角度矛盾。 **Error correction** 在循环Cycle 251到254之一中改变参数Q366或在刀具表中改变刀具的切入角度 ANGLE。 允许的参数Q366和切入角度ANGLE的组合是： 垂直切入: Q366 = 0 且ANGLE = 90 螺旋线切入: Q366 = 1 且ANGLE > 0 没有启用刀具表, 使Q366 为0(只允许垂直切入)
280-043C	**Error message** 不允许的固定循环 **Cause of error** 试图将循环Cycle 220或221与固定循环一起运行。但它们不能组合使用。 **Error correction** 下列固定循环不能与循环Cycle 220和221组合使用： - SLI和SLII组的循环； - 循环Cycle 210和211； - 循环Cycle 230和231； - 循环Cycle 254。
280-043D	**Error message** 行被写保护 **Cause of error** - 试图编辑或清除预设表表中的写保护行。 - 试图在预设表的当前行中写入值。 **Error correction** - 不允许改写当前预设点。使用其它预设点号。 - 机床制造商激活了写保护。可能在该行中定义了不变原点。如果要取消写保护，联系机床制造商。 - 在TNC.SYS文件中定义了写保护。根据需要，取消其写保护。 - 试图修改行0。不允许修改。
280-043E	**Error message** 超出深度 **Cause of error** SL循环II或铣削循环25x: 底面预留量大于铣削深度。 **Error correction** SL循环II：检查循环Cycle 20(ISO: G120)中的Q4。 铣削循环25x: 检查预留量Q369和深度Q201。

错误编号	说明
280-043F	**Error message** 未定义点角 **Cause of error** 在循环240（定心）中，定义参数Q343使定心操作相对直径。 在钻削循环中，定义参数Q395，使深度相对刀具直径。 编程了倒角循环。其刀尖角必须在1至179度之间。 但是，未定义当前刀具的刀尖角。 **Error correction** - 设置参数Q343=0（定心到输入的深度）。 - 设置参数Q395=0（相对刀尖的深度）。 - 在刀具表TOOL.T中的T-ANGLE列输入刀尖角。
280-0440	**Error message** 矛盾数据 **Cause of error** 不允许在选择深度/直径（Q343）下的循环240定心中定义参数深度（Q201）和直径（Q344）。 **Error correction** 定义值可以为： Q343=1（输入的直径有效）：Q201必须等于0和Q344必须不等于0。 Q343=0（输入的深度有效）：Q201必须不等于0和Q344必须等于0。
280-0441	**Error message** 不允许槽位置 0! **Cause of error** 要用槽位置0（Q367=0）和阵列点循环221运行循环254。 **Error correction** 用槽位置Q367 = 1, 2或3，如果要用阵列点循环221运行循环254的话
280-0442	**Error message** 输入的进给量不等于 0. **Cause of error** 用深度0定义固定循环。 **Error correction** 输入不等于0的深度。
280-0443	**Error message** 不允许切换 Q399 **Cause of error** 要启动探测循环 441 以启动角度跟踪, 但该功能被配置数据停用. **Error correction** 在测头表中, 将 "TRAC" (跟踪) 列的角度跟踪设置为启用, 然后重新校准测头.

错误编号	说明
280-0444	**Error message** 刀具未定义 **Cause of error** 调用了在刀具表中没有定义的刀具。 **Error correction** - 在刀具表中添加缺少的刀具。 - 使用其它刀具。
280-0445	**Error message** 不允许的刀具号 **Cause of error** 在 "TOOL CALL" (刀具调用) 或 "TOOL DEF" （刀具定义) 程序段中，要定义的刀具号已被机床参数禁用. **Error correction** - 用刀具名. - 调整机床参数 7483.根据需要，联系机床制造商.
280-0446	**Error message** 不允许的刀具名 **Cause of error** 在"TOOL CALL” （刀具调用）或"TOOL DEF” （刀具定义）程序段中，要定义的刀具名已被机床参数禁用。 **Error correction** - 用刀具号。 - 根据需要，联系机床制造商er
280-0447	**Error message** 软件选装未工作 **Cause of error** 要使用 TNC 未启用的软件选装. **Error correction** 联系机床制造商或控制系统制造商购买软件选装.
280-0448	**Error message** 不能恢复运动特性 **Cause of error** 要恢复的 kinematics 与当前激活的 kinematics 不匹配. **Error correction** 只恢复原保存的相同的描述的 kinematics.

错误编号	说明
280-0449	**Error message** 不允许的功能 **Cause of error** 要使用的特性未被 TNC 的 "特性内容等级" (FCL) 管理功能启用. **Error correction** 默认情况下, 软件更新后 FCL 功能被锁定.在 SIK 菜单中输入密码 "65535", 可使用这些功能一段时间进行测试.要永久地使用 FCL 功能, 需要购买并输入密码.更多信息, 请与机床制造商或控制系统制造商联系.
280-044A	**Error message** 矛盾的工件毛坯直径 **Cause of error** 固定循环中定义的工件毛坯尺寸小于精加零件的尺寸. **Error correction** 检查循环定义和正确修改输入值.
280-044B	**Error message** 不允许的测量位置 **Cause of error** 运动特性测量导致三个旋转轴之一的位置测量为 0°. 这不被允许. **Error correction** 选择起始角, 终止角和根据情况选择全部三个轴不会导致任何0°位置的测量点数.
280-044C	**Error message** 无法访问运动特性 **Cause of error** 控制系统无法进入当前运动特性描述（读取或写入）。 - 无有效运动特性描述。 - 运动特性描述有写保护。 **Error correction** - 用有效运动特性描述。 - 取消运动特性描述的写保护。
280-044D	**Error message** 平均位置不在行程范围内 **Cause of error** 定义的测量位置在旋转轴的行程范围外。 **Error correction** 选择循环中的起始角及/或终止角，使被测位置在行程范围内。

错误编号	说明
280-044E	**Error message** 不能进行预设点补偿 **Cause of error** 要进行预设点补偿，但有些所需信息未在运动特性描述中。只有运动特性描述输入了三个独立轴在机床坐标系中的变换信息，才能进行预设点补偿。 **Error correction** 修改循环中的测量点数量，使控制系统可以进行预设点补偿。 根据需要，联系机床制造商。
280-044F	**Error message** 刀具半径太大 **Cause of error** - The dimensions you defined in one of the Cycles 251 to 254 are too small. - The lateral oversize in one of the Cycles 251 to 254 is too large. **Error correction** - Use a smaller tool - Reduce the oversize.
280-0450	**Error message** 切入类型不允许 **Cause of error** In one of the cycles 251 to 254 you defined a plunging strategy that is not possible with the dimensions defined in the cycle. **Error correction** Use a smaller tool or another plunging strategy. Set the configuration datum suppressPlungeErr to "on" in order to suppress this monitoring, or use RCUTS in the tool table. Use a tool with a sufficiently large cutting width and define this width in the RCUTS column of the tool table.
280-0451	**Error message** 切入角定义不正确 **Cause of error** You defined an incorrect plunge angle (ANGLE column in the tool table) for the selected plunging strategy. **Error correction** Define a plunge angle greater than 0° and smaller than 90°.

错误编号	说明
280-0452	**Error message** 角长未定义 **Cause of error** You defined in the cycle an angular length of 0°. **Error correction** Define an angular length greater than 0° in the cycle definition.
280-0453	**Error message** 槽宽太大 **Cause of error** You defined the circular slot width at least as large as the pitch circle diameter. **Error correction** Enter a slot width smaller than the pitch circle diameter in the cycle definition.
280-0454	**Error message** 比例系数不一样 **Cause of error** 试图用不同的规定轴比例系数来按比例调节圆形轮廓元素。 **Error correction** 用相同的规定轴比例系数来按比例调节圆形轮廓元素的坐标轴。
280-0455	**Error message** 刀具数据不一致 **Cause of error** A tool whose data do not match those calibrated by the touch probe is active. **Error correction** Transmit the calibrated data of the touch probe to the tool table and perform a TOOL CALL in order to load the changed data.
280-0456	**Error message** 无法运动 **Cause of error** In a KinematicsOpt cycle you selected a rotary axis positioning with the MOVE function although that is not possible with the existing configuration. **Error correction** Deactivate the MOVE function: - Enter a retraction height Q408 greater than 0. - Define the retraction height Q408 high enough to allow rotary movements without collisions.

错误编号	说明
280-0457	**Error message** 不允许预设！ **Cause of error** You tried to save a datum in the preset table, although this function is locked by machine parameter. **Error correction** Set the machine parameter MP7295 = 0 for the axes Achsen X, Y and Z. If necessary, consult with your machine-tool builder.
280-0458	**Error message** 螺纹角太小 **Cause of error** 空螺纹与螺距之和大于螺纹长度。 **Error correction** - 增加螺纹长度（循环831中，空螺纹长度与螺距相等）
280-0459	**Error message** 3-D旋转状态不一致! **Cause of error** “手动”与“自动”操作模式间的“3-D旋转”状态不符。 **Error correction** “手动”与“自动”操作模式中的“3-D旋转”中的状态设置相同（有效/非有效）。
280-045A	**Error message** 配置不完整 **Cause of error** 该应用程序的配置数据未就绪。 **Error correction** - 通知机床制造商。
280-045B	**Error message** 当前无车刀 **Cause of error** 执行该功能需要车刀。 **Error correction** - 插入车刀（刀具表中TYPE列的定义）。
280-045C	**Error message** 刀具指向不一致 **Cause of error** 刀具定向TO与所选加工方式不符。 **Error correction** 检查车刀定向信息和所用循环的选择（轴向 / 径向）。

错误编号	说明
280-045D	**Error message** 不可能的角度！ **Cause of error** 输入的角度是不可能角度。 圆锥角不能为0或180度。 **Error correction** - 正确修改输入的角度值。 - 输入0至180度之间的角度值或输入0至-180度之间的角度值。
280-045E	**Error message** 半径太小！ **Cause of error** 编程圆的半径太小。 螺纹铣削： 端面锪孔的偏移值太小。 **Error correction** - 检查圆程序段的编程值。 - 螺纹铣削： 对端面的锪孔用大于0的偏移值编程。
280-045F	**Error message** 螺纹光面长度太短！ **Cause of error** 螺纹光面太短。 最短长度的计算： 螺纹光面 * 螺纹深度 / 安全距离。 **Error correction** - 加大螺纹光面值。
280-0460	**Error message** 矛盾的测量点 **Cause of error** 被测点在两个平行线上： 无法计算交点。 无法用相同的测量点计算直线。 **Error correction** 选择测量点使每一个点的坐标不同。 直线上的两个测量点的坐标必须不同。
280-0461	**Error message** 太多限制 **Cause of error** 对端面铣削选择的限制值太多。 **Error correction** 对端面铣削，设置不超过3个限制值。

错误编号	说明
280-0462	**Error message** 限值范围内的加工方式不可行 **Cause of error** 螺旋线加工方式： 不允许端面铣削 **Error correction** 使限制值不可用或选择其它加工方式。
280-0463	**Error message** 加工方向不可用 **Cause of error** 加工方向与该行距系数不符。 **Error correction** 选择其它加工方向。
280-0464	**Error message** 检查螺纹螺距！ **Cause of error** 编程的螺距与当前刀具的螺距不同。 **Error correction** 检查刀具表中的螺距值（PITCH（螺距））列。 如果当前刀具螺距值为0，表示不监测。
280-0465	**Error message** 无法计算角度 **Cause of error** 无法计算倾斜角。 运动特性描述中未配置相应倾斜轴。 编程的倾斜角超出摆动轴的行程范围。 已转动刀具的可转位刀片。 **Error correction** 检查编程的角度和优选方向。 在刀具表中不允许输入任何旋转（SPB-INSERT）。
280-0466	**Error message** 无法偏心车削 **Cause of error** 数控系统未配置偏心车削。 机床制造商已激活关联功能。 **Error correction** 更多信息，请见机床手册。 检查配置数据eccLimSpeedFactor中的信息。

错误编号	说明
280-0467	**Error message** 当前无铣刀 **Cause of error** 当前刀具未被定义为铣刀。 **Error correction** 在刀具表中，检查类型列中信息。 循环880： 滚铣刀必须定义为铣刀。 循环292： 无选装项50，车刀也必须定义为铣刀。
280-0468	**Error message** 切削刃长度不足 **Cause of error** Die angegebene Schneidenlänge des aktiven Werkzeugs ist für die Bearbeitung nicht ausreichend. **Error correction** Definieren Sie in der Spalte LCUTS der Werkzeugtabelle die Länge der Werkzeugschneiden. Prüfen Sie bei Zyklus 880 den Eintag in Q553. Ist LCUTS gleich 0 so überwacht Zyklus 880 keine Schneidenlänge.
280-0469	**Error message** 齿轮定义不一致或不完整 **Cause of error** 模数、齿数和头部直径不完整或相矛盾 **Error correction** 您至少必须输入模数/齿数/齿顶圆直径这 3 个参数中的 2 个（不等于 0）。 检查模数、齿数和齿顶圆直径，因为给出的值相矛盾。
280-046A	**Error message** 未提供精加工余量 **Cause of error** Es ist kein Aufmaß programmiert, obwohl im Bearbeitungsumfang nur Schlichten angewählt ist. **Error correction** Definieren Sie für die Schlichtbearbeitung ein Aufmaß.
280-046B	**Error message** 该行在表中不存在 **Cause of error** 无法执行编程的操作，因为 要求的表行不存在。 **Error correction** 检查NC程序。 在预设表或原点表中创建该行。

错误编号	说明
280-046C	**Error message** 无法进行探测 **Cause of error** 主轴中无工件测头。 未定义探测方向或路径。 **Error correction** 在主轴中插入测头。 用软键选择所需角度探测方向。
280-046D	**Error message** 无法使用连接功能 **Cause of error** 无法执行指令要求的关联功能。 **Error correction** 关联功能已被机床制造商激活。 更多信息，请见机床手册。
280-046E	**Error message** 该NC软件不支持的固定循环 **Cause of error** The programmed machining cycle is not supported by this control. **Error correction** Cycle 290 Interpolation turning: - Adapt the NC program - Use Cycle 291 or 292
280-046F	**Error message** 该NC软件不支持的探测循环 **Cause of error** 已编定的该触碰探头循环不受此 NC 软件支持。 **Error correction** 对循环 441 的替代： 快速探查： 将触碰探头表中具有所需属性的某行分配给某个刀具索引。
280-0470	**Error message** NC程序被中止 **Cause of error** NC程序被操作人员中断。 **Error correction** 根据需要，检查NC程序中数据。 取消NC程序后，继续NC启动。

错误编号	说明
280-0471	**Error message** 测头数据不完整 **Cause of error** 该触碰探头的数据不完整或未正确定义。 **Error correction** 检查该触碰探头表（TYPE [类型] 列）的条目。
280-0472	**Error message** LAC功能不可用 **Cause of error** 未对该轴配置LAC功能。 **Error correction** 检查相应轴是否存在（CfgChannelAxis-->progAxis）。 检查是否为相应轴激活了LAC（CfgControllerComp-->enhancedComp）。 联系机床制造商。
280-0473	**Error message** 圆角半径或倒角太大！ **Cause of error** Input parameter Q220: Rounding radius or chamfer is too large **Error correction** Check parameter Q220 and correct the input value if required.
280-0474	**Error message** 轴角不等于倾斜角 **Cause of error** Probing function not permitted while working plane is inactive: the position of the tilted axes is not equal to 0°. Probing function not permitted while working plane is active: the position of the tilted axes does not match the active angular values. **Error correction** Working plane is inactive: move the tilting axes to the home position. Working plane is active: move the tilting axes to the correct position or adapt the angular values.

错误编号	说明
280-0475	**Error message** 字符高度未定义 **Cause of error** 传输的输入参数Q513“字符高度”和Q574“文字长度”值为0。 **Error correction** 在输入参数Q513中，定义所需字符高度。 在输入参数Q574中，定义最大允许文字长度。 如果需要将雕刻缩放到Q574中定义的文字长度值的大小，定义Q513的字符高度为义0。
280-0476	**Error message** 字符高度过高 **Cause of error** 用定义的字符高度Q513编程的雕刻的文字长度将大于Q574的定义值。 **Error correction** 减小Q513的字符高度，使编程的雕刻长度不大于Q574中的定义值。 设置更大的Q574值或设置为零，以允许加长雕刻。 如果要将雕刻缩放到Q574设置的长度，定义Q513为0。
280-0477	**Error message** 公差错误：工件修复加工 **Cause of error** 探测的工件尺寸超出定义的公差范围。 需要切除的材料过少。 该工件可修复加工。 **Error correction**
280-0478	**Error message** 公差错误：工件报废 **Cause of error** 探测的工件尺寸超出定义的公差范围。 需要切除的材料过多。 工件报废。 **Error correction**
280-0479	**Error message** 错误尺寸定义 **Cause of error** 无法理解尺寸或公差的定义。 **Error correction** 注意尺寸或公差的定义规则。

错误编号	说明
280-047A	**Error message** 补偿表中存在非法信息 **Cause of error** There is a faulty entry in the corresponding compensation table. - The AXIS columns must not refer to linear axes. - The PLC columns must contain no entries. **Error correction** Adapt the configuration or the contents of the compensation table.
280-047B	**Error message** 不能进行变换 **Cause of error** 该功能不允许执行加工面与基本坐标系间的部分变换。 不允许刀具切削刃与刀具轴间的旋转，例如刀座。 **Error correction** 删除加工面与基本坐标系间的基本旋转和镜像。 试用刀具切削刃与刀具轴间的旋转。
280-047C	**Error message** 刀具轴配置不正确 **Cause of error** 刀具轴配置不正确。 **Error correction** 联系机床制造商。 检查该主轴是否在CfgAxes/spindleIndices中。 检查CfgProgAxis中的“progKind”和“dir”属性。
280-047D	**Error message** 车削主轴的偏移值未知 **Cause of error** 为了偏心车削所需的关联，不能考虑为铣削加工设置的旋转主轴偏移。 偏移值由工件原点、托盘原点或PLC原点定义。 **Error correction** 如果能确保不需要任何偏移，可以继续加工。 为考虑偏移，必须修改配置。 联系机床制造商。 在车削模式下，旋转主轴必须为可编程轴之一（CfgChannelAxes/progAxes或CfgKinSimpleModel/progAxes）。 该旋转轴必须是当前通道的主轴（CfgProgAxis/relatedAxis）。

错误编号	说明
280-047E	**Error message** 全局程序设置被激活 **Cause of error** 所选功能不适用于当前全局程序设置。 **Error correction** 关闭全局程序设置以执行所选功能。
280-047F	**Error message** 不正确的OEM宏配置 **Cause of error** 只配置了两个车削插补宏中的一个宏。 **Error correction** 联系机床制造商。 配置CfgSystemCycle OEM_INTERPTURN_ON下的宏和OEM_INTERPTURN_OFF下的宏之一，或不用两个宏中的任何一个。
280-0480	**Error message** 不允许编程余量的合并。 **Cause of error** 不允许组合编程的余量。 **Error correction** 定义等余量或纵向和横向余量。
280-0481	**Error message** 无法获取测量值 **Cause of error** 在探测功能内无确定的测量值。 **Error correction** 检查是否进行了探测操作。 只有已成功进行探测操作才能评估点位。
280-0482	**Error message** 检查公差监测 **Cause of error** 由于与加工面不符，无法考虑公差。 **Error correction** 检查测量结果或改正倾斜加工面的设置。
280-0483	**Error message** Hole is smaller than the stylus tip **Cause of error** 测针触头直径大于被测孔直径。 **Error correction** 使用小于被测孔的测针触头。

错误编号	说明
280-0484	**Error message** 无法设置预设值 **Cause of error** 由于加工面不符，无法写入正确的参考点。 **Error correction** 改正倾斜加工面的设置。 由于CfgPresetSettings.chkTiltingAxes机床参数的配置已激活监测。 根据需要，联系机床制造商。
280-0485	**Error message** Alignment of a rotary table is not possible **Cause of error** 在当前机床运动特性模型中无适当的回转工作台。 在当前工作坐标系中，回转工作台轴不垂直。 **Error correction** 必须确保回转工作台轴已与工件找正。 根据需要，检查3-D基本旋转是否导致无法找正。
280-0486	**Error message** 无法找正回转轴 **Cause of error** 只有已采用基本旋转才支持旋转轴找正已确定的平面。 如果确定的角度也用于基本旋转，不支持回转工作台找正。 **Error correction** 检查Q1121和Q1126输入参数中的值。
280-0487	**Error message** 进给限制为切削刃长度 **Cause of error** 如果在TOOL.T中的LCUTS列指定了切削刃长度，TNC用该值限制进给量。 **Error correction** 检查切削刃长度（TOOL.T中的LCUTS）和编程的进给量。 将切削刃长度输入为0值，关闭其监测功能。
280-0488	**Error message** 加工深度定义为 0 **Cause of error** 由于加工深度的编程值为零，因此不进行加工。 **Error correction** 用非零值编程加工深度。

错误编号	说明
280-0489	**Error message** 刀具类型不适用 **Cause of error** In the tool table, a tool type that is not suitable for this operation is defined in the TYP column. **Error correction** Check and correct the entry in the tool table
280-048A	**Error message** 精加工余量未定义 **Cause of error** No machining operation will be performed, since neither an allowance for the side nor an allowance for the depth was programmed for the finishing operation. **Error correction** Check the input parameters for the finishing allowances and the machining strategy, and correct them if required.
280-048B	**Error message** 不能写入机床原点 **Cause of error** 无法改变机床原点值（MP_refPos）。 需要的修改量大于MP_maxModification/5或MP_positionDiffRef/5。 **Error correction** 如果还原该数据记录，当前机床运动特性可能不准确。 检查数据并手动进行必要调整。 根据需要，通知机床制造商。
280-048C	**Error message** 无法确定同步的主轴 **Cause of error** Could not determine the spindle to be synchronized. The spindle can be determined automatically only if exactly two spindles are configured in the system. The spindle to be synchronized must not be the active channel spindle. **Error correction** - If more than two spindles are configured, the spindle to be synchronized must be defined in the macro OEM_CYCLGEAR_PRE. - Contact your machine tool builder.

错误编号	说明
280-048D	**Error message** 该操作模式下不能使用该功能 **Cause of error** 当前操作模式下不允许的程序功能。 **Error correction** 例如，用“铣削模式功能”或“车削模式功能”激活该程序功能的操作模式。
280-048E	**Error message** 定义的余量过大 **Cause of error** 编程的余量大于整个加工深度。 对于齿轮轮齿，加工深度相当于齿高；齿高 = 2 * 模数 + 齿槽到齿顶间距 **Error correction** 检查编程余量值。
280-048F	**Error message** 刀刃数未定义 **Cause of error** 未定义当前刀具的齿数。 编程的加工操作需要齿数信息。 **Error correction** 在刀具表的CUT列中，定义齿数。
280-0490	**Error message** 加工深度非单调增加 **Cause of error** 计算的加工深度非单调地增加。 编程的输入信息导致上一刀已超过加工深度。 **Error correction** 减少第一刀进给量或进刀次数。 最后一次进刀量必须小于第一次进刀量。 检查以下输入信息： - 第一次进给量 Q586 - 最后一次进给量Q587 - 进刀次数Q584

错误编号	说明
280-0491	**Error message** 进给量非单调减小 **Cause of error** 计算的进给量不单调地减小。 编程的输入信息导致至少一次进给量大于或等于上一刀。 **Error correction** 增加进刀次数或第一次进给量。 减少最后一次进给量。 最后一次进刀量必须小于第一次进刀量。 检查以下输入信息： - 第一次进给量 Q586 - 最后一次进给量Q587 - 进刀次数Q584
280-0492	**Error message** 未正确定义刀具半径 **Cause of error** The physical tool radius (sum of R and DR from the tool table) is less than zero. If the physical tool radius equals zero, the selected machining cycle instead uses the programmed delta value DR. The effective tool radius (sum of R and DR from the tool table and the programmed delta value DR) is less than or equal to zero. **Error correction** Enter the correct radius of the tool in the tool table. A programmed delta value DR must not lead to an effective tool radius of less than or equal to zero.
280-0493	**Error message** 该模式无法退到第二安全高度 **Cause of error** 手动预定位运动将忽略退刀到第二安全高度编程的模式。 **Error correction** 手动预定位到探测对象时，必须确保该运动中无碰撞。

错误编号	说明
280-0494	**Error message** 齿轮定义不正确 **Cause of error** 齿形的定义不完整或自相矛盾。 根据DIN 3990（ISO 6336），需要用模数和齿数定义齿轮齿系。 外径和齿高为可选输入项。 外径必须大于内径。 **Error correction** 输入模数和齿数。 如果不同于DIN 3990（ISO 6336），必须定义外径和齿高。 检查外径和齿高定义。
280-0495	**Error message** 探测对象含尺寸定义的不同类型 **Cause of error** 被探测对象的全部坐标未使用相同的尺寸类型定义。 - 手动预定位：在尺寸定义的开始位置处输入问号（?），以定义手动预定位。 - 定义实际位置：在开始名义位置后输入“at”符号（@），以定义实际位置。 **Error correction** 被探测对象的基本轴、辅助轴和刀具轴的尺寸类型定义必须相同。 修正不正确的尺寸定义。
280-0496	**Error message** 尺寸定义含不允许的字符 **Cause of error** 尺寸定义中含不允许的字符。 - 数据中含一个以上小数点。 - 有一个附加字符在尺寸定义后。 - 使用了不允许的字符。 **Error correction** 修正尺寸定义。 自由公差的尺寸举例：“20-0.01+0.02” ISO 286举例：“20H7” ISO 2768标准的常规公差举例：“20m”

错误编号	说明
280-0497	**Error message** 尺寸定义中的实际值不正确 **Cause of error** 尺寸定义中未正确地指示实际值： - 缺失前置定界符‘@’。 - 定界符‘@’符后，缺失数值的定义。 指示的Q参数可能不能用在定界符后。 **Error correction** 修正实际值的定义。 只能用Q1900至Q1999进行变量值的传输。
280-0498	**Error message** 孔的起点过深 **Cause of error** 孔的起始点Q379被定义为大于或等于孔的总深度Q201。 停顿深度Q435小于或等于起点Q379。 **Error correction** 定义起始点使其位于指定的孔深以内。 定义的停顿深度需大于起点和小于加工深度。
280-0499	**Error message** 尺寸定义：没有定义手动预定位的值 **Cause of error** When probing with manual pre-positioning, the nominal values are missing for all directions at one position. **Error correction** Define a nominal value for at least one direction. You should define a nominal value in at least the directions that you can specify exactly with the probing process. For manual pre-positioning, define the nominal value after the '?'.
280-049A	**Error message** 备用刀不可用 **Cause of error** 编程的刀具被锁定或已超出该刀具的寿命且无备用刀。 **Error correction** 检查编程的刀具的TL、RT、CUR_TIME和TIME2列。 如果编程了刀具号，在RT列中定义备用刀。 如果正在使用一个刀具名，将备用刀定义为相同刀具名。

错误编号	说明
280-049B	**Error message** 未定义OEM宏 **Cause of error** 未为该循环配置宏程序。 **Error correction** - 在CfgSystemCycle中创建名为OEM_MACHSTAT_MEAS的密钥并保存宏程序 - 联系机床制造商
280-049C	**Error message** 带辅助轴无法进行测量 **Cause of error** An OEM macro defined an axis to be measured that is not possible with this type of measurement. This measurement cannot be performed with auxiliary axes (PLC axes). **Error correction** - Change the type of measurement or the axis to be measured - Contact your machine tool builder
280-049D	**Error message** 起始位置不适用于模组轴 **Cause of error** The movement commanded in the OEM macro leads through the zero crossover of a modulo axis. **Error correction** - Pre-position the modulo axis such that the commanded movement does not lead through the zero crossover - Contact your machine tool builder
280-049E	**Error message** 该功能只适用于门关闭时 **Cause of error** The function you selected can be executed only if the guard doors are closed. **Error correction** Close the guard doors.

错误编号	说明
280-049F	**Error message** 超出允许的记录数 **Cause of error** Not enough memory is available in order to process the data. Cycle 453: Excessive number of measuring points. **Error correction** Reduce the number of records. Cycle 453: Reduce the number of rows in the compensation table (*.kco). Contact your machine tool builder.
280-04A0	**Error message** 由于基本旋转的轴角，加工面不一致 **Cause of error** Das Schwenken der Bearbeitungsebene mit Achswinkeln in Kombination mit einer Grunddrehung führt zu einer inkonsistenten Bearbeitungsebene. Die Achswinkel stimmen nicht mit den Schwenkwinkeln überein. Das kann zu fehlerhaften Bearbeitungen führen. **Error correction** Vermeiden Sie die Kombination von Grunddrehung und Bearbeitungsebene schwenken mit Achswinkel.
280-04A1	**Error message** 传输参数中含不允许值 **Cause of error** A transfer parameter from an OEM macro to the cycle is not in the permitted range. **Error correction** - Check the values transferred from the OEM macro to the cycle - Contact your machine manufacturer
280-04A2	**Error message** 定义的刀刃宽度RCUTS过大 **Cause of error** The tooth width RCUTS is defined too large for helical or reciprocating plunging in cycles 251 to 254. **Error correction** For helical or reciprocating plunging the tooth width must be less than the tool radius Correct the value for tooth width RCUTS in the tool table.

错误编号	说明
280-04A3	**Error message** 刀具可用长度LU太小 **Cause of error** The programmed machining depth is greater than the usable length of the tool. **Error correction** Check the usable length LU in the tool table. Correct the machining depth or use a different tool.
280-04A4	**Error message** 定义的倒角太大 **Cause of error** The programmed chamfer is too large. **Error correction** Define a greater machining depth for the tip of the tool. Use a tool with a larger radius.
280-04A5	**Error message** 当前刀具无法加工倒角角度 **Cause of error** The programmed angle of the chamfer cannot be machined with the active tool. **Error correction** Check the value in input parameter Q354: The chamfer angle must be half of the point angle (T-ANGLE) of the tool. Enter the value 0 in Q354 in order to create a chamfer with half of the point angle (T-ANGLE) of the tool.
280-04A6	**Error message** 余量未定义任何材料切除 **Cause of error** No stock removal is defined. The programmed allowance at the beginning of the machining operation is not greater than the allowance remaining at the end of the operation. **Error correction** Define the lateral allowance at the beginning of the machining operation (Q368) to be greater than the allowance at the end of the operation (Q14).

错误编号	说明
280-04A7	**Error message** Spindle angle not unique **Cause of error** You tried to orient the tool spindle even though the relative position between the input and tool coordinate systems prevents an unambiguous determination of the spindle angle. During a probing operation the center offset (CAL_OF1 and CAL_OF2) defined for the touch probe cannot be taken into account correctly. **Error correction** Avoid a spindle orientation under these conditions: - Status of the transformations and position of tilting axes - Active turning operation Probing: - Exactly align the touch probe mechanically and do not define any values for the center offset (CAL_OF1 and CAL_OF2).
280-04A8	**Error message** Internal software error: wrong or faulty command **Cause of error** An internal software error has occurred. An unexpected or faulty command was received. **Error correction** Inform your service agency
280-04A9	**Error message** Probing procedure is not possible **Cause of error** The defined probing procedure cannot be performed with the active tool. **Error correction** Check whether the active tool is a touch probe. If the tool is not a touch probe, then you can apply the current coordinates with the actual position capture key.
280-04AA	**Error message** Type of the object to be probed is not possible **Cause of error** The type of the object selected to be probed cannot be probed in this situation. **Error correction** Select a different object to be probed. - Inform your service agency.

错误编号	说明
280-04AB	**Error message** Input value not permitted **Cause of error** One of the input values is not in the valid range. **Error correction** Check and correct the input values.
280-04AC	**Error message** No data available for processing **Cause of error** No data found to be processed. **Error correction** Select the rows with the data you want to process. Enter nominal values for the processing.
280-04AD	**Error message** Object to be probed cannot be repeated **Cause of error** The object you selected to be probed cannot be re-probed. Changes to the basic rotation or the rotary-axis offset prevent correct calculation of the overall result. **Error correction** If necessary, re-probe all objects to be probed with the probing function.
280-04AE	**Error message** Limitation for island missing **Cause of error** In the definition of an island, the associated boundary is missing. **Error correction** Use Cycles 1281 or 1282 to define a boundary geometry for an island (Q650=1).
280-04AF	**Error message** Cannot process the data **Cause of error** The selected information cannot be used by this processing method. A basic rotation or an offset cannot be written to a datum table. A basic rotation cannot be written to a pallet preset. The combination of offset and shift (X,Y,Z) cannot be written to a pallet preset. **Error correction** Change the information selected. Use a different processing method.

错误编号	说明
280-04B0	**Error message** Rotation of the tool coordinate system not permitted **Cause of error** An impermissible rotation of the tool coordinate system is in effect. This rotation can result in an improper motion during lift-off. **Error correction** Reset this rotation, for example with Cycle 801. Contact your machine tool builder.
280-04B1	**Error message** NC Start was ignored **Cause of error** NC Start was ignored since the current situation does not permit it. **Error correction** - Check the entries and correct them if necessary - Only press NC Start when the operational situation permits it
280-04B2	**Error message** 无法计算圆 **Cause of error** 无法用被测点计算圆。 点数或点间距不足。 **Error correction** 检查圆计算中使用的点数和点位。
280-04B3	**Error message** 无法探测凸起部分 **Cause of error** 无法将被探测的伸出部分定义为探测对象。 伸出部分不能与手动预定位操作结合使用，在位置定义程序中将其标识为“?”。 **Error correction** 检查循环1493中的各项。 检查探测对象位置的定义。
280-04B4	**Error message** 名义位置未正确定义 **Cause of error** 无定义的名义位置或含公差。 **Error correction** 为全部坐标方向输入名义位置。 在表面法向矢量方向上输入公差，不要输入名义位置的公差。

错误编号	说明
280-04B5	**Error message** 退刀特性不适用于多次切入 **Cause of error** 多次切入的操作只能直线退刀。 **Error correction** 根据需要，调整输入参数Q462退刀方式和Q562多次切入。
280-04B6	**Error message** 将撤销基本旋转 **Cause of error** 在当前预设点情况下基本旋转有效。 为使该操作步骤正确工作，调用的探测循环需要撤销基本旋转。 **Error correction** 检查各项。 清除该信息并按下NC启动按钮，撤销基本旋转并继续执行探测循环。 或执行内部停止，以取消探测循环并检查各项。
280-04B7	**Error message** 重复最后一次测量？ **Cause of error** The last measurement could not be performed correctly. **Error correction** Refer to the preceding messages concerning the last measurement. You can acknowledge these messages and then repeat the last measurement with NC Start.
280-04B8	**Error message** 继续进行下次测量？ **Cause of error** This measurement cannot be performed correctly. **Error correction** Refer to the preceding messages concerning the measurement. Check the configuration for this measurement. You can acknowledge these messages and jump to the next measurement with NC Start.
280-04B9	**Error message** File not found **Cause of error** The specified file could not be found. **Error correction** Ensure that the specified file exists and that the given path is correct.

错误编号	说明
280-04BA	**Error message** 整个切入深度大于齿高 **Cause of error** 所定义的进给量的合计值与刀齿高度不符。 外径与内径间相差造成两倍的刀齿高度。 如果总进刀量大于刀齿高度，不执行加工操作。 如果总进刀量小于刀齿高度，仍可执行加工操作。 **Error correction** 检查INFEED列中全部进刀量的合计值，并根据需要改正。
280-04BB	**Error message** 整个切入深度小于齿高 **Cause of error** 所定义的进给量的合计值与刀齿高度不符。 外径与内径间相差造成两倍的刀齿高度。 如果总进刀量大于刀齿高度，不执行加工操作。 如果总进刀量小于刀齿高度，仍可执行加工操作。 **Error correction** 检查INFEED列中全部进刀量的合计值，并根据需要改正。
280-04BC	**Error message** File cannot be opened **Cause of error** Could not open the file specified in the cycle. **Error correction** Check whether the file is there, whether the path is correct, and whether the file is in a readable format.
280-04BF	**Error message** Status of transformations for simultaneous turning is not correct **Cause of error** The status of the transformations is not correct for the requested simultaneous turning operation with a FreeTurn tool. TCPM must be activated before the cycle can run. Before the cycle was run, a transformation was activated that is not possible with this type of operating mode. **Error correction** Activate TCPM before calling the cycle. Check your corrections in the WPL-CS, such as: FUNCTION CORRDATA WPL.

错误编号	说明
280-04C0	**Error message** Preset cannot be modified after probe objects have been probed **Cause of error** The modifications to the preset are not possible. Modifications to the preset are only possible as long as no object has been probed yet. **Error correction** Discard objects that have already been probed by ending the manually selected probing function. Then you can make the changes to the preset.
280-04C1	**Error message** Tolerance does not match probing direction **Cause of error** The result of a probing motion is outside of the tolerance, and the direction of the probing motion does not match the defined tolerance. **Error correction** Check the programmed tolerances regarding the defined probing direction and the extrusion direction.
280-04C2	**Error message** 不允许托盘参考点偏移 **Cause of error** 如果当前托盘预设点偏移，不允许设置工件。 **Error correction** 设置工件时，用空间角的托盘预设点，不用偏移。
280-04C3	**Error message** 全局程序设置已激活 **Cause of error** 如果全局程序参数设置已激活，无法设置工件。 **Error correction** 取消激活全局程序参数设置以运行选定的功能
280-04C4	**Error message** 全局程序设置已激活 **Cause of error** 激活全局程序参数设置功能可导致不正确的测量结果。 **Error correction** 海德汉建议在该功能使用前，关闭全局程序参数设置功能

错误编号	说明
280-04C5	**Error message** 只能在测试模式下执行循环 **Cause of error** 在当前机床状态下，只能在测试模式下执行该循环。 无其它操作模式的相应软件选装项，或机床配置未正确适配。 **Error correction** 联系机床制造商，以使用其它操作模式。
280-04C7	**Error message** 刀座无法被正确监测 **Cause of error** 由于将刀具轴配置为主轴并在循环800中将车刀反向（Q498=1）， 在当前系列中未正确考虑“KINEMATIC”列中定义的刀座。 这影响碰撞监测和车削循环的路径计算。 **Error correction** 仔细检查影响，并根据需要调整条件。 根据需要，在刀具管理中为车刀增加新索引。 在此索引中，定义180°旋转后的车刀，因此，可在循环800中使用Q498=0。
280-04C8	**Error message** 探测功能不支持测针类型 **Cause of error** 在探测表的STYLUS列中为选定的探测功能输入了不支持的测针类型。 **Error correction** 检查输入的测针类型。 使用探测功能，其支持所输入的测针类型。
280-04C9	**Error message** Slot smaller than stylus tip **Cause of error** 测针触头的直径大于被测槽的宽度。 对于L形测针，测针触头的直径加中心偏移量大于被测槽的宽度。 **Error correction** 使用较小测针触头测量此槽。 对于L形测针，用较小中心偏移量测量此槽。

错误编号	说明
280-04CA	**Error message** 确定倾斜角非0的机床原点 **Cause of error** 用模式Q406=3执行循环451时，修正旋转轴的机床原点。然而，循环中编程的倾斜角（Q413，Q417，Q421）与机床原点不符。 **Error correction** 如果未确定旋转轴的机床原点在其初始位置，可能导致不希望的结果。 检查循环内容并根据需要将Q413、Q417或Q421参数值修改为0。
280-04CB	**Error message** 进给速率倍率调节旋钮适用于L形测针！ **Cause of error** 机床参数CfgProbes/overrideForMeasure内容允许将进给速率倍率调节旋钮用于探测操作。 用相同的校准和实际探测速度可达到最高精度。 **Error correction** 用L形测针探测时，请确保进给速率倍率调节旋钮始终在100%处（如果可能）。 联系机床制造商，配置机床参数CfgProbes/overrideForMeasure。
280-04CC	**Error message** Spindle orientation not possible **Cause of error** 配L形测针的测头需要主轴定向（TRACK=ON） 在其当前状态下，机床不支持主轴定向。 未为测头定义主轴定向。 **Error correction** 检查测头表中TRACK表列中内容。 可能只能在铣削模式下使用测头。 联系机床制造商，为当前主轴配置机床参数mStrobePos。
280-04CD	**Error message** Antastpunkt nicht erreicht **Cause of error** 无法达到定义的触点 程序未中止，因为相应的出错信息被循环441中的Q371抑制。 **Error correction** 要继续正确操作，用Q183评估NC数控程序中探测循环的状态。

错误编号	说明
280-04CE	**Error message** Starten eines Antast-Zyklus mit bereits ausgelenktem Taster **Cause of error** 探针未在自由位置就要启动探测循环. **Error correction** 增加退刀路径
280-04CF	**Error message** Keine gültige Zeile für einen Bezugspunkt **Cause of error** Es ist kein Bezugspunkt aktiv. Es wurde eine ungültige Zeile einer Werkstück- oder Palettenbezugspunkttabelle übergeben. **Error correction** Zum Aktivieren eines Bezugspunkts wählen Sie die gewünschte Zeile zuvor aus.
280-05DC	**Error message** 托盘管理错误 **Cause of error** I内部控制错误。 **Error correction** 通知服务部。
280-05DD	**Error message** 刀位表错误 **Cause of error** 刀位表错误： - 刀位或刀具出现两次。 - 主轴座的T列没有数值。 - 主轴上刀具未在刀具表中。 - TOOL_P符号未指向刀位表或未设置。 - 刀位表有写保护或不存在。 **Error correction** - 修正型腔表。 - 没有主轴座的T列的数值。 - 主轴上刀具未在刀具表中。 - TOOL_P符号未指向刀位表或未设置。 - 刀位表有写保护或不存在。
280-05DE	**Error message** 未启动夹具 **Cause of error** 交换托盘装置： 启动的NC程序属于非托盘上的夹具。 **Error correction** 启动正确夹具。

错误编号	说明
280-05DF	**Error message** 托盘错误 **Cause of error** 托盘交换: 起动的程序属于另一个托盘。 **Error correction** 更换成正确的托盘。
280-05E0	**Error message** 托盘被锁死! **Cause of error** 试图运行被锁定的托盘队列。 **Error correction** 为了恢复程序运行，将被锁定的托盘队列解锁或继续运行下一队列。必要时参考机床手册。
280-05E1	**Error message** 原点表缺失 **Cause of error** 选定的原点表不在控制器的NC存储器中。 **Error correction** 选择现有原点表或制作所需原点表。
280-05E2	**Error message** 未定义探头 **Cause of error** - 调用的探头未在探头表中定义。 - 探头表有写保护或不存在。 **Error correction** - 将缺失的探头添加到探头表中。 - 创建探头表或取消写保护。
280-05E3	**Error message** 不正确的刀具数据 **Cause of error** 不正确的刀具数据: - 刀具显示两次. - 刀具符号未指向刀具表或未设置. - 刀具表写保护或不存在. - 由于操作模式为 "测试运行" 或 "程序编辑", 刀具表被锁定. **Error correction** - 正确修改刀具表. - 重新指定刀具符号或创建相应刀具表. - 创建刀具表或取消写保护. - 关闭 "测试运行" 或 "程序编辑" 操作模式.

错误编号	说明
280-05E4	**Error message** 0号刀位被禁止 **Cause of error** 不允许定义号码为0的刀具。 **Error correction** 编辑工件程序。
280-05E5	**Error message** 刀具未定义 **Cause of error** 调用了在刀具表中没有定义的刀具。 **Error correction** - 在刀具表中添加缺少的刀具。 - 使用其它刀具。
280-05E6	**Error message** 未找到合适刀具 **Cause of error** 自动搜索刀具： 刀具表中无合适刀具。 **Error correction** 检查刀具表。
280-05E7	**Error message** 计算的刀具号太大 **Cause of error** - 通过Q参数计算出的刀具号超出了0至32767的允许范围。 - 调用的刀具号大于刀具表中定义的刀具号。 **Error correction** 编辑工件程序。
280-05E8	**Error message** 缺少刀具定义 **Cause of error** 在TOOL CALL (ISO: T..)中，输入了程序中没有定义的刀具号。 **Error correction** 编辑工件程序。
280-05E9	**Error message** 刀号已被分配 **Cause of error** 试图多次定义一把刀具。 **Error correction** 编辑工件程序。

错误编号	说明
280-05EA	**Error message** 不允许的刀具定义 **Cause of error** 用半径或长度编程刀具定义（"TOOL DEF”，ISO: G99）。 **Error correction** - 删除"TOOL DEF”（刀具定义）程序段（G99程序段）。 - 使用无半径或长度的预选刀具（TOOL DEF, ISO: G51）。
280-05EB	**Error message** TOOL DEF 无刀具长度或刀具半径 **Cause of error** 刀具的定义(TOOL DEF, ISO: G99)缺少刀具长度或刀具半径值。 **Error correction** 完善TOOL DEF程序段(G99程序段)。
280-05EC	**Error message** 超出刀具寿命 **Cause of error** 调用刀具的寿命已经达到，而又没有指定替换刀具。 **Error correction** 检查刀具，必要时更换或指定替换刀具。
280-05ED	**Error message** 刀具被锁定 **Cause of error** 刀具被锁定(如在刀具折断之后)。 **Error correction** 检查刀具，必要时更换刀具或在刀具表中将它解除锁定。
280-05EE	**Error message** 刀具表缺失 **Cause of error** 未选择刀具表或选择的刀具表不在控制器的NC存储器中。 **Error correction** 选择可用刀具表或创建一个新表。
280-05EF	**Error message** FN14_1519 **Cause of error** FN14_1519 **Error correction** FN14_1519

错误编号	说明
280-05F0	**Error message** 无法进行螺旋式切入 **Cause of error** Q366 = 1 **Error correction** 编辑零件程序
280-05F1	**Error message** FN14_1521 **Cause of error** FN14_1521 **Error correction** FN14_1521
280-05F2	**Error message** 无探头数据 **Cause of error** - 未插入探头 - 探头无可用刀具轴 - 探头数据矛盾 **Error correction** - 插入探头 - 在探头调用中定义刀具轴 - 检查探头数据
280-05F3	**Error message** SQL 指令失败 **Cause of error** 无法执行循环中的SQL指令。 **Error correction** 通知服务部。
280-05F4	**Error message** FN14_1524 **Cause of error** FN14_1524 **Error correction** FN14_1524
280-05F5	**Error message** FN14_1525 **Cause of error** FN14_1525 **Error correction** FN14_1525

错误编号	说明
280-05F6	**Error message** FN14_1526 **Cause of error** FN14_1526 **Error correction** FN14_1526
280-05F7	**Error message** 托盘管理错误 **Cause of error** 托盘管理错误： - 托盘表不存在或写保护。 - PAL行同时使用了目标（TARGET）和FN17/18 ID510 NR22。 **Error correction** - 创建托盘表或取消写保护。 - 在PAL行不能同时使用目标（TARGET）和FN17/18 ID510 NR22。
280-05F8	**Error message** 预设表错误 **Cause of error** 预设表错误： - 预设表写保护或不存在。 **Error correction** - 创建预设表或取消写保护。
280-05F9	**Error message** 不正确的原点表 **Cause of error** 不正确的原点表： - 原点表有写保护或不存在。 **Error correction** - 创建原点表或取消写保护。
280-05FA	**Error message** 不允许在程序中启动期间换刀 **Cause of error** 程序中间段启动不允许焕刀.但程序给定刀具不主轴上. **Error correction** 请联系机床制造商.

错误编号	说明
280-05FB	**Error message** 校准测头 **Cause of error** 要自动测量刀具, 但刀具测头尚未校准. **Error correction** 用循环 "TCH PROBE 30" 校准 TT 刀具测头.
280-05FC	**Error message** 刀具轴缺失 **Cause of error** 尚未启用刀具就调用固定循环. **Error correction** 编辑 NC 程序.
280-05FD	**Error message** 循环定义不完整 **Cause of error** - 删除循环的一部分 - 在循环中插入另一个 NC 程序段 **Error correction** - 重新定义整个循环 - 删除循环中的 NC 程序段
280-05FE	**Error message** TOOL.T: 输入刀刃数 **Cause of error** 自动测量刀具:刀刃数未输入到刀具表中. **Error correction** 将刀刃 (CUT) 号输入到 "TOOL.T".
280-05FF	**Error message** 输入刀具半径大于 0 **Cause of error** 在刀具表中定义的当前刀具的刀片半径小于或等于 0. **Error correction** 只能测量正半径的刀具.修改表中半径.

错误编号	说明
280-0600	**Error message** 参数 "measureTolerance[1;2]" 中的公差太小 **Cause of error** 用 TT 测量刀具半径期间, 无法达到 "measureTolerance1" 参数中输入的公差. **Error correction** - 增大允许公差, 查找 "measureTolerance2" 参数中主轴定向的刀刃 - 减小 "posTolerance" 参数中主轴定位窗口 - 检查触盘上是否有毛刺.如果有毛刺, 清除毛刺. - 根据需要, 更换刀具测头
280-0601	**Error message** 刀具锁定 **Cause of error** 刀具被锁定 (例如破裂后). **Error correction** 检查刀具, 根据需要修改或将其在刀具表中开锁.
280-0602	**Error message** 刀具测量配置错误 **Cause of error** 刀具测量配置不正确或不完整. **Error correction** 检查刀具测量配置和编辑或根据需要扩展.
280-0603	**Error message** 刀具测量被锁定 **Cause of error** 不能执行刀具测量. **Error correction** 检查刀具测量配置和根据需要编辑.
280-0604	**Error message** 刀具测量: 尚未实施的功能 **Cause of error** 要使用的功能尚未实施. **Error correction** 检查刀具测量配置和根据需要编辑.

错误编号	说明
280-0605	**Error message** 未配置定向 **Cause of error** - 机床可能没有主动定向功能 - 主轴无法定向 **Error correction** - 参见机床手册! - 检查 "spindleOrientMode" 机床参数, 用 NC 输入-1 或主轴定向的 M 功能.
280-0606	**Error message** 计算误差 **Cause of error** 内部计算导致非可描述的数字值. **Error correction** 检查输入值.
280-0607	**Error message** 循环错误 **Cause of error** 内部控制错误 **Error correction** 通知服务部
280-0608	**Error message** 刀具破裂 **Cause of error** 自动测量刀具:超出刀具表的破裂公差 (LBREAK 或 RBREAK). **Error correction** 检查刀具并根据需要更换.
280-0609	**Error message** 在倾斜面校准 TT **Cause of error** 倾斜加工面功能激活时要执行刀具测量循环, 尽管在倾斜加工面中没有校准测头. **Error correction** 在倾斜加工面过程中, 执行校准循环 30.

错误编号	说明
280-060A	**Error message** 在非倾斜面校准 TT **Cause of error** 要执行刀具测量循环, 但是上次是在倾斜加工面上校准测头的. **Error correction** 在倾斜加工面过程中, 执行校准循环 30.
280-060B	**Error message** TT 不平行于刀具轴 **Cause of error** 要执行刀具测量循环, 但是测头轴不平行于刀具轴. **Error correction** 调整轴位置使测头轴和刀具轴平行.
280-060C	**Error message** 不允许的刀具索引 **Cause of error** 调用一个刀具测量固定循环测量阶梯钻头. **Error correction**
280-060D	**Error message** 车刀定义不完整 **Cause of error** - 调用在车刀表中未定义的车刀。 - 车刀表不正确或缺失。 **Error correction** - 将缺失的刀具加入车刀表中。 - 创建或改正车刀表。
280-060E	**Error message** 探测方向不再探测面中 **Cause of error** You configured a probing direction that does not lie in the touch probe plane. **Error correction** Correct the machine parameter probingDirRadial
280-060F	**Error message** 不平衡检测失败 **Cause of error** Fehler bei Unwuchterfassung aufgetreten **Error correction** Weitere Fehlermeldungen beachten

错误编号	说明
280-0610	**Error message** 严重不平衡 **Cause of error** Maximale Unwuchtamplitude überschritten **Error correction** Unwucht neu erfassen und kompensieren
280-0611	**Error message** 不平衡检测的配置不正确 **Cause of error** Die Konfiguration der Unwuchterfassung ist fehlerhaft oder unvollständig. **Error correction** Konfiguration der Unwuchterfassung überprüfen und ggf. anpassen oder erweitern.
280-0612	**Error message** 替换刀半径不正确 **Cause of error** - 自动换刀期间（M101），TNC在刀具表中未找到合适刀具。 - 3-D半径补偿时，备用刀的R + DR总半径大于及/或R2 + DR2小于当前刀具半径。 **Error correction** - 用合适的半径定义备用刀。 - 可能可用M107取消刀具半径监测功能。
280-0613	**Error message** 编程的刀具轴无效 **Cause of error** 编程的刀具轴不是Z轴。 **Error correction** 修改NC程序。
280-0614	**Error message** 刀具表被锁定 **Cause of error** TNC正在执行刀具调用期间，不能编辑刀具文件（TOOL.T）。 按下“编辑开启/关闭”软键造成该出错信息。 **Error correction** 通过选择“编辑开启/关闭”软键退出该模式。 然后确认该信息并用NC启动键恢复程序运行。

错误编号	说明
280-0615	**Error message** 不平衡计算失败 **Cause of error** An error occurred while calculating the unbalance. The entered value is not in the unbalance table. **Error correction** - Modify the entered value - Expand the unbalance table
280-0616	**Error message** 不允许换刀 **Cause of error** 当前不允许更改刀具编号或刀具索引。 此测试由机床制造商在 TOOL CALL（刀具调用）宏内激活。 **Error correction** 通知机床制造商
280-0617	**Error message** 退离的运动模式不被允许 **Cause of error** The “tilted system” and “tool axis” traverse modes are not possible because of the machine configuration. **Error correction** Select the “machine axes” or “thread” traverse modes and repeat the retraction.
280-0618	**Error message** 超出刀具寿命 **Cause of error** The remaining tool life is not enough for the precalculated machining time. - The service life of the called tool is insufficient and you haven’ t defined a sister tool. - The tool-usage file is not available or not up to date. **Error correction** - The tool is to be used anyway: acknowledge the message and continue the NC program with NC start. - The tool is not to be used: cancel the NC program with an INTERNAL STOP. o Check the tool and, if necessary, exchange it or define a replacement tool. o Create or update a tool-usage file. Run the desired program in the Test Run mode of operation. Ensure that creation of a tool usage file is activated in the configuration.

错误编号	说明
280-0619	**Error message** 超出刀具寿命 **Cause of error** 根据预先计算的加工时间，刀具的剩余寿命不足。 - 被调用刀具的使用寿命已到且未定义姊妹刀。 - 无刀具使用时间文件或无最新文件。 **Error correction** - 检查刀具并根据需要更换或定义姊妹刀。 - 创建或更新刀具使用时间文件。 - 用测试运行模式执行所需程序。 - 确保在配置中激活刀具使用时间文件。
280-061A	**Error message** 进给速率限制被取消 **Cause of error** - 进给速率限制被操作人员取消。 - 退离操作模式下不能进行进给速率限制的重新激活。 **Error correction** - 用进给速率倍率调节F限制进给速率。 - 移动轴时必须非常小心。
280-061B	**Error message** 已加工完工件的托盘行 **Cause of error** 光标所在的托盘队列被标记为工件加工完成，因此不能被再次执行。 **Error correction** 选择毛坯或工件加工未完成的托盘队列。
280-061C	**Error message** 访问托盘预设点表失败 **Cause of error** Access to pallet preset table was not possible. The pallet preset table might not exist or is faulty. **Error correction** Inform your service agency.
280-061D	**Error message** 无法自动衔接托盘加工 **Cause of error** 无法自动衔接托盘加工。 **Error correction** - 托盘加工无法用OEM循环继续进行。 - 检查OEM_PAL_RESUMPTION中OEM宏的信息。 - 通知服务部。

错误编号	说明
280-061E	**Error message** 不支持托盘加工衔接的方式
280-061F	**Error message** 螺纹切削加工被中断 **Cause of error** 无法自动衔接托盘加工。 **Error correction** - 记录任何其它出错信息。 - 排除错误原因并重复该操作。 - 通知服务部。
280-0620	**Error message** 托盘表被锁定 **Cause of error** 锁定的编辑器不允许继续执行托盘表 **Error correction** - 退出编辑或输入模式 - 然后，确认信息并用NC启动按键恢复托盘加工。
280-0621	**Error message** 未完整定义的刀具 **Cause of error** 调用的刀具在刀具表中未完整定义： - 无该刀具的半径及/或长度值。 **Error correction** - 检查并确保刀具的输入信息完整。 - 用另外一把刀具。
280-0622	**Error message** 表行在预设表中不存在 **Cause of error** 无法激活已编程的预设点。给定行不在预设表中。 **Error correction** - 检查预设表 - 将给定行添加到预设表中。
280-0623	**Error message** 表行在托盘预设表中不存在 **Cause of error** 无法激活托盘预设表的编程号。 给定行不在托盘预设表中。 **Error correction** - 检查托盘预设表 - 将给定行添加到托盘预设表中。

错误编号	说明
280-0624	**Error message** Preset-Tabelle fehlt **Cause of error** Die für den Programm-Test angewählte Preset-Tabelle kann nicht geöffnet werden. **Error correction** Wählen Sie eine vorhandene Preset-Tabelle an oder erstellen Sie die gewünschte.
280-06A4	**Error message** 摄像头无响应 **Cause of error** 图像处理循环无法与摄像头通信或无应答。 **Error correction** 重新启动NC软件或删除NC程序中的图像处理循环。 - 通知服务部。
280-06A5	**Error message** 摄像头无响应 **Cause of error** 图像处理循环无法与摄像头通信或无应答。 **Error correction** 重新启动NC软件或删除NC程序中的图像处理循环。 - 通知服务部。
280-06A6	**Error message** 摄像头位置文件不存在 **Cause of error** 数控系统无法将摄像头移到所需位置， 因为没有带位置数据的表。 **Error correction** 通知机床制造商。
280-06A7	**Error message** 该行在位置表中不存在 **Cause of error** 控制装置无法将摄像机移动到所需位置，因为位置数据表中所需的行号缺失。 **Error correction** 通知机床制造商

错误编号	说明
280-06A8	**Error message** 无法建立与摄像头的通信 **Cause of error** 图像处理循环无法与摄像头通信， 因为无内部通信数据结构。 **Error correction** - 通知服务部。
280-06A9	**Error message** 摄像头无图像 **Cause of error** No live image was received from the camera. **Error correction** - Test whether the live image is shown correctly in the Manual operating mode - If this is not the case, restart the control - If both actions don't help, contact your service agency
280-06AA	**Error message** 监测点的名称缺失 **Cause of error** The monitoring point has no name **Error correction** Enter a name for the monitoring point in the image processing cycle
280-06AB	**Error message** 铣削模式下不允许调用不平衡的循环 **Cause of error** 铣削模式中，不能启动不平衡检测循环 **Error correction** 在车削模式中启动不平衡检测循环
280-07D0	**Error message** 无效错误结果 **Cause of error** 无效错误结果 **Error correction** 内部错误

错误编号	说明
280-07D1	**Error message** 未释放空间 **Cause of error** 未释出插刀位置。 在砂轮头处，没有或未给砂轮释放出位置。 错误修正： 释放插刀位置（表: WHEEL.PGW）。 **Error correction** 释放插刀位置（表: WHEEL.PGW）。.
280-07D2	**Error message** 无有效的实际空间 **Cause of error** 无有效、砂轮头实际位置。 砂轮头选择的位置无效。 位置号大于9。 **Error correction** 选择有效位置（0...9）。
280-07D3	**Error message** 未释放空间 **Cause of error** 未释出插刀位置。 尚未释放选定的砂轮头位置，因此无法接受砂轮。 **Error correction** 选择另一个插刀位置。
280-07D4	**Error message** 已插入刀具 **Cause of error** The tool to be inserted is already clamped in another location. **Error correction** Select another tool (other tool number) or remove the tool from another location (not only physical, but also logical).
280-07D5	**Error message** 未释放空间 **Cause of error** No released location found. No other vacant location was found on the wheel head. **Error correction** Remove tool from another location and use the set-up function to release the location.

错误编号	说明
280-07D6	**Error message** 无相同空间 **Cause of error** 未释放，发现相同位置。 砂轮头无其它与实际位置相同的逻辑位置。 **Error correction** 从另一个位置拔刀并用设置功能释放该位置。
280-07D7	**Error message** 未找到其它刀具 **Cause of error** 没有符合搜索条件的其它刀具。 **Error correction** 调整搜索条件。
280-07D8	**Error message** 未找到其它刀具 **Cause of error** 没有符合搜索条件的刀具。 **Error correction** 调整搜索条件。
280-07D9	**Error message** 无效刀具类型 **Cause of error** 选择了不支持的刀具类型或刀具类型是该功能不允许的。 **Error correction** 检查刀具类型。
280-07DA	**Error message** 不允许的刀具类型 **Cause of error** 不允许的刀具类型，未释放。 在设置功能中，现在不支持选择的刀具。 **Error correction** 选择另一刀具类型。
280-07DB	**Error message** 未加载数据 **Cause of error** 由于刀具号改变，数据未被接受。 在设置功能中，当前刀具号（参考）已改变。 为此，所有编辑数据被废弃，加载新编号刀具的数据。 **Error correction** 无

错误编号	说明
280-07DC	**Error message** 表中无输入项 **Cause of error** 表中无信息/访问失败。 访问表失败。 可能是所需的信息缺失或列格式不符。。 **Error correction** 检查值。
280-07DD	**Error message** 无效参数值 **Cause of error** 无效参数值。 参数有无效值。 **Error correction** 检查参数值。
280-07DE	**Error message** 无效指令 **Cause of error** 无效指令。 PLC中有无效编程指令（FN19指令）。 **Error correction** 检查指令/检查PLC程序。
280-07DF	**Error message** 访问表时出错 **Cause of error** 访问表时出错（无句柄）。 访问表失败。 可能是所需的信息缺失或列格式不符，表不存在等原因。 **Error correction** 检查值。
280-07E0	**Error message** 无砂轮 **Cause of error** 当前刀具不是砂轮。 希望当前刀具是砂轮，但不是。 例如，要查找修磨机位置，当前刀具必须为砂轮。 **Error correction** 更换砂轮。

错误编号	说明
280-07E1	**Error message** 无效刀具号 **Cause of error** 无效刀具号。 刀具号不在范围内。 **Error correction** 输入修正号（1...99）。
280-07E2	**Error message** 无效对正 **Cause of error** 无效修磨机对正。 修磨机对正不符合选定的砂轮边。 **Error correction** 选择另一个砂轮边或另一个修磨机对正位置。
280-07E3	**Error message** 未定义修磨机 **Cause of error** 未定义修磨机。 一项功能希望修磨机已定义/编程，但没有。 **Error correction** 定义/编程修磨机。
280-07E4	**Error message** 未定义修磨机 **Cause of error** 修磨机非用于该砂轮。 要使用的修磨机位置不在当前砂轮位置处。 **Error correction** 获取/设置修磨机。
280-07E5	**Error message** 无有效砂轮类型 **Cause of error** 非有效砂轮类型。 无效的编程砂轮类型。 **Error correction** 选择修正砂轮类型。

错误编号	说明
280-07E6	**Error message** 相对砂轮边缘的修磨机参考点 **Cause of error** 修磨机相对砂轮边的参考点不正确。 所用修磨机相对另一个砂轮边，就像获取的/设置的一样。 **Error correction** 重复获取/设置修磨机附件。
280-07E7	**Error message** 不允许松开砂轮 **Cause of error** 砂轮边： 无法松开砂轮。 退刀长度不可行或与砂轮边的其它参数合用时不可行。 **Error correction** 检查砂轮边参数。
280-07E8	**Error message** 倒角宽度缺失 **Cause of error** 砂轮边： 倒角宽度缺失。 希望获得倒角宽度但未编程。 **Error correction** 检查砂轮边参数。
280-07E9	**Error message** 倒角大于侧边长度 X **Cause of error** 砂轮边： 倒角大于边长X。 **Error correction** 检查砂轮边参数。
280-07EA	**Error message** 间隙角不正确 **Cause of error** 砂轮边： 退刀角不正确。 退刀角有无效值。 **Error correction** 检查砂轮边参数。
280-07EB	**Error message** FN14_2027 **Cause of error** FN14_2027 **Error correction** FN14_2027

错误编号	说明
280-07EC	**Error message** FN14_2028 **Cause of error** FN14_2028 **Error correction** FN14_2028
280-07ED	**Error message** FN14_2029 **Cause of error** FN14_2029 **Error correction** FN14_2029
280-07EE	**Error message** 修磨方式：不允许的圆角半径 **Cause of error** If a corner radius (RV, RV1, RV2) is defined, then a dressing strategy must be selected that dresses the diameter and the side at the same time. **Error correction** Select a different dressing cycle, or set corner radius to 0
280-07EE	**Error message** FN14_2030 **Cause of error** FN14_2030 **Error correction** FN14_2030
280-07EF	**Error message** Dressing strategy: wheel edge not supported **Cause of error** The combination of dressing cycle and active wheel edge is not allowed **Error correction** Activate a different wheel edge or select a different dressing cycle
280-07EF	**Error message** FN14_2031 **Cause of error** FN14_2031 **Error correction** FN14_2031

错误编号	说明
280-07F0	**Error message** 不支持选定的修磨方式 **Cause of error** A reciprocating strategy was programmed although this is not supported. A reciprocating strategy can be used only if the dressing movement consists of a straight line. A “Special grinding point” type of grinding wheel cannot be used with the “reciprocating” strategy. **Error correction** Select a different dressing strategy
280-07F0	**Error message** FN14_2032 **Cause of error** FN14_2032 **Error correction** FN14_2032
280-07F1	**Error message** Dressing mode already active, tool not allowed **Cause of error** If dressing mode (FUNCTION DRESS BEGIN) is activated before the dressing cycle, then no tool may be programmed in the dressing cycle. **Error correction** - Clear the tool number/name - Remove FUNCTION DRESS BEGIN before the dressing cycle
280-07F1	**Error message** FN14_2033 **Cause of error** FN14_2033 **Error correction** FN14_2033
280-07F2	**Error message** Type of grinding wheel not allowed, not approved **Cause of error** The dressing cycle is not suitable for the selected type of grinding wheel, or has not been released yet. **Error correction** Select a different dressing cycle

错误编号	说明
280-07F2	**Error message** FN14_2034 **Cause of error** FN14_2034 **Error correction** FN14_2034
280-07F3	**Error message** Tool is not a dressing wheel or roll **Cause of error** A relationship between the cutting speeds was programmed even though the dressing tool is neither a dressing wheel nor a roll. **Error correction** - Change the type of dressing tool - Either do not program the relationship between the cutting speeds, or set it to 0
280-07F3	**Error message** FN14_2035 **Cause of error** FN14_2035 **Error correction** FN14_2035
280-07F4	**Error message** FN14_2036 **Cause of error** FN14_2036 **Error correction** FN14_2036
280-07F5	**Error message** FN14_2037 **Cause of error** FN14_2037 **Error correction** FN14_2037
280-07F6	**Error message** FN14_2038 **Cause of error** FN14_2038 **Error correction** FN14_2038

错误编号	说明
280-07F7	**Error message** FN14_2039 **Cause of error** FN14_2039 **Error correction** FN14_2039
280-07F8	**Error message** FN14_2040 **Cause of error** FN14_2040 **Error correction** FN14_2040
280-07F9	**Error message** FN14_2041 **Cause of error** FN14_2041 **Error correction** FN14_2041
280-07FA	**Error message** FN14_2042 **Cause of error** FN14_2042 **Error correction** FN14_2042
280-07FB	**Error message** FN14_2043 **Cause of error** FN14_2043 **Error correction** FN14_2043
280-07FC	**Error message** FN14_2044 **Cause of error** FN14_2044 **Error correction** FN14_2044

错误编号	说明
280-07FD	**Error message** FN14_2045 **Cause of error** FN14_2045 **Error correction** FN14_2045
280-07FE	**Error message** FN14_2046 **Cause of error** FN14_2046 **Error correction** FN14_2046
280-07FF	**Error message** FN14_2047 **Cause of error** FN14_2047 **Error correction** FN14_2047
280-0800	**Error message** FN14_2048 **Cause of error** FN14_2048 **Error correction** FN14_2048
280-0801	**Error message** FN14_2049 **Cause of error** FN14_2049 **Error correction** FN14_2049
280-0834	**Error message** 未定义进给量 **Cause of error** 未定义进给量。 未编程该进给的定义指令。 **Error correction** 定义/编程进给。

错误编号	说明
280-0835	**Error message** 未定义进给方向 **Cause of error** 未定义进给方向。 进给方向未知。 也就是说进给起点位置与终点位置相同，无法从上个指令获得进给方向指令信息。 **Error correction** 至少在第一个进给指令中，编程的终点位置不等于起点位置。
280-0836	**Error message** 欠量 **Cause of error** 欠尺寸。 用尺寸控制功能进行磨削时，已在指令开始时响应了控制要求。 也就是说被磨直径已为最终尺寸或欠尺寸。 如果连续在程序中编入使用尺寸控制功能的循环，对太小的粗加尺寸可能没有问题。 但至少最后一个循环必须没有这类误差。 **Error correction** 检查工件/检查尺寸控制设置。
280-0837	**Error message** FN14_2103 **Cause of error** FN14_2103 **Error correction** FN14_2103
280-0838	**Error message** 余量 **Cause of error** 尺寸过大。 用尺寸控制功能磨削期间，控制功能无响应。 也就是说被磨直径未达尺寸。 工件尺寸偏大。 **Error correction** 检查工件/检查尺寸控制设置。
280-0839	**Error message** FN14_2105 **Cause of error** FN14_2105 **Error correction** FN14_2105

错误编号	说明
280-083A	**Error message** 开始时已启动了信号 **Cause of error** 启动时就有该信号。 用外部信号（探头等）磨削期间，在运动开始前信号就有响应了。 **Error correction** 比较工件尺寸和程序编程尺寸并根据需要修正程序。
280-083B	**Error message** FN14_2107 **Cause of error** FN14_2107 **Error correction** FN14_2107
280-083C	**Error message** 信号无反应 **Cause of error** 信号无反应。 用外部信号（探头等）磨削期间，在运动中信号无响应。 **Error correction** 比较工件尺寸和程序编程尺寸并根据需要修正程序。
280-083D	**Error message** FN14_2109 **Cause of error** FN14_2109 **Error correction** FN14_2109
280-083E	**Error message** B 轴位置错误 **Cause of error** B轴位置不正确。 对该功能，希望B轴在定义的位置处。 B轴不在该位置处。 **Error correction** 检查B轴位置。
280-083F	**Error message** 无砂轮 **Cause of error** 被修磨的刀具不是砂轮。 只能修磨砂轮。 **Error correction** 检查刀具类型。

错误编号	说明
280-0840	**Error message** 未释放修磨位置 **Cause of error** 未释放修磨位置。 尚未释放被选定的修磨位置。 **Error correction** 选择另一个修磨机位置。
280-0841	**Error message** 未释放砂轮边缘 **Cause of error** 未释放反向磨（边4-6）。 对选定位置，未释放边4至6。 也就是说不允许"反向”磨。 **Error correction** 选择正面砂轮边（1至3）。
280-0842	**Error message** 未占用砂轮位置 **Cause of error** 未占用砂轮头位置。 在所需位置无刀具。 **Error correction** 选择另一个位置或刀具。
280-0843	**Error message** 未释放砂轮位置 **Cause of error** 尚未释放砂轮头位置。 在所需位置不允许有刀具。 它是锁定不允许占用的位置。 **Error correction** Se选择另一个位置或将该位置释放给占用。
280-0844	**Error message** 未占用修磨位置 **Cause of error** 未占用的修磨机位置。 未占用所需的修磨机附件位置。 **Error correction** 选择另一个位置或将修磨机附件放在该位置处。
280-0845	**Error message** 无效的刀具调用参数 **Cause of error** 刀具调用期间的参数不在有效范围内。 **Error correction** 检查刀具调用。

错误编号	说明
280-0846	**Error message** FN14_2118 **Cause of error** 未定义砂轮设置。 对有些设置功能，希望砂轮的设置值（砂轮头位置）已定义/已设置。 **Error correction** 定义/配置设置值。
280-0847	**Error message** 未定义的砂轮数据 **Cause of error** 未获得砂轮数据（直径，宽度等）。 对有些设置功能，希望砂轮的设置值（砂轮头位置）已定义/已设置。 **Error correction** 获取/设置砂轮数据。
280-0848	**Error message** 未插入砂轮 **Cause of error** 未安装砂轮。 未安装砂轮（逻辑砂轮位置号 = 0或砂轮号 = 0）或要使用未安装的砂轮。 **Error correction** 用刀具调用安装砂轮。
280-0849	**Error message** 砂轮轮位改变 **Cause of error** 砂轮轮位改变。 获得修磨机时，砂轮在另一个位置处。 **Error correction** 重复获取/设置修磨机附件。
280-084A	**Error message** 修磨位置改变 **Cause of error** 修磨位置改变。 评估砂轮时，修磨机附件在另一个位置处。 **Error correction** 重复评估/设置修磨机附件。

错误编号	说明
280-084C	**Error message** 未编程进给速率 **Cause of error** 未编程进给速率。 未编程进给速率或编程的进给速率为0。 **Error correction** 用非零速度编程进给速率。
280-084D	**Error message** 砂轮缺失 **Cause of error** 砂轮缺失。 要使用的位置被砂轮占用。 **Error correction** 占用砂轮位置。
280-084E	**Error message** 未选择有效刀具 **Cause of error** 未选择有效刀具。 要使用的刀具不允许用于当前操作或尚未选择刀具。 **Error correction** 选择有效刀具。
280-084F	**Error message** FN14_2127 **Cause of error** FN14_2127 **Error correction** FN14_2127
280-0850	**Error message** 无有效修磨机类型 **Cause of error** 无有效修磨机类型。 要使用的修磨机不允许用于当前操作或尚未选择修磨机类型。 **Error correction** 定义/检查修磨机类型。

错误编号	说明
280-0852	**Error message** 未编程事件 **Cause of error** 无编程事件。 要执行的功能必须定义事件（探测，尺寸控制等），但尚未定义。 **Error correction** 定义/编程事件。
280-0853	**Error message** 无效的编程事件 **Cause of error** 无效的编程事件。 编程的事件不被或尚不被支持或事件与该功能不符。 **Error correction** 编程另一个事件。
280-0854	**Error message** FN14_2132 **Cause of error** FN14_2132 **Error correction** FN14_2132
280-0855	**Error message** 事件发生在运动前 **Cause of error** 事件发生在运动前。 响应运动开始前事件已经发生。 **Error correction** 检查程序。 然而，根据事件，这可能是正确行为。
280-0856	**Error message** FN14_2134 **Cause of error** FN14_2134 **Error correction** FN14_2134
280-0857	**Error message** FN14_2135 **Cause of error** FN14_2135 **Error correction** FN14_2135

错误编号	说明
280-0858	**Error message** 事件未发生 **Cause of error** 事件未发生。 程序中包括有事件的运动和事件尚未发生运动已经结束。 **Error correction** 检查程序。 然而，根据事件，这可能是正确行为。
280-0859	**Error message** FN14_2137 **Cause of error** FN14_2137 **Error correction** FN14_2137
280-085A	**Error message** 无摆动行程 **Cause of error** 未编程摆动行程。 在摆磨操作中，未编程摆动行程或编程的行程为零。 **Error correction** 检查摆动循环。
280-085B	**Error message** Jig grinding, reciprocating stroke: tool axis not allowed **Cause of error** The current tool axis is not supported by reciprocation cycle 1000 **Error correction** Reciprocation cycle 1000 is possible only with X, Y, or Z as tool axis
280-085B	**Error message** FN14_2139 **Cause of error** FN14_2139 **Error correction** FN14_2139

错误编号	说明
280-085C	**Error message** Jig grinding: reciprocating stroke already stopped **Cause of error** A reciprocation stop (cycle 1002) was programmed even though the reciprocation movement has already stopped. **Error correction** Check the NC program Mid-program startup, a change of operating mode, and other actions stop an active reciprocation movement
280-085C	**Error message** FN14_2140 **Cause of error** FN14_2140 **Error correction** FN14_2140
280-085D	**Error message** Jig grinding: reciprocating stroke already defined **Cause of error** A reciprocation cycle (cycle 1000) was defined even though a reciprocation cycle is already active. **Error correction** Clear the previous reciprocation cycle definition (cycle 1002) before defining a new reciprocation cycle.
280-085D	**Error message** FN14_2141 **Cause of error** FN14_2141 **Error correction** FN14_2141
280-085E	**Error message** Immediate stop only permitted if reciprocation def. gets deleted **Cause of error** The parameter combination "Immediate stop" and "Do not delete reciprocation definition" is not allowed. **Error correction** Check the combination of parameter values, and correct as necessary

错误编号	说明
280-085E	**Error message** FN14_2142 **Cause of error** FN14_2142 **Error correction** FN14_2142
280-085F	**Error message** FN14_2143 **Cause of error** FN14_2143 **Error correction** FN14_2143
280-0860	**Error message** FN14_2144 **Cause of error** FN14_2144 **Error correction** FN14_2144
280-0861	**Error message** FN14_2145 **Cause of error** FN14_2145 **Error correction** FN14_2145
280-0862	**Error message** FN14_2146 **Cause of error** FN14_2146 **Error correction** FN14_2146
280-0863	**Error message** FN14_2147 **Cause of error** FN14_2147 **Error correction** FN14_2147

错误编号	说明
280-0864	**Error message** FN14_2148 **Cause of error** FN14_2148 **Error correction** FN14_2148
280-0865	**Error message** FN14_2149 **Cause of error** FN14_2149 **Error correction** FN14_2149
280-0866	**Error message** 编程的轴不正确 **Cause of error** 编程轴不支持当前功能。 **Error correction** 检查程序。
280-0867	**Error message** 无编程轴 **Cause of error** 无编程轴。 至少需要一个编程轴的功能，但无编程轴。 **Error correction** 检查程序。
280-0868	**Error message** 不允许 M 指令 **Cause of error** 不允许M指令。 编程的M指令无效或现在不支持。 **Error correction** 检查程序。
280-0869	**Error message** FN14_2153 **Cause of error** FN14_2153 **Error correction** FN14_2153

错误编号	说明
280-086A	**Error message** FN14_2154 **Cause of error** FN14_2154 **Error correction** FN14_2154
280-086B	**Error message** FN14_2155 **Cause of error** FN14_2155 **Error correction** FN14_2155
280-086C	**Error message** FN14_2156 **Cause of error** FN14_2156 **Error correction** FN14_2156
280-086D	**Error message** FN14_2157 **Cause of error** FN14_2157 **Error correction** FN14_2157
280-086E	**Error message** FN14_2158 **Cause of error** FN14_2158 **Error correction** FN14_2158
280-086F	**Error message** FN14_2159 **Cause of error** FN14_2159 **Error correction** FN14_2159

错误编号	说明
280-0870	**Error message** 螺距 <= 0 **Cause of error** 螺纹磨削： 螺距 <= 0. 对螺纹磨削，螺距值必须大于0。 **Error correction** 修正参数。
280-0871	**Error message** 旋转速度 = 0 **Cause of error** 螺纹磨削： 转速 = 0。 对螺纹磨削，转速不允许为0。 **Error correction** 修正参数。
280-0872	**Error message** 切削长度 = 0 **Cause of error** 螺纹切入磨削： 螺纹长度 = 0。 对螺纹磨削，切入长度不允许为0。 **Error correction** 修正参数。
280-0873	**Error message** 速率 = 0 **Cause of error** 螺纹切入磨削： 速度Ve、Vm或Vk = 0. 对螺纹磨削，三个速度均不允许为零。 **Error correction** 修正参数。
280-0874	**Error message** 代数符号不同 **Cause of error** 螺纹切入磨削： E、M和K代数符号不同。 对螺纹磨削，E、M和K参数的代数符号必须相同。 **Error correction** 修正参数。

错误编号	说明
280-0875	**Error message** 螺距 = 0 **Cause of error** 螺纹切入磨削： 螺纹深度 = 0。 对螺纹切入，螺纹深度长度不允许为0。 **Error correction** 修正参数。
280-0876	**Error message** FN14_2166 **Cause of error** FN14_2166 **Error correction** FN14_2166
280-0877	**Error message** FN14_2167 **Cause of error** FN14_2167 **Error correction** FN14_2167
280-0878	**Error message** FN14_2168 **Cause of error** FN14_2168 **Error correction** FN14_2168
280-0879	**Error message** FN14_2169 **Cause of error** FN14_2169 **Error correction** FN14_2169
280-087A	**Error message** FN14_2170 **Cause of error** FN14_2170 **Error correction** FN14_2170

错误编号	说明
280-087B	**Error message** FN14_2171 **Cause of error** FN14_2171 **Error correction** FN14_2171
280-087C	**Error message** FN14_2172 **Cause of error** FN14_2172 **Error correction** FN14_2172
280-087D	**Error message** FN14_2173 **Cause of error** FN14_2173 **Error correction** FN14_2173
280-087E	**Error message** FN14_2174 **Cause of error** FN14_2174 **Error correction** FN14_2174
280-087F	**Error message** FN14_2175 **Cause of error** FN14_2175 **Error correction** FN14_2175
280-0880	**Error message** FN14_2176 **Cause of error** FN14_2176 **Error correction** FN14_2176

错误编号	说明
280-0881	**Error message** FN14_2177 **Cause of error** FN14_2177 **Error correction** FN14_2177
280-0882	**Error message** FN14_2178 **Cause of error** FN14_2178 **Error correction** FN14_2178
280-0883	**Error message** FN14_2179 **Cause of error** FN14_2179 **Error correction** FN14_2179
280-0884	**Error message** 不允许对探测功能继续程序段扫描 **Cause of error** Block scan over probe functions not allowed. A block scan was started over a block with a probe function. **Error correction** Run the block without block scan. Touch probe functions cannot be run in block scan.
280-0885	**Error message** 程序段扫描过程中不允许的指令 **Cause of error** Command not allowed during block scan. A command or cycle cannot be run in block scan. **Error correction** Run the block without block scan. Some commands cannot be run in block scan.

错误编号	说明
280-0886	**Error message** 由于程序段扫描未执行指令 **Cause of error** Command not executed due to block scan. A command or cycle was not run due to in block scan. **Error correction** None
280-0887	**Error message** 由于程序段扫描未执行测量功能 **Cause of error** Measuring function not executed due to block scan. A command or cycle containing a measuring function was not run due to block scan. **Error correction** None
280-0888	**Error message** 由于程序段扫描无法执行消除空气砂轮操作 **Cause of error** Elimination of air grinding was not executed due to block scan. A command or cycle containing the "Eliminate air grinding" function was not run due to block scan. **Error correction** None
280-0889	**Error message** 不能在本程序段执行程序段扫描 **Cause of error** Block scan is not possible on this block. The control does not support a block scan on the selected block. **Error correction** Select a block scan on another block.
280-088A	**Error message** FN14_2186 **Cause of error** FN14_2186 **Error correction** FN14_2186

错误编号	说明
280-088B	**Error message** FN14_2187 **Cause of error** FN14_2187 **Error correction** FN14_2187
280-088C	**Error message** FN14_2188 **Cause of error** FN14_2188 **Error correction** FN14_2188
280-088D	**Error message** FN14_2189 **Cause of error** FN14_2189 **Error correction** FN14_2189
280-088E	**Error message** 仿真中不允许该指令 **Cause of error** Command not allowed in simulation. The command is not supported by the control in the simulation. **Error correction** Do not use the command in the simulation.
280-088F	**Error message** FN14_2191 **Cause of error** FN14_2191 **Error correction** FN14_2191
280-0890	**Error message** FN14_2192 **Cause of error** FN14_2192 **Error correction** FN14_2192

错误编号	说明
280-0891	**Error message** FN14_2193 **Cause of error** FN14_2193 **Error correction** FN14_2193
280-0892	**Error message** FN14_2194 **Cause of error** FN14_2194 **Error correction** FN14_2194
280-0893	**Error message** FN14_2195 **Cause of error** FN14_2195 **Error correction** FN14_2195
280-0894	**Error message** FN14_2196 **Cause of error** FN14_2196 **Error correction** FN14_2196
280-0895	**Error message** FN14_2197 **Cause of error** FN14_2197 **Error correction** FN14_2197
280-0896	**Error message** FN14_2198 **Cause of error** FN14_2198 **Error correction** FN14_2198

错误编号	说明
280-0897	**Error message** FN14_2199 **Cause of error** FN14_2199 **Error correction** FN14_2199
280-0898	**Error message** 在直径处无安全距离 **Cause of error** 在直径处无安全距离。 在砂轮直径处未编程安全距离。 当修磨机接近砂轮时，它向砂轮边移动过程中将移到安全距离处。 为确保钻石不在该位置接触砂轮，安全距离至少应为修磨机宽度的一半。 **Error correction** 定义直径处的安全距离。
280-0899	**Error message** 在外侧无安全距离 **Cause of error** 在外侧无安全距离。 在砂轮外侧处未编程安全距离。 当修磨机接近砂轮时，它向砂轮边移动过程中将移到安全距离处。 为确保钻石不在该位置接触砂轮，安全距离至少应为修磨机宽度的一半。 **Error correction** 定义外边处的安全距离。
280-089A	**Error message** 在内侧无安全距离 **Cause of error** 在内侧无安全距离。 在砂轮内侧处未编程安全距离。 当修磨机接近砂轮时，它向砂轮边移动过程中将移到安全距离处。 为确保钻石不在该位置接触砂轮，安全距离至少应为修磨机宽度的一半。 **Error correction** 定义内边处的安全距离。
280-089B	**Error message** 修磨机太宽 **Cause of error** 修磨机太宽（安全距离太小）。 当修磨机接近砂轮时，它向砂轮边移动过程中将移到安全距离处。 为确保钻石不在该位置接触砂轮，安全距离至少应为修磨机宽度的一半。 **Error correction** 检查安全距离。

错误编号	说明
280-089C	**Error message** 直径不够大 **Cause of error** 砂轮的直径太小。 砂轮小于最小允许直径。 修磨期间或设置中的相应输入项可能已违反最小直径要求。 **Error correction** 修正信息或调整最小砂轮直径。 需要插入另一砂轮。
280-089D	**Error message** 宽度不够大 **Cause of error** 砂轮宽度太小。 砂轮小于最小允许宽度。 修磨期间或设置中的相应输入项可能已违反最小宽度要求。 **Error correction** 修正信息或调整最小砂轮宽度。 需要插入另一砂轮。
280-089E	**Error message** 砂轮外侧不正确 **Cause of error** 砂轮外侧不正确。 定义砂轮外侧的参数值不正确或组合不正确。 **Error correction** 检查砂轮外边参数。
280-089F	**Error message** 砂轮内侧不正确 **Cause of error** 砂轮内侧不正确。 定义砂轮内侧的参数值不正确或组合不正确。 **Error correction** 检查砂轮内边参数。
280-08A0	**Error message** FN14_2208 **Cause of error** FN14_2208 **Error correction** FN14_2208

错误编号	说明
280-08A0	**Error message** Dressing roller violates retraction amounts **Cause of error** The cutter width of the dressing roller is greater than the width and retraction amounts AA and AI of the grinding wheel together. Cycle 1018: An edge of the dresser is outside of the retraction amounts AA or AI of the grinding wheel. **Error correction** - Check the retraction amounts of the grinding wheel - Cycle 1018: Also check the center offset
280-08A1	**Error message** FN14_2209 **Cause of error** FN14_2209 **Error correction** FN14_2209
280-08A2	**Error message** 不允许中间修磨 **Cause of error** 不允许中间修磨。 机器的当前状态不允许中间修磨，或当前运行的程序无修磨定义。 **Error correction** 在程序中定义修磨操作。
280-08A3	**Error message** FN14_2211 **Cause of error** FN14_2211 **Error correction** FN14_2211
280-08A4	**Error message** FN14_2212 **Cause of error** FN14_2212 **Error correction** FN14_2212

错误编号	说明
280-08A5	**Error message** FN14_2213 **Cause of error** FN14_2213 **Error correction** FN14_2213
280-08A6	**Error message** FN14_2214 **Cause of error** FN14_2214 **Error correction** FN14_2214
280-08A7	**Error message** FN14_2215 **Cause of error** FN14_2215 **Error correction** FN14_2215
280-08A8	**Error message** FN14_2216 **Cause of error** FN14_2216 **Error correction** FN14_2216
280-08A9	**Error message** FN14_2217 **Cause of error** FN14_2217 **Error correction** FN14_2217
280-08AA	**Error message** FN14_2218 **Cause of error** FN14_2218 **Error correction** FN14_2218

错误编号	说明
280-08AB	**Error message** FN14_2219 **Cause of error** FN14_2219 **Error correction** FN14_2219
280-08AC	**Error message** FN14_2220 **Cause of error** FN14_2220 **Error correction** FN14_2220
280-08AC	**Error message** Wheel edge geometry not supported **Cause of error** Dressing cycle and grinding wheel geometry do not match. **Error correction** - Check the wheel geometry - Select a different dressing cycle
280-08AD	**Error message** FN14_2221 **Cause of error** FN14_2221 **Error correction** FN14_2221
280-08AD	**Error message** Invalid shape of grinding wheel on the outer side **Cause of error** An invalid wheel shape was defined for the outer side of the grinding wheel **Error correction** - Check the wheel shape defined for the outer side - Check the combination of grinding wheel parameters for the outer side
280-08AE	**Error message** FN14_2222 **Cause of error** FN14_2222 **Error correction** FN14_2222

错误编号	说明
280-08AE	**Error message** Invalid shape of grinding wheel on the inner side **Cause of error** An invalid wheel shape was defined for the inner side of the grinding wheel **Error correction** - Check the wheel shape defined for the inner side - Check the combination of grinding wheel parameters for the inner side
280-08AF	**Error message** FN14_2223 **Cause of error** FN14_2223 **Error correction** FN14_2223
280-08AF	**Error message** Depth of grinding wheel too large **Cause of error** The depth of the grinding wheel is greater than its radius. This can be caused by dressing. **Error correction** Check the depth of the grinding wheel
280-08B0	**Error message** FN14_2224 **Cause of error** FN14_2224 **Error correction** FN14_2224
280-08B0	**Error message** Dimension of grinding wheel negative **Cause of error** A grinding wheel parameter has become negative. This can be caused by dressing. **Error correction** Check the grinding wheel parameters

错误编号	说明
280-08B1	**Error message** FN14_2225 **Cause of error** FN14_2225 **Error correction** FN14_2225
280-08B1	**Error message** Minimum value of grinding wheel radius not reached **Cause of error** The current radius of the grinding wheel is smaller than the minimum permissible radius. This can be caused by dressing. **Error correction** Check the grinding wheel parameters
280-08B2	**Error message** FN14_2226 **Cause of error** FN14_2226 **Error correction** FN14_2226
280-08B3	**Error message** FN14_2227 **Cause of error** FN14_2227 **Error correction** FN14_2227
280-08B4	**Error message** FN14_2228 **Cause of error** FN14_2228 **Error correction** FN14_2228
280-08B5	**Error message** FN14_2229 **Cause of error** FN14_2229 **Error correction** FN14_2229

错误编号	说明
280-08B6	**Error message** FN14_2230 **Cause of error** FN14_2230 **Error correction** FN14_2230
280-08B7	**Error message** FN14_2231 **Cause of error** FN14_2231 **Error correction** FN14_2231
280-08B8	**Error message** FN14_2232 **Cause of error** FN14_2232 **Error correction** FN14_2232
280-08B9	**Error message** FN14_2233 **Cause of error** FN14_2233 **Error correction** FN14_2233
280-08BA	**Error message** FN14_2234 **Cause of error** FN14_2234 **Error correction** FN14_2234
280-08BB	**Error message** FN14_2235 **Cause of error** FN14_2235 **Error correction** FN14_2235

错误编号	说明
280-08BC	**Error message** FN14_2236 **Cause of error** FN14_2236 **Error correction** FN14_2236
280-08BD	**Error message** FN14_2237 **Cause of error** FN14_2237 **Error correction** FN14_2237
280-08BE	**Error message** FN14_2238 **Cause of error** FN14_2238 **Error correction** FN14_2238
280-08BF	**Error message** FN14_2239 **Cause of error** FN14_2239 **Error correction** FN14_2239
280-08C0	**Error message** FN14_2240 **Cause of error** FN14_2240 **Error correction** FN14_2240
280-08C1	**Error message** FN14_2241 **Cause of error** FN14_2241 **Error correction** FN14_2241

错误编号	说明
280-08C2	**Error message** FN14_2242 **Cause of error** FN14_2242 **Error correction** FN14_2242
280-08C3	**Error message** FN14_2243 **Cause of error** FN14_2243 **Error correction** FN14_2243
280-08C4	**Error message** FN14_2244 **Cause of error** FN14_2244 **Error correction** FN14_2244
280-08C5	**Error message** FN14_2245 **Cause of error** FN14_2245 **Error correction** FN14_2245
280-08C6	**Error message** FN14_2246 **Cause of error** FN14_2246 **Error correction** FN14_2246
280-08C7	**Error message** FN14_2247 **Cause of error** FN14_2247 **Error correction** FN14_2247

错误编号	说明
280-08C8	**Error message** FN14_2248 **Cause of error** FN14_2248 **Error correction** FN14_2248
280-08C9	**Error message** FN14_2249 **Cause of error** FN14_2249 **Error correction** FN14_2249
280-08CA	**Error message** FN14_2250 **Cause of error** FN14_2250 **Error correction** FN14_2250
280-08CB	**Error message** FN14_2251 **Cause of error** FN14_2251 **Error correction** FN14_2251
280-08CC	**Error message** FN14_2252 **Cause of error** FN14_2252 **Error correction** FN14_2252
280-08CD	**Error message** FN14_2253 **Cause of error** FN14_2253 **Error correction** FN14_2253

错误编号	说明
280-08CE	**Error message** FN14_2254 **Cause of error** FN14_2254 **Error correction** FN14_2254
280-08CF	**Error message** FN14_2255 **Cause of error** FN14_2255 **Error correction** FN14_2255
280-08D0	**Error message** FN14_2256 **Cause of error** FN14_2256 **Error correction** FN14_2256
280-08D1	**Error message** FN14_2257 **Cause of error** FN14_2257 **Error correction** FN14_2257
280-08D2	**Error message** FN14_2258 **Cause of error** FN14_2258 **Error correction** FN14_2258
280-08D3	**Error message** FN14_2259 **Cause of error** FN14_2259 **Error correction** FN14_2259

错误编号	说明
280-08D4	**Error message** FN14_2260 **Cause of error** FN14_2260 **Error correction** FN14_2260
280-08D5	**Error message** FN14_2261 **Cause of error** FN14_2261 **Error correction** FN14_2261
280-08D6	**Error message** FN14_2262 **Cause of error** FN14_2262 **Error correction** FN14_2262
280-08D7	**Error message** FN14_2263 **Cause of error** FN14_2263 **Error correction** FN14_2263
280-08D8	**Error message** FN14_2264 **Cause of error** FN14_2264 **Error correction** FN14_2264
280-08D9	**Error message** FN14_2265 **Cause of error** FN14_2265 **Error correction** FN14_2265

错误编号	说明
280-08DA	**Error message** FN14_2266 **Cause of error** FN14_2266 **Error correction** FN14_2266
280-08DB	**Error message** FN14_2267 **Cause of error** FN14_2267 **Error correction** FN14_2267
280-08DC	**Error message** FN14_2268 **Cause of error** FN14_2268 **Error correction** FN14_2268
280-08DD	**Error message** FN14_2269 **Cause of error** FN14_2269 **Error correction** FN14_2269
280-08DE	**Error message** FN14_2270 **Cause of error** FN14_2270 **Error correction** FN14_2270
280-08DF	**Error message** FN14_2271 **Cause of error** FN14_2271 **Error correction** FN14_2271

错误编号	说明
280-08E0	**Error message** FN14_2272 **Cause of error** FN14_2272 **Error correction** FN14_2272
280-08E1	**Error message** FN14_2273 **Cause of error** FN14_2273 **Error correction** FN14_2273
280-08E2	**Error message** FN14_2274 **Cause of error** FN14_2274 **Error correction** FN14_2274
280-08E3	**Error message** FN14_2275 **Cause of error** FN14_2275 **Error correction** FN14_2275
280-08E4	**Error message** FN14_2276 **Cause of error** FN14_2276 **Error correction** FN14_2276
280-08E5	**Error message** FN14_2277 **Cause of error** FN14_2277 **Error correction** FN14_2277

错误编号	说明
280-08E6	**Error message** FN14_2278 **Cause of error** FN14_2278 **Error correction** FN14_2278
280-08E7	**Error message** FN14_2279 **Cause of error** FN14_2279 **Error correction** FN14_2279
280-08E8	**Error message** FN14_2280 **Cause of error** FN14_2280 **Error correction** FN14_2280
280-08E9	**Error message** FN14_2281 **Cause of error** FN14_2281 **Error correction** FN14_2281
280-08EA	**Error message** FN14_2282 **Cause of error** FN14_2282 **Error correction** FN14_2282
280-08EB	**Error message** FN14_2283 **Cause of error** FN14_2283 **Error correction** FN14_2283

错误编号	说明
280-08EC	**Error message** FN14_2284 **Cause of error** FN14_2284 **Error correction** FN14_2284
280-08ED	**Error message** FN14_2285 **Cause of error** FN14_2285 **Error correction** FN14_2285
280-08EE	**Error message** FN14_2286 **Cause of error** FN14_2286 **Error correction** FN14_2286
280-08EF	**Error message** FN14_2287 **Cause of error** FN14_2287 **Error correction** FN14_2287
280-08F0	**Error message** FN14_2288 **Cause of error** FN14_2288 **Error correction** FN14_2288
280-08F1	**Error message** FN14_2289 **Cause of error** FN14_2289 **Error correction** FN14_2289

错误编号	说明
280-08F2	**Error message** FN14_2290 **Cause of error** FN14_2290 **Error correction** FN14_2290
280-08F3	**Error message** FN14_2291 **Cause of error** FN14_2291 **Error correction** FN14_2291
280-08F4	**Error message** FN14_2292 **Cause of error** FN14_2292 **Error correction** FN14_2292
280-08F5	**Error message** FN14_2293 **Cause of error** FN14_2293 **Error correction** FN14_2293
280-08F6	**Error message** FN14_2294 **Cause of error** FN14_2294 **Error correction** FN14_2294
280-08F7	**Error message** FN14_2295 **Cause of error** FN14_2295 **Error correction** FN14_2295

错误编号	说明
280-08F8	**Error message** FN14_2296 **Cause of error** FN14_2296 **Error correction** FN14_2296
280-08F9	**Error message** FN14_2297 **Cause of error** FN14_2297 **Error correction** FN14_2297
280-08FA	**Error message** FN14_2298 **Cause of error** FN14_2298 **Error correction** FN14_2298
280-08FB	**Error message** FN14_2299 **Cause of error** FN14_2299 **Error correction** FN14_2299
280-08FC	**Error message** FN22 指令不正确 **Cause of error** 系统功能错误： FN22指令导致一个错误。 **Error correction** 取消程序，修正FN22参数并重新启动。
280-08FD	**Error message** 参数程序段不存在 **Cause of error** Parameter block does not exist You tried to activate a nonexistent parameter block for an axis. **Error correction** Select an existing parameter block.

错误编号	说明
280-08FE	**Error message** 不允许该指令 **Cause of error** Command not allowed This command is not supported by the control. **Error correction** Do not use the command
280-08FF	**Error message** 该处不允许该指令 **Cause of error** Command not allowed at this point A command supported by the control was used in the wrong context or with the wrong condition of the control. This could be, for example, a grinding command within a dressing program. **Error correction** Check/correct the program
280-0900	**Error message** FN14_2304 **Cause of error** FN14_2304 **Error correction** FN14_2304
280-0901	**Error message** FN14_2305 **Cause of error** FN14_2305 **Error correction** FN14_2305
280-0902	**Error message** FN14_2306 **Cause of error** FN14_2306 **Error correction** FN14_2306

错误编号	说明
280-0903	**Error message** FN14_2307 **Cause of error** FN14_2307 **Error correction** FN14_2307
280-0904	**Error message** FN14_2308 **Cause of error** FN14_2308 **Error correction** FN14_2308
280-0905	**Error message** FN14_2309 **Cause of error** FN14_2309 **Error correction** FN14_2309
280-0906	**Error message** FN14_2310 **Cause of error** FN14_2310 **Error correction** FN14_2310
280-0907	**Error message** FN14_2311 **Cause of error** FN14_2311 **Error correction** FN14_2311
280-0908	**Error message** FN14_2312 **Cause of error** FN14_2312 **Error correction** FN14_2312

错误编号	说明
280-0909	**Error message** FN14_2313 **Cause of error** FN14_2313 **Error correction** FN14_2313
280-090A	**Error message** FN14_2314 **Cause of error** FN14_2314 **Error correction** FN14_2314
280-090B	**Error message** FN14_2315 **Cause of error** FN14_2315 **Error correction** FN14_2315
280-090C	**Error message** FN14_2316 **Cause of error** FN14_2316 **Error correction** FN14_2316
280-090D	**Error message** FN14_2317 **Cause of error** FN14_2317 **Error correction** FN14_2317
280-090E	**Error message** FN14_2318 **Cause of error** FN14_2318 **Error correction** FN14_2318

错误编号	说明
280-090F	**Error message** FN14_2319 **Cause of error** FN14_2319 **Error correction** FN14_2319
280-0910	**Error message** FN14_2320 **Cause of error** FN14_2320 **Error correction** FN14_2320
280-0911	**Error message** FN14_2321 **Cause of error** FN14_2321 **Error correction** FN14_2321
280-0912	**Error message** FN14_2322 **Cause of error** FN14_2322 **Error correction** FN14_2322
280-0913	**Error message** FN14_2323 **Cause of error** FN14_2323 **Error correction** FN14_2323
280-0914	**Error message** FN14_2324 **Cause of error** FN14_2324 **Error correction** FN14_2324

错误编号	说明
280-0915	**Error message** FN14_2325 **Cause of error** FN14_2325 **Error correction** FN14_2325
280-0916	**Error message** FN14_2326 **Cause of error** FN14_2326 **Error correction** FN14_2326
280-0917	**Error message** 非圆形通道不可用 **Cause of error** Non-circular channel not active A command was programmed that expects an active non-circular channel (non-circular program). **Error correction** Check/correct the program
280-0918	**Error message** 非圆形通道仍激活 **Cause of error** Non-circular channel still active A command was programmed that is not allowed with an active non-circular channel. This could be, for example, an M3, M4 or M5. **Error correction** Check/correct the program
280-0919	**Error message** 该指令只能用于非圆形通道 **Cause of error** Command only allowed in non-circular channel A command was programmed in a normal program that is allowed only in a contour program (non-circular program). A contour program (non-circular program) was started as a normal program. **Error correction** Check/correct the program Start the non-circular program by means of a cycle and not in full sequence/single block

错误编号	说明
280-091A	**Error message** 轮廓指令不正确 **Cause of error** 轮廓指令不正确： 指令顺序（循环175、178、179）不适用于运行轮廓程序。 例如，未加载就运行轮廓程序。 **Error correction** 检查指令175、178和179顺序。
280-091B	**Error message** 轮廓加工中错误 **Cause of error** 轮廓加工错误。 **Error correction**
280-091C	**Error message** 轮廓编程错误 **Cause of error** 轮廓程序错误： 循环176被编程在轮廓程序的开始处（非圆弧轮廓）。 可能参数组合中有错误。 **Error correction** 检查轮廓程序中的循环176参数。
280-092F	**Error message** Tool axis X, Y, Z permitted **Cause of error** Only X, Y, and Z are possible as tool axes **Error correction**
280-0930	**Error message** Starting spindle angle missing **Cause of error** For the imaging of tools, at least the spindle angle of one tooth must be known. **Error correction** - Run TCH PROBE Cycle 624 in order to determine the tooth angles - Enter the spindle angle in the VTC-TOOLS.TAB table

错误编号	说明
280-0931	**Error message** Max. tilt angle exceeded **Cause of error** The maximum tilting angle of the probe contact was exceeded. **Error correction** Check the setup of the probe contact, and correct it if required. The tilting angle of the probe contact must be within the prescribed limits of both axes.
280-0932	**Error message** 不支持的主轴转速 **Cause of error** 不能为全景图设置主轴轴速。 **Error correction** - 请联系机床制造商
280-0933	**Error message** Spindle speed not possible **Cause of error** The spindle shaft speed cannot be set for the breakage control. **Error correction** - Please contact your machine tool builder
280-0934	**Error message** Camera data faulty **Cause of error** Incorrect internal camera data. Caution: Collisions are possible when running the VTC cycles! **Error correction** - Please contact HEIDENHAIN
280-0935	**Error message** Spindle angle unknown **Cause of error** The spindle angles of the tool teeth have not been determined yet. **Error correction** - Run VTC Cycle 624 - Or enter the angles in the TNC:\table\VTC-TOOLS.TAB table

错误编号	说明
280-0936	**Error message** 无全景图选项 **Cause of error** 未启用全景图的VTC选装项 **Error correction** - 联系海德汉的联系人
280-0937	**Error message** Spindle name? **Cause of error** The spindle designation is missing or unknown. **Error correction** - Enter the spindle name in the table PLC:\VTC\VTC.TAB
280-0938	**Error message** Error in VTC.TAB **Cause of error** Entries in the table PLC:\VTC\VTC.TAB are incorrect: - An entry is missing from the feed rate fields - Both FMAX and a numerical value were entered for a feed rate - An incorrect string was entered instead of FMAX **Error correction** Check VTC.TAB and enter the values correctly
280-093A	**Error message** 刀齿过多 **Cause of error** 超过允许使用的刀齿数量。可检测到不超过32个刀齿的刀具。 **Error correction**
280-093B	**Error message** Incorrect VTC API version **Cause of error** The camera cycles do not match the programming interface of the VTC application **Error correction** - Inform your service agency

错误编号	说明
280-093C	**Error message** Impermissible character in job name **Cause of error** An impermissible character was entered for the job name in the Q string QS620. **Error correction** - Edit the NC program - Check whether any special characters, such as ?, ; , or a blank have been entered
280-093E	**Error message** R2处接触角的不正确值 **Cause of error** 接触角度值必须为正值，范围只能在0至90度之间。 **Error correction** - 检查NC数控程序并改正
280-0940	**Error message** 不允许接触角为0度 **Cause of error** 对于球形和环形刀具，不允许接触角为0度值。 **Error correction** - 改正Q629参数值
280-0941	**Error message** 钻削刀具不允许使用该循环 **Cause of error** 切削刃角度的检测功能不能用于钻削刀具。 摄像头1无法检测钻削刀具的各独立刀齿。 **Error correction**
280-0942	**Error message** 无法接近/倾斜摄像头 **Cause of error** 无法将刀具接触点移到摄像头焦点处。 前提条件或可能原因： - 不支持的工作台运动特性和角度铣头 - 刀具轴必须为Z轴 - 自零点位置，摆动铣头方向不能大于45度 - 无法保持到摄像头镜片至少5 mm的距离 **Error correction**

错误编号	说明
280-0943	**Error message** 值未在允许的范围内 **Cause of error** 接触角度值必须在0至90度之间。 **Error correction** 修改循环中的数字值
280-0944	**Error message** 表VTC-TOOLS.TAB中有错误 **Cause of error** 表中无接触角度值。 **Error correction** 输入接触角度值，改正表
280-0945	**Error message** 刀具接触角Q629不等于0 **Cause of error** 对于圆柱形铣刀和钻头，刀具接触角Q629的值必须等于0 **Error correction** - 编辑NC数控程序。
280-0946	**Error message** Q622视图的选择不等于0 **Cause of error** 使用摄像头2时，Q622必须等于0 **Error correction** - 编辑NC数控程序。
280-0947	**Error message** 无法计算修整刀的磨损 **Cause of error** 砂轮的测量结果显示相应的修整刀磨损。只有修整刀的长度XL非零，才能正确确定。 **Error correction** - 正确定义修整刀的XL（正在使用的修整刀在砂轮刀具数据中定义） - 对于砂轮，将修正方式改为“带修正的砂轮”

错误编号	说明
280-0948	**Error message** 修整刀的磨损超出破损公差 **Cause of error** 砂轮的测量结果显示相应的修整刀磨损。超出修正刀的RBREAK刀具破损公差。 **Error correction** - 检查砂轮是否损坏 - 检查相应的修整刀是否损坏（正在使用的修整刀在砂轮刀具数据中定义） - 检查相应修整刀的刀具数据 - 对于砂轮，将修正方式改为“带修正的砂轮”
292-0001	**Error message** 预读: 内部软件错误 **Cause of error** **Error correction** 通知服务部。
292-0002	**Error message** ProfilePool: 内部软件错误 **Cause of error** **Error correction** 通知服务部。
292-0003	**Error message** ProfilePool: 内部软件错误 **Cause of error** **Error correction** 通知服务部。
292-0004	**Error message** ProfilePool: 内部软件错误 **Cause of error** **Error correction** 通知服务部。
292-0005	**Error message** Look-ahead: 内部软件错误 **Cause of error** **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
292-0006	**Error message** 螺纹切削: 主轴同步太迟 (距离, 位置控制器) **Cause of error** 用控制主轴切削螺纹期间，控制器不能与主轴充分同步。 **Error correction** 1.) 加大安全距离 2.) 检查位置控制环（kv系数和公差窗口）
292-0007	**Error message** 轴运动时切换夹紧方式或位置控制 **Cause of error** - 运动期间导致紧急停止 - 轴在运动期间切换装卡工作状态 - 轴正在运动期间被关闭 **Error correction** - 如果怀疑PLC错误，联系机床制造商。
292-0008	**Error message** 不正确的轮廓加工顺序 **Cause of error** 使用非法的轮廓加工指令组合。 **Error correction** 修正NC程序。
292-0009	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
292-000A	**Error message** 不允许的轮廓加工参数 **Cause of error** 不支持非圆柱面加工控制指令 (FN22 FNR720). **Error correction** 通知服务部
292-000B	**Error message** 夹紧模式切换太早 **Cause of error** - PLC program has reset PP_AxClampModeRequest (W1038) too early, even before the drives were switched back on. **Error correction** - Inform your machine tool builder.

错误编号	说明
292-000C	**Error message** 系统错误：无进给速率 **Cause of error** A movement without feed rate occurred for no apparent reason. **Error correction** Inform your machine tool builder.
292-000D	**Error message** 无可使用每转进给量的主轴! **Cause of error** No spindle is available for the tool. **Error correction** Correct the kinematic configuration / switch off M14
292-000E	**Error message** 非圆柱轮廓立即停止后不允许再启动 **Cause of error** If the noncylindrical contour was stopped with G179 STOPP=1, a new start with G178 is not allowed. **Error correction** Delete the complete noncylindrical contour with G179 STOPP=3 and reload.
292-000F	**Error message** 非圆程序对于RAM太长 **Cause of error** The current noncircular program is too long. Not enough free RAM is available to run the program. **Error correction** Correct or reduce the NC program.
292-0010	**Error message** CMO未在当前运动特性描述中 **Cause of error** 要为监测激活或关闭碰撞监测对象（CMO）。 数控系统在当前所选运动特性中未找到CMO。 **Error correction** 更正被激活或取消激活的CMO名称。
292-0011	**Error message** 该刀未进行碰撞监测 **Cause of error** The selected tool has the radius 0 or length 0. It is therefore not monitored for collision. **Error correction**

错误编号	说明
292-0012	**Error message** 该刀不允许进行碰撞监测 **Cause of error** You inserted a turning tool, grinding tool, or a noncylindrical tool. The control can not monitor these tools for collision. **Error correction** Please use another tool.
292-0013	**Error message** 碰撞监测中的一般系统错误 **Cause of error** A general system error has occurred in the collision monitoring. **Error correction** Inform your service agency.
292-0014	**Error message** DCM：%1 **Cause of error** Dynamic collision monitoring (DCM) stopped the program in order to avoid a collision. **Error correction**
292-0015	**Error message** 主轴转速过快 **Cause of error** The axis cannot follow because the spindle is turning too fast for the programmed thread. **Error correction** Decrease the spindle speed.
292-0016	**Error message** DCM不可用： 轴尚未进行参考点回零 **Cause of error** DCM未工作，因为一个或多个轴未执行参考点回零。 **Error correction** 对轴执行参考点回零
292-0017	**Error message** DCM不可用： RTC（实时关联）激活 **Cause of error** DCM不可用，因为一个或多个轴的实时关联功能（RTC）正在工作。 **Error correction** 取消实时关联（RTC）

错误编号	说明
292-0019	**Error message** 虽然DCM已激活，轴未执行回零 **Cause of error** Axes were not yet moved over the reference marks and DCM is switched on. The NC program run was aborted. **Error correction** - Deactivate DCM if non-referenced axes are used
292-001A	**Error message** DCM激活下的迟滞轴 **Cause of error** In the current NC program, an axis is moved in the following error mode while the DCM collision monitoring is active. The collision monitoring of axes with following error is not supported. The NC program run was aborted. **Error correction** - Edit the NC program, use FUNCTION DCM to deactivate DCM, or - Use the soft key to switch DCM off
292-001B	**Error message** 螺纹切削： 主轴同步中断！ **Cause of error** 用伺服控制的主轴攻丝期间，主轴同步时运动中断。 刀具轴达到安全距离后未停止，尽管主轴仍在转动。 **Error correction** - 检查刀具和工件是否损坏。 - 生成服务文件并通知服务部
292-001D	**Error message** DCM不可用： 端面滑座运动特性已被激活 **Cause of error** DCM collision monitoring is inactive because a facing slide kinematic model was activated. **Error correction** - Deactivate the facing slide kinematics again.
292-001E	**Error message** 当前DCM已激活的端面滑座 **Cause of error** The facing slide was activated and collision monitoring (DCM) is switched on. The NC program run was aborted. **Error correction** - Deactivate DCM, if a facing slide is used.

错误编号	说明
292-001F	**Error message** 取消激活轴 %1 的手轮 **Cause of error** 数控系统等待自动夹紧该轴。激活的手轮不允许该夹紧。 **Error correction** 禁止手轮用于该轴
292-0020	**Error message** CfgDCM/manualModeDistance的配置不正确 **Cause of error** CfgDCM/manualModeDistance的配置值小于最小允许值。 **Error correction** 调整机床配置
292-0021	**Error message** 机床配置不正确 **Cause of error** profileType或profileTypeHi的参数配置不正确。如果要配置“高级梯形”，必须在profileType和profileTypeHi参数中设定这些设置。 设置当前不符。 **Error correction** 修改配置：在profileType和profileTypeHi中配置“高级梯形”值
292-0022	**Error message** Look-ahead: internal software error. Code %1 **Cause of error** The control has detected an internal software error dealing with the motion control. **Error correction** Inform your service agency
292-0023	**Error message** %3 3-D模型未加载 %2 **Cause of error** 该3-D模型不能满足质量要求，无法加载该文件。 3-D模型需要满足以下要求： - 全部尺寸单位为mm - 三角形之间无间隙（ “防水” ） - 无重叠 - 无退化三角形 **Error correction** 重新生成3D模型并将其传输给数控系统。

错误编号	说明
292-0024	**Error message** %3 3-D模型未加载 %2 **Cause of error** 读取3-D模型期间出错：该文件中的三角形太多。 **Error correction** - 使用简化的3D模型 - 再次用CAD程序生成3-D模型并将其传输给数控系统。在许多CAD程序中，可设置导出时的细节程度。
292-0025	**Error message** %3 3-D模型未加载 %2 **Cause of error** 读取3-D模型期间出错：无法打开该文件或该文件是一种不被支持的3-D数据格式。 **Error correction** - 检查路径并根据需要修改 - 重新加载该文件
293-0001	**Error message** 预读链模块的内部错误 **Cause of error** **Error correction** 通知服务部。
293-0002	**Error message** 非法过滤器类型 2 **Cause of error** 第二部名义值过滤器不允许是刀片位置类型。 **Error correction** 调整配置。
293-0003	**Error message** 轴 %1 有 2 个过滤器 **Cause of error** 两个过滤器被一个轴的参数组激活。 **Error correction** 调整配置。
293-0004	**Error message** 轴 %1 的不正确过滤器形式 **Cause of error** 只允许用HSC形式的位置过滤器。 **Error correction** 调整配置。

错误编号	说明
293-0005	**Error message** 无启用的刀具位置过滤器 **Cause of error** M128的旋转轴公差为 - 已配置或已编程，但无刀片位置类型的名义值。 - 已配置或已编程，但加载的轴参数都不能用于第一个过滤器。 **Error correction** 调整配置或编辑程序。
293-0006	**Error message** 停用的旋转轴公差 **Cause of error** M128的旋转轴公差被停用，因为切换为无刀片位置过滤器的轴组。 因此，名义路径公差再次用于所有轴。 M128的旋转轴公差仍在活动状态直到再次使用刀片位置过滤器。 **Error correction** 必须修正。 警告信息可以在轴参数改变前通过停用旋转轴公差将其取消。
293-0007	**Error message** 逻辑轴 %1 的轴参数丢失 **Cause of error** 内部错误 对命名轴最新编程的轴参数由于程序被异常取消而丢失。 因此，将使用配置参数。 **Error correction** 控制器继续工作，但无修正。 如果还知道丢失的轴参数的话，可以再次编程。
293-0008	**Error message** 编程另一个轴的参数 %1 **Cause of error** 编程轴参数的轴不属于该通道。 **Error correction** 编辑程序
293-0009	**Error message** 配置另一个轴的参数 %1 **Cause of error** 逻辑轴被分配给另一个实际轴。 实际轴参数不能被逻辑轴值改写。 **Error correction** 修改配置。

错误编号	说明
293-000A	**Error message** 缺失 CfgAxis (%1 中) 的轴参数 **Cause of error** 轴配置没有在此所用轴参数信息。 **Error correction** 修改配置。
293-000B	**Error message** 两个刀具位置过滤器 **Cause of error** 两个位置过滤器都是刀片位置型。 **Error correction** 修改配置。
293-000C	**Error message** 位置过滤器缺失 **Cause of error** 对刀片位置型的位置过滤器，第二个过滤器必须为位置型。 **Error correction** 修改配置。
293-000D	**Error message** 轴 %1 的两个位置过滤器 **Cause of error** 位置型的两个位置过滤器都配置给同一个轴。 **Error correction** 修改配置。
293-000E	**Error message** 轴 %1 无位置过滤器 **Cause of error** 对刀片位置过滤器的轴，也必须配置第二个过滤器。 **Error correction** 修改配置。
293-000F	**Error message** 特定轴加加速控制选装项未启用 **Cause of error** Axis-specific jerk values were activated in the machine configuration, but the option was not yet enabled. Now the jerk that is valid in the channel was activated for the axis. **Error correction** - Delete the parameters MP_axPathJerk and MP_axPathJerkHi for axis-specific jerk from the machine configuration or enable the software option.

错误编号	说明
293-0010	**Error message** 进给速率过滤选装项未启用 **Cause of error** A time constant for the feed rate filter was configured in the machine configuration, but the option was not yet enabled. The feed rate filter was deactivated by the NC software. **Error correction** - Delete the parameter MP_filterFeedTime for the time constant of the feed rate filter from the machine configuration or enable the software option.
293-0011	**Error message** 程序运行模式中，不允许开启或关闭滤波器 **Cause of error** A filter can be switched on or off by changing the filter form, filter order or the frequency. Filter switched on: Form is not "Off" and the order is greater than 1. Filter switched off: Form is "Off" and the order is less than 1. Only for HSC filters: Filter is switched off if frequency = 0. The programmed parameters for the filter were not adopted. **Error correction** - Edit the program or the cycle.
293-0012	**Error message** 名义位置值过滤器配置不正确 **Cause of error** 以下过滤器参数已不再支持并且不允许再进行配置： - CfgFilter/typeFilter1, typeFilter2, orderFilter1, orderFilter2, - CfgPositionFilter/filter1Shape, filter2Shape, filter1LimitFreq, filter2LimitFreq **Error correction** 通过配置的正常更新，将自动删除位置名义值过滤器的旧参数。 必须满足以下条件才能进行更新： - 配置对象CfgFilter必须完全与旧级别完全相符（无新参数）。 - 系统中的每个CfgPositionFilter只允许输入新参数或只允许输入旧参数。

错误编号	说明
293-0013	**Error message** 已指定参数集名称(%1)（轴(%2)）
	Cause of error 两个或两个以上轴使用的参数集相同。 每个轴的参数集名称必须唯一。
	Error correction - 为每个参数集指定一个唯一名称。
293-0014	**Error message** 限制径向加速选装功能未启用
	Cause of error 径向加速度的最大值在机床配置中设置，但该选装项尚未启用。 径向加速度的限制被NC数控软件关闭。
	Error correction - 删除机床配置中限制径向加速度的maxTransAcc和maxTransAccHi参数或启动软件选装项。
293-0015	**Error message** DCC计算模块被激活
293-0016	**Error message** 不允许虚拟轴 %1 的过滤器设置
	Cause of error 为虚拟轴设置了个别过滤器设置。 不允许用于虚拟轴。 个别过滤器设置被NC设置为不可用。 如果CfgAxis/axisMode的值为“Virtual”，该轴为虚拟轴。
	Error correction - 配置： 删除该轴的配置对象CfgPositionFilter并用CfgKeySynonym使它连接实际轴 - FN17: 用FN17从NC程序中删除过滤器设置 - 循环32： 从循环32删除HSC模式
293-0017	**Error message** 使用DCM公差必须激活ADP
	Cause of error 如果使用了附加公差值 CfgDCM/maxLinearTolerance 和 CfgDCM/maxAngleTolerance，必须激活ADP。
	Error correction 要激活 ADP，设置CfgHardware/setupADP:=Premium. 有关 ADP 的特别建议，请参见技术手册。

错误编号	说明
293-0018	**Error message** 螺纹的轮廓误差过大（%1 mm）（允许 %2 mm） **Cause of error** 超出螺纹调整后的公差 **Error correction** - 编辑 NC 程序。 如果可能，降低主轴转速。 - 如果可接受较大的偏差，增加螺纹的公差。
293-0019	**Error message** 未达到连续螺纹的终点 **Cause of error** The programmed end point of the successive thread was not reached. **Error correction** - Check the NC program and edit it if necessary - Reduce the spindle speed, if possible
293-001A	**Error message** FN17/18 No%1 无效的编程编号 **Cause of error** - 访问预读参数时编程的FN17/18编号不正确。 - 该编号下无预读参数。 **Error correction** - 修改相应FN17或FN18指令。
293-001B	**Error message** FN17/18 IDX%1 中无效的编程轴 **Cause of error** - 访问预读参数时，通过FN17或FN 18编程的轴/主轴不正确。 - 无该轴符的轴或主轴。 **Error correction** - 修改相应FN17或FN18指令。
293-001C	**Error message** 连续螺纹的中间位置不允许垂直运动 **Cause of error** - 在螺纹中间位置编程了垂直于螺纹轴的运动。 - 垂直运动只适用于螺纹结束时的退离运动。 **Error correction** - 检查NC程序并根据需要调整

错误编号	说明
293-001E	**Error message** Programmed feed rate too small **Cause of error** The programmed feed rate is too small. **Error correction** Edit the NC program.
293-001F	**Error message** The NC program is longer than %1 **Cause of error** The total distance moved in the NC program is greater than permitted. **Error correction** Shorten the NC program. Remove infinite loops.
293-0020	**Error message** Internal error in LookAheadChain module. Code %1 **Cause of error** The control has detected an internal software error dealing with the motion control. **Error correction** Inform your service agency
293-0021	**Error message** 不允许非注册轴 %1 的动态计算 **Cause of error** 预读功能要计算未注册轴的动态性能。 其原因是在运动特性中使用了未被激活的轴。不允许。 **Error correction** - 激活被停用的轴，检查机床配置，并根据需要改正 - 用NC数控程序激活另一个机床运动特性配置 - 修改机床配置或激活另一个机床运动特性配置
293-0022	**Error message** NC program contains more than %1 blocks **Cause of error** The NC program contains too many blocks. **Error correction** Shorten the NC program. Remove infinite loops.

错误编号	说明
2A0-0001	**Error message** 外部输入/输出未准备完毕 **Cause of error** - 接口没有连接。 - 外接装置或者没有通电或者没有准备好。 - 传输电缆有故障或不正确。 **Error correction** 检查数据传输线。
2A0-0002	**Error message** 错误 **Cause of error** 此信息表示当前在后台视窗上有一个错误信息。 **Error correction** 切换到后台视窗方式，确认错误信息。
2A0-0003	**Error message** 接口已被分配 **Cause of error** 试图指定已经被占用的数据接口。 **Error correction** 终止数据传输并重新开始。
2A0-0004	**Error message** 不可能达到的波特率 **Cause of error** 两个数据接口上设定的波特率不允许同步传输。 **Error correction** 选择其它波特率。
2A0-0005	**Error message** 数据传输错误 **Cause of error** E ： 在BCC数据传送期间， <NAK>信号被连续接收了15次。 A 到H 不包括E：接收器模块错误代码为下列原因之一： - TNC和外设的波特率设定不匹配。 - 校验位不正确。 - 数据格式错误（如没有停止位）。 - 接口的接收器模块有故障。 K 在传送错误信号至TNC时，<ESC>字符后无<1>字符。 L 错误序号<ESC><1>之后收到了不正确的错误序号(错误号0到7是允许的)。 M 在BCC数据传送期间， <NAK>被连续传送了15次。 N 在一定时间之后，没有传送预期的确认信号<ACK>或<NAK>。 **Error correction** 检查数据传送通道。

错误编号	说明
2A0-0006	**Error message** LSV2: 线路中断 **Cause of error** - DSR信号丢失。 **Error correction** - 检查数据传输线。
2A0-0007	**Error message** LSV2: 传输错误 **Cause of error** - 报文字符错误。 **Error correction** - 检查数据传输线。
2A0-0008	**Error message** LSV2: 传输错误 **Cause of error** - 接收到的报文校验和错误。 **Error correction** - 检查数据传输线。 - 如果错误重复发生，通知服务代理商。
2A0-0009	**Error message** LSV2: 传输错误 **Cause of error** - 传送的报文校验和错误。 **Error correction** - 检查数据传输线。 - 如果错误重复发生，通知服务代理商。
2A0-000A	**Error message** LSV2: 超时 **Cause of error** - 远程终端(T1)没有反应。 **Error correction** - 如果错误重复发生，通知服务代理商。 - 检查OEM.SYS文件中的LSV2TIME1记录。
2A0-000B	**Error message** LSV2: 传输错误 **Cause of error** - 远程终端没有准备好。 **Error correction** - 检查远程终端的通讯软件。

错误编号	说明
2A0-000C	**Error message** LSV2: 超时 **Cause of error** - 报文不全, ETX丢失(T0) 。 **Error correction** - 检查远程终端的通讯软件。 - 如果错误重复发生，通知服务代理商。 - 检查OEM.SYS文件中的LSV2TIME0记录。
2A0-000D	**Error message** LSV2: 超时 **Cause of error** - 远程终端(T2)没有反应。 **Error correction** - 检查远程终端的通讯软件。 - 如果错误重复发生，通知服务代理商。 - 检查OEM.SYS文件中的LSV2TIME2记录。
2A0-000E	**Error message** LSV2: 输出错误 **Cause of error** - 内部软件错误。 **Error correction** - 如果错误重复发生，通知服务代理商。 - 检查软件版本。
2A0-000F	**Error message** 按键未定义功能 **Cause of error** 在此环境下, 按键无效。 **Error correction**
2A0-0010	**Error message** 非法文件名 **Cause of error** 在文件名输入期间语法错误。 **Error correction** 文件名不能多于16个字符。
2A0-0011	**Error message** 键被锁住 **Cause of error** 按下了当前由NC软件锁住的按键。 **Error correction** 必要时，稍后再按此键。

错误编号	说明
2A0-0012	**Error message** 不允许该功能 **Cause of error** 要使用的功能未被 "特性内容等级" (FCL) 管理功能启用. **Error correction** 默认情况下, 软件更新后 FCL 功能被锁定.在 SIK 菜单中输入密码 "65535", 可使用这些功能一段时间进行测试.要永久地使用 FCL 功能, 需要购买并输入密码.更多信息, 请联系机床制造商或控制系统服务部.
2A0-0013	**Error message** 不允许两个旋转位置 **Cause of error** 在组合或框架中，试图同时定义两个旋转位置。 **Error correction** 只定义参考轴或短轴的旋转位置。
2A0-0014	**Error message** 文件名已经存在 **Cause of error** 试图使用已经存在的文件名命名一个新文件。 **Error correction** 使用另外的文件名。
2A0-0015	**Error message** 功能未启用 **Cause of error** 要使用控制系统不允许使用的软件选装功能. **Error correction** 联系机床制造商或控制系统服务部购买软件选装.
2A0-0016	**Error message** 小心: 定义预定位高度! **Cause of error** 隐藏或禁用定义为预定位高度的点。 在有些情况下，这可导致碰撞。 **Error correction** 检查后面各点是否可以无危险地接近。

错误编号	说明
2A0-0017	**Error message** SYS 的可用存储空间太小: **Cause of error** 系统分区SYS:的存储空间不足。 不能保证控制系统正常工作。 **Error correction** - 重新启动控制系统。 - 通知服务部
2A0-0018	**Error message** SYS 的可用存储空间太小: **Cause of error** 系统分区SYS:的存储空间不足。 不能保证控制系统正常工作。 **Error correction** - 重新启动控制系统。 - 通知服务部
2A0-0019	**Error message** SYS 的可用存储空间太小: **Cause of error** 系统分区SYS:的存储空间不足。 不能保证控制系统正常工作。 **Error correction** - 重新启动控制系统。 - 通知服务部
2A0-001A	**Error message** SYS 的可用存储空间太小: **Cause of error** 系统分区SYS:的存储空间不足。 不能保证控制系统正常工作。 **Error correction** - 重新启动控制系统。 - 通知服务部
2A0-001B	**Error message** SYS 的可用存储空间太小: **Cause of error** 系统分区SYS:的存储空间不足。 不能保证控制系统正常工作。 **Error correction** - 重新启动控制系统。 - 通知服务部

错误编号	说明
2A0-001C	**Error message** PLC 的可用存储空间太小: **Cause of error** PLC:分区的存储空间不足。 不能保证控制系统正常工作。 **Error correction** 通知机床制造商。
2A0-001D	**Error message** PLC 的可用存储空间太小: **Cause of error** PLC:分区的存储空间不足。 不能保证控制系统正常工作。 **Error correction** 通知机床制造商。
2A0-001E	**Error message** PLC 的可用存储空间太小: **Cause of error** PLC:分区的存储空间不足。 不能保证控制系统正常工作。 **Error correction** 通知机床制造商。
2A0-001F	**Error message** PLC 的可用存储空间太小: **Cause of error** PLC:分区的存储空间不足。 不能保证控制系统正常工作。 **Error correction** 通知机床制造商。
2A0-0020	**Error message** PLC 的可用存储空间太小: **Cause of error** PLC:分区的存储空间不足。 不能保证控制系统正常工作。 **Error correction** 通知机床制造商。
2A0-0021	**Error message** TNC 的可用存储空间太小: **Cause of error** 控制系统的TNC:分区保存的文件太多或文件太大。 如保存更多文件，将不能保证控制系统安全运行。 **Error correction** - 删除不需要的NC程序 - 删除不需要的NC程序备份文件（*.bak） - 删除不需要的服务文件 - 如果正在进行加工，无论如何不能再保存任何文件。 否则，威胁加工操作的成功。

错误编号	说明
2A0-0022	**Error message** TNC 的可用存储空间太小: **Cause of error** 控制系统的TNC:分区保存的文件太多或文件太大。 如保存更多文件，将不能保证控制系统安全运行。 **Error correction** - 删除不需要的NC程序 - 删除不需要的NC程序备份文件（*.bak） - 删除不需要的服务文件 - 如果正在进行加工，无论如何不能再保存任何文件。 否则，威胁加工操作的成功。
2A0-0023	**Error message** TNC 的可用存储空间太小: **Cause of error** 控制系统的TNC:分区保存的文件太多或文件太大。 如保存更多文件，将不能保证控制系统安全运行。 **Error correction** - 删除不需要的NC程序 - 删除不需要的NC程序备份文件（*.bak） - 删除不需要的服务文件 - 如果正在进行加工，无论如何不能再保存任何文件。 否则，威胁加工操作的成功。
2A0-0024	**Error message** TNC 的可用存储空间太小: **Cause of error** 控制系统的TNC:分区保存的文件太多或文件太大。 如保存更多文件，将不能保证控制系统安全运行。 **Error correction** - 删除不需要的NC程序 - 删除不需要的NC程序备份文件（*.bak） - 删除不需要的服务文件 - 如果正在进行加工，无论如何不能再保存任何文件。 否则，威胁加工操作的成功。
2A0-0025	**Error message** TNC 的可用存储空间太小: **Cause of error** 控制系统的TNC:分区保存的文件太多或文件太大。 如保存更多文件，将不能保证控制系统安全运行。 **Error correction** - 删除不需要的NC程序 - 删除不需要的NC程序备份文件（*.bak） - 删除不需要的服务文件 - 如果正在进行加工，无论如何不能再保存任何文件。 否则，威胁加工操作的成功。

错误编号	说明
2A0-0026	**Error message** RAM 可用空间不足. **Cause of error** 可用内存太少。 如果使用更多内存，将不能保证控制系统安全工作。 **Error correction** - 停止占用内存多的程序， 例如编辑器图形或"测试运行模式”。 - 重新启动控制系统。
2A0-0027	**Error message** RAM 可用空间不足. **Cause of error** 可用内存太少。 如果使用更多内存，将不能保证控制系统安全工作。 **Error correction** - 停止占用内存多的程序， 例如编辑器图形或"测试运行模式”。 - 重新启动控制系统。
2A0-0028	**Error message** RAM 可用空间不足. **Cause of error** 可用内存太少。 如果使用更多内存，将不能保证控制系统安全工作。 **Error correction** - 停止占用内存多的程序， 例如编辑器图形或"测试运行模式”。 - 重新启动控制系统。
2A0-0029	**Error message** RAM 可用空间不足. **Cause of error** 可用内存太少。 如果使用更多内存，将不能保证控制系统安全工作。 **Error correction** - 停止占用内存多的程序， 例如编辑器图形或"测试运行模式"。 - 重新启动控制系统。

错误编号	说明
2A0-002A	**Error message** RAM 可用空间不足. **Cause of error** 可用内存太少。 如果使用更多内存，将不能保证控制系统安全工作。 **Error correction** - 停止占用内存多的程序， 例如编辑器图形或"测试运行模式” 。 - 重新启动控制系统。
2A0-002B	**Error message** 不能切换操作方式 **Cause of error** 在加工形状时起动了组合生成或轮廓编程，之后试图切换到另一操作模式。 **Error correction** 在切换到另一操作模式之前，关闭组合生成或轮廓编程，之后关闭形状输入方式（保存或放弃数据）。
2A0-002C	**Error message** 启动键盘锁定 **Cause of error** 状态变化期间TNC将键锁定，但由于在15秒内状态变化未完成，锁被释放。 **Error correction** 等侯状态改变完成。
2A0-002D	**Error message** 取消树状视图创建 **Cause of error** 选择smarT.NC长程序后，取消了创建树状视图操作。 因此，TNC无法显示smarT.NC内程序的完整树状结构，也无法运行程序。 **Error correction** 再次选择程序，这次一直等到TNC完成创建树状视图。
2A0-002E	**Error message** 并行编辑PGM **Cause of error** 试图编辑在程序编辑方式下被编辑过的形状数据。 **Error correction** 在程序编辑方式取消编辑，然后在smarT.NC方式进行编辑。

错误编号	说明
2A0-002F	**Error message** 程序标题已经存在 **Cause of error** 试图插入UNIT 700(程序标题), 但它已经存在。 **Error correction** 改变现有的程序标题。
2A0-0030	**Error message** 剪切板为空! **Cause of error** 要插入剪贴板中的一个程序段，但剪贴板为空。 **Error correction** 先用"COPY BLOCK”（复制程序段）或"CUT BLOCK”（剪切程序段）放到剪贴板中
2A0-0031	**Error message** 系统内存溢出 **Cause of error** 在TNC没有足够的内存空间进行计算时，产生此错误。如在加工复杂工件时产生复杂FK图形。 **Error correction** 按CE键确认错误信息，并重复此项功能。
2A0-0032	**Error message** 不允许的功能! **Cause of error** 要用.hu程序中的一个工件毛坯定义，但从.hu程序中选择了当前轮廓程序。 **Error correction** 该功能只能用在从"UNIT”程序启动的轮廓程序中。
2A0-0033	**Error message** 文件不存在 **Cause of error** 要用"最近文件”功能打开一个已移走或不存在的文件。 **Error correction** 选择不同文件或打开一个新文件。
2A0-0034	**Error message** 文件格式已改变 **Cause of error** 自从前一个输出版本起，如果二进制文件格式被改变，则在打开此二进制文件(*.H,*.T...)时，将会显示该错误信息。 **Error correction** 删除该文件。

错误编号	说明
2A0-0035	**Error message** smarT.NC: 编程 smarT.NC: 编程 **Cause of error** **Error correction**
2A0-0036	**Error message** smarT.NC: 定义轮廓 smarT.NC: 轮廓定义 **Cause of error** **Error correction**
2A0-0037	**Error message** smarT.NC: 定义位置 smarT.NC: 位置定义 **Cause of error** **Error correction**
2A0-0038	**Error message** 应用程序 %1 不能被启动 **Cause of error** 由于系统资源不足（如高速切削时占用的内存），部分系统软件不能装入。 **Error correction** 稍后再调用所需的功能。
2A0-0039	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
2A0-003A	**Error message** 编程图形不可能 **Cause of error** 生成编程图形时因为内部错误而终止。 **Error correction** 再次选择NC程序，重新生成新的编程图形（RESET+START软键）。

错误编号	说明
2A0-003B	**Error message** smarT.NC: 选择 DXF 元素 smarT.NC: 选择元素 **Cause of error** **Error correction**
2A0-003C	**Error message** 不正确的 DXF 文件 **Cause of error** 试图打开不能用TNC编辑的DXF文件。 **Error correction** - 检查 DXF 文件是否为 ASCII 格式. - 用AutoCAD R12（AC1009）格式保存DXF文件。 如果仍有该问题, 试用另一个CAD系统创建DXF文件. - 根据需要, 通知服务部.
2A0-003D	**Error message** 应用程序 'DXF_CONVERTER' 不能被启动 **Cause of error** 试图打开不能用TNC编辑的DXF文件。 **Error correction** - 检查 DXF 文件是否为 ASCII 格式. - 用AutoCAD R12（AC1009）格式保存DXF文件。 如果仍有该问题, 试用另一个CAD系统创建DXF文件. - 根据需要, 通知服务部.
2A0-003E	**Error message** 程序运行图示不可能! **Cause of error** 由于用于加工当前的工件负荷过重，TNC再无能力运行图形显示。 **Error correction** 没有修正的可能。
2A0-003F	**Error message** 停用全局 PGM 设置 **Cause of error** 虽然程序全局设置为活动状态，但smarT.NC操作模式选择了"程序运行”子模式。 **Error correction** TNC自动停止所有当前程序全局设置。在"程序运行，单程序段”、"程序运行，全自动”操作模式下，根据需要重新启动这些设置。

错误编号	说明
2A0-0040	**Error message** smarT.NC: 程序运行 smarT.NC: 程序运行 **Cause of error** **Error correction**
2A0-0041	**Error message** 退回: NC 启动 **Cause of error** **Error correction**
2A0-0042	**Error message** 所选择的程序段无地址 **Cause of error** 在程序执行中断后，TNC无法从当前光标位置恢复执行程序。 **Error correction** 按下GOTO并输入程序段号，选择要返回的程序位置，或者选择 "程序中起动”功能。
2A0-0043	**Error message** 不能进行图形测试 **Cause of error** 目前系统不允许使用测试图形。 **Error correction** 稍后再使用测试图形。
2A0-0044	**Error message** smarT.NC: 测试 smarT.NC: 测试 **Cause of error** **Error correction**
2A0-0045	**Error message** 刀具文件? **Cause of error** 在NC存储器中有多个刀具表，但在测试运行方式中没有启用任何刀具表。 **Error correction** 在测试运行方式中启用刀具表 (状态"S”)。

错误编号	说明
2A0-0047	**Error message** 至表中的行 **Cause of error** **Error correction**
2A0-0048	**Error message** 锁定的轴被编程 **Cause of error** - 在工件程序程序段中编入了一个被锁定的坐标轴。 - 在被锁定的坐标轴上计算行程（如由于现有的旋转）。 - 编入的坐标轴为自由运动旋转轴。 **Error correction** - 必要时，激活该轴。 - 在工件程序程序段中删除该轴。
2A0-0049	**Error message** 主轴必须转动 **Cause of error** 在主轴未旋转时调用了固定循环。 **Error correction** 编辑工件程序。
2A0-004A	**Error message** 缺少刀具轴 **Cause of error** 没有激活刀具就调用了固定循环。 **Error correction** 编辑工件程序。
2A0-004B	**Error message** 刀具半径太小 **Cause of error** - 刀具半径过小，无法进行选定的操作。 - 循环3（槽）：定义的宽度大于刀具半径的四倍。 - 循环240：输入的定心直径大于刀具直径。 - 循环210（槽）或循环211（圆弧槽）：槽宽大于刀具半径的六倍。 **Error correction** - 使用更大半径的刀具。 - 循环3（槽）：定义槽宽使其大于刀具直径或小于刀具半径的四倍。 - 循环240：使用更大刀具。 - 循环210（槽）或循环211（圆弧槽）：定义槽宽使其大于刀具直径或小于刀具半径的六倍。

错误编号	说明
2A0-004C	**Error message** 刀具半径太大 **Cause of error** - 铣轮廓： 内角处的圆弧程序段的圆弧半径小于刀具半径。 - 铣螺纹： 螺纹小径小于刀具直径。 - 铣槽： 粗铣槽宽小于刀具直径。 - 循环251，矩形型腔： 倒圆半径Q220小于刀具半径。 - 循环214： 给定的工件毛坯直径小于刀具直径 **Error correction** - 用小刀 - 铣削槽： 根据需要，用小余量（Q368） - 循环214： 用小刀，修正工件毛坯直径
2A0-004D	**Error message** 超出范围 **Cause of error** 在数字化期间，探针超出了定义的数字化范围。 **Error correction** 检查范围(Range)循环内的数据，特别是测头坐标轴的输入值。
2A0-004E	**Error message** 起始位置不正确 **Cause of error** 将轮廓线(Contour Lines)数字化: 选择了不正确的起始位置。 **Error correction** 检查轮廓线(Contour Lines)循环中定义的坐标轴。
2A0-004F	**Error message** 不允许转动 **Cause of error** - 数字化期间不允许旋转。 - 自动测量(测量循环400至418)与3-D旋转并存期间不允许旋转。 - 不允许3-D旋转与循环Cycle 247并存。 **Error correction** - 删除旋转循环。 - 重新设定旋转(手动方式)。 - 重新设定3-D旋转。
2A0-0050	**Error message** 不允许的比例系数 **Cause of error** 在TCH PROBE 0循环(ISO: G55)之前或数字化循环之前编写了比例系数。 **Error correction** 删除比例系数或规定轴比例。

错误编号	说明
2A0-0051	**Error message** 不允许镜象 **Cause of error** 在TCH PROBE 0循环(ISO: G55)或数字化循环之前编程了镜像。 **Error correction** 删除镜像循环。
2A0-0052	**Error message** 不允许坐标原点转换 **Cause of error** 将轮廓线数字化：启动了原点转换。 **Error correction** 删除原点转换。
2A0-0053	**Error message** 缺少进给速率 **Cause of error** 程序中无进给速度。 **Error correction** 编辑工件程序。
2A0-0054	**Error message** 输入值错误 **Cause of error** - 输入的数值超出了范围。 - 循环Cycle 209 (ISO: 209): 输入了0作为断屑的进给深度(Q257)。 **Error correction** - 输入正确的数值。 - 在Q257中输入非0的数值。
2A0-0055	**Error message** 循环中具有矛盾的符号 **Cause of error** 调整余量，孔的深度和开始切入深度的代数符号不匹配。 **Error correction** 输入一致的符号。

错误编号	说明
2A0-0056	**Error message** 输入的角度不允许 **Cause of error** - 循环19倾斜加工面（DIN/ISO: G80）中的编程角度不能用当前附件实现（即万能铣头只有半球可接近）。 - 只能用近轴角位置执行探测循环。 - 给当前刀具定义的刀尖角（T-ANGLE）为180°。 **Error correction** - 编辑输入的实心角。 - 只能用近轴角位置执行探测循环。 - 使用的角值大于0和小于180°。
2A0-0057	**Error message** 无法接近触点 **Cause of error** 在TCH PROBE 0 (ISO: G55)循环或在使用手动测头循环时，在机床参数MP6130定义的行程范围内探针没有接触到测量点。 **Error correction** - 将测头重新定位到工件。 - 增加机床参数MP6130的值。
2A0-0058	**Error message** 点数太多 **Cause of error** 在以手动数据输入方式定位时，自动确立的数字化点数范围： 超出了存储的点数限制(最多893) 。 **Error correction** 增加点的间隔，重新记录数字化点数范围。
2A0-0059	**Error message** 输入互相矛盾 **Cause of error** 输入值矛盾。 **Error correction** 检查输入值。
2A0-005A	**Error message** CYCL DEF 不完整 **Cause of error** - 删除了循环的部分程序。 - 在一个循环中插入了其它工件程序段。 **Error correction** - 重新定义整个循环程序。 - 删除循环内的其它工件程序段。

错误编号	说明
2A0-005B	**Error message** 不允许的轴高度 **Cause of error** 定义轮廓线循环(TCH PROBE 7) 时，在起始点编入了高度坐标轴。 **Error correction** 编辑工件程序。
2A0-005C	**Error message** 坐标轴编程错误 **Cause of error** - 在高亮的程序段中编程了不正确的轴。 - 探测循环403：编程了不正确的补偿轴（Q312）。 **Error correction** - 检查是否将轴编程了两次。 - 探测循环403：在参数Q312中，仅选择运动特性描述中存在的补偿轴。
2A0-005D	**Error message** 错误的转速 rpm **Cause of error** 输入了无效的主轴转速。 **Error correction** 参考机床手册，输入正确的主轴转速。
2A0-005E	**Error message** 未定义刀具半径补偿 **Cause of error** - 在轮廓，型腔轮廓或带状轮廓的定义中，没有编入刀具半径补偿。 - 调用了槽加工循环210或211，但刀具半径为0。 **Error correction** - 在轮廓子程序中设定刀具半径补偿，无论轮廓是型腔还是岛型。 - 定义非0的刀具半径。
2A0-005F	**Error message** 未定义圆角 **Cause of error** 依次编写了没有半径补偿的定位程序段，圆角圆弧(RND, ISO: G25), 以及有半径补偿的圆弧程序段。 **Error correction** 编辑工件程序。

错误编号	说明
2A0-0060	**Error message** 圆角半径太大 **Cause of error** - 在轮廓定义中, 轮廓型腔或轮廓链, 编程的一个倒圆圆弧 (RND, ISO: G25) 半径太大无法连接两个相连元素. - 在固定循环中 (矩形型腔/矩形凸台), 定义的倒圆圆弧无法插入. **Error correction** - 在轮廓子程序中定义更小的倒圆半径 - 检查循环定义和正确修改输入值
2A0-0061	**Error message** 未定义程序起点 **Cause of error** TNC不能精确地从当前位置计算几何坐标(如，第一个定位程序段的编程坐标与补偿的实际位置相同)。 **Error correction** - 重新起动工件程序。 - 使用程序中起动功能返回中断点。
2A0-0062	**Error message** 子程序过多 **Cause of error** 在型腔轮廓循环或带状轮廓循环中，调用了多于6个的程序 (PGM CALL, ISO: %..)。 调用的程序可以是: - 循环Cycle 12 (PGM CALL, ISO: G39)； - 调用一个OEM循环。 **Error correction** 编辑工件程序。
2A0-0063	**Error message** 缺少角度参考点 **Cause of error** 在LP/CP程序段(ISO: G10, G11, G12, G13)中，没有定义极角或增量极角，即： - 最终编程位置和原点之间的距离小于或等于0.1µm。 - 在原点假设和LP/CP程序段之间没有编入旋转。 **Error correction** - 编入绝对极角。 - 检查原点位置。 - 必要时重新设定旋转。

错误编号	说明
2A0-0064	**Error message** 没有定义固定循环 **Cause of error** 在循环Cycle 220/221(圆弧/直线点阵排列)之前，没有定义固定循环。 **Error correction** 在循环Cycle 220/221之前定义固定循环。
2A0-0065	**Error message** 槽宽不足 **Cause of error** 在开槽循环中定义的槽宽不能用当前刀具加工。 **Error correction** 使用较小的刀具。
2A0-0066	**Error message** 型腔太小 **Cause of error** 在型腔铣削循环中定义的侧边长度太小。 **Error correction** 使用较小的刀具。
2A0-0067	**Error message** Q202 未定义 **Cause of error** 在固定循环200到215中没有定义开始切入深度（Q202）。 **Error correction** 在固定循环中输入开始切入深度（Q202）。
2A0-0068	**Error message** Q205 未定义 **Cause of error** 在通用钻孔循环中，没有定义最小开始切入深度。 **Error correction** 在固定循环中输入最小的开始切入深度。
2A0-0069	**Error message** Q218 必须大于 Q219 **Cause of error** 型腔铣削循环: Q218必须大于Q219。 **Error correction** 改正固定循环中的数值。

错误编号	说明
2A0-006A	**Error message** CYCL 210 不允许 **Cause of error** 循环Cycle 210在圆形排列或直线排列循环中不能运行。 **Error correction** 使用其它的固定循环。
2A0-006B	**Error message** CYCL 211 不允许 **Cause of error** 循环Cycle 211在圆形排列或直线排列循环中不能运行。 **Error correction** 使用其它的固定循环。
2A0-006C	**Error message** Q220 太大 **Cause of error** 型腔精铣循环或精铣凸台循环圆角半径Q220太大。 **Error correction** 改正固定循环中的圆角半径。
2A0-006D	**Error message** Q222 必须大于 Q223 **Cause of error** 精铣凸台循环 ：工件毛坯外径Q222必须大于精加工后的工件外径Q223。 **Error correction** 改正固定循环中的工件毛坯外径。
2A0-006E	**Error message** Q244 必须大于 0 **Cause of error** 圆形排列循环：输入了为0的节距圆直径。 **Error correction** 改正循环中的节距圆直径。
2A0-006F	**Error message** Q245 不能等于 Q246 **Cause of error** 圆形排列循环：输入的停止角等于起始角。 **Error correction** 改正循环中的停止角或起始角。

错误编号	说明
2A0-0070	**Error message** 角度范围必须在 360°以内 **Cause of error** 圆形排列循环：输入的角度范围大于360度。 **Error correction** 改正循环中的停止角或起始角。
2A0-0071	**Error message** Q223 必须大于 Q222 **Cause of error** 在圆形型腔精铣循环中, 输入的精加工后的工件直径(Q223)小于工件毛坯外径(Q222)。 **Error correction** 在循环定义中编辑Q222。
2A0-0072	**Error message** Q214: 不允许是0 **Cause of error** 在循环Cycle 204的定义中， 输入的退刀方向为0。 **Error correction** 在Q214中，输入1至4的值。
2A0-0073	**Error message** 移动方向未定义 **Cause of error** 在测量循环中，输入的移动方向Q267为0。 **Error correction** 运动方向Q267, 输入+1(正向移动)或-1(负向移动)。
2A0-0074	**Error message** 未启用原点表 **Cause of error** 坐标原点设定测量循环：要求TNC将测量点写入坐标原点表中，但在程序运行方式（状态M）没有激活坐标原点表。 **Error correction** 在单程序段或程序自动运行方式，激活要输入测量点的坐标原点表。
2A0-0075	**Error message** 位置错误: 中心的第一轴坐标 **Cause of error** 工件测量循环：中心的第一轴坐标超出了位置公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
2A0-0076	**Error message** 位置错误: 中心的第二轴坐标 **Cause of error** 工件测量循环：中心的第二轴坐标超出了位置公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-0077	**Error message** 孔直径过小 **Cause of error** 工件测量循环：孔径太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-0078	**Error message** 孔直径太大 **Cause of error** - 工件测量循环：孔径太大，超过允许公差。 - 循环Cycle 208: 编程的孔径(Q335)不能用当前刀具加工。 **Error correction** - 检查工件，必要时检查测量日志。 - 循环Cycle 208: 使用较大的刀具。孔径不得大于刀具直径的2倍。
2A0-0079	**Error message** 凸台直径太小 **Cause of error** 工件测量循环：凸台直径太小，超过允许公差。。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-007A	**Error message** 凸台直径太大 **Cause of error** 工件测量循环：凸台直径太大，超过允许公差。。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-007B	**Error message** 型腔太小: 修改轴 1坐标 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第一轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
2A0-007C	**Error message** 型腔太小: 修改轴 2坐标 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第二轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-007D	**Error message** 型腔太大: 坐标轴 1 超差 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第一轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-007E	**Error message** 型腔太大: 轴 2 坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：型腔第二轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-007F	**Error message** 凸台太小:轴1坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第一轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-0080	**Error message** 凸台太小:轴2 坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第二轴长度太小，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-0081	**Error message** 凸台太小:轴1坐标超差 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第一轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
2A0-0082	**Error message** 凸台太大: 修改轴 2坐标 **Cause of error** 工件测量循环：凸台第二轴长度太大，超过允许公差。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-0083	**Error message** 测量循环: 长度超出最大值 **Cause of error** 测量循环425或427: 测得的长度超过了最大允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-0084	**Error message** 测量循环: 长度低于最小值 **Cause of error** 测量循环425或427: 测得的长度小于最小允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-0085	**Error message** 测头 426: 长度超出最大值 **Cause of error** 测量循环426: 测得的长度超过了最大允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-0086	**Error message** 测头 426: 长度低于最小值 **Cause of error** 测量循环426: 测得的长度小于最小允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-0087	**Error message** 测头 430: 直径太大 **Cause of error** 测量循环430：测得的螺栓孔分布圆直径超过了最大允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。

错误编号	说明
2A0-0088	**Error message** 测头 430: 直径太小 **Cause of error** 测量循环430：测得的螺栓孔分布圆直径小于最小允许值。 **Error correction** 检查工件和测量日志。
2A0-0089	**Error message** 未定义测量轴 **Cause of error** 在测量循环400, 402, 420, 425, 426或427之一中，没有成功地定义测量轴。 **Error correction** 在相应的循环中检查Q272。允许的输入值为1或2; 对于循环427则为1, 2 或 3。
2A0-008A	**Error message** 刀具折断超差 **Cause of error** 在用测量循环检查工件时，刀具表中给出的刀具折断允许误差RBREAK超差。 **Error correction** 检查刀具是否损坏。
2A0-008B	**Error message** 键入不等于0 的值到 Q247 **Cause of error** 在测量循环中，参数Q247内输入了为0的角度步距。 **Error correction** 输入非0的角度步距(Q247)。
2A0-008C	**Error message** 将大于5 的数值键入Q247 **Cause of error** 在测量循环中，参数Q247内输入了小于5度的角度步距。 **Error correction** 为了确保足够的测量精度，请输入大于5度的角度步距(Q247)。

错误编号	说明
2A0-008D	**Error message** 工件原点表? **Cause of error** 工件程序需要一个坐标原点表。在控制系统的NC存储器中，或者没有坐标原点表或者存储了多个坐标原点表但没有一个被启用。 **Error correction** 在程序自动运行方式中（状态M）启用坐标原点表。
2A0-008E	**Error message** 键入不等于0 的方向值Q351 **Cause of error** 在固定循环中，没有定义切削方向（顺铣或逆铣）。 **Error correction** 定义切削方向：顺铣=1 或 逆铣= -1。
2A0-008F	**Error message** 螺纹深度太大 **Cause of error** 编程的螺纹深度与1/3螺纹导程的和比钻孔或沉孔深度大。 **Error correction** 编程时螺纹深度至少要比孔的总深度小1/3螺纹导程。
2A0-0090	**Error message** 标定数据丢失 **Cause of error** 没有执行标定前就试图用Cycle 440执行一个测量循环。 **Error correction** 重复Cycle 440, 但同时Q363 = 0 (标定)。
2A0-0091	**Error message** 超差 **Cause of error** 超过了刀具表TOOL.T中LTOL或RTOLT的极限。 **Error correction** 检查当前标定刀具的极限值。
2A0-0092	**Error message** 启用从中间开始执行程序 **Cause of error** 编写的功能不允许"程序中间起动”。 **Error correction** 将编写的功能标记为跳转程序段并使标记有效，然后再执行"程序中间起动”。

错误编号	说明
2A0-0093	**Error message** 不允许定向 **Cause of error** - 机床没有主轴定向功能 - 主轴无法定向 **Error correction** - 参见机床手册! - 检查机床参数 7442 并输入 M 功能的数字代码或输入 -1 代表 NC 定向主轴.参见机床手册!
2A0-0094	**Error message** 3DROT 不允许 **Cause of error** 要在倾斜加工功能启用情况下执行以下功能之一: - 设置参考点. - 测头循环 40x 测量不对正量 **Error correction** 停止倾斜加工面功能和重新启动程序.
2A0-0095	**Error message** 启动 3DROT **Cause of error** 在手动操作方式，倾斜工作面功能没有起动。 **Error correction** 在手动方式起动3DROT。
2A0-0096	**Error message** 检查深度的符号 **Cause of error** **Error correction**
2A0-0097	**Error message** Q303 在测量循环中未定义! **Cause of error** 在测量循环410到418其中之一中，没有定义参数Q303(测量值传递)(当前值=-1)。然而为安全起见，为了将测量结果写入到一个表格(原点表或预设表)中，测量值传递的选择是必需的。 **Error correction** 在测量循环中改变引起错误的参数Q303(测量值传递) ： - Q303=0: 将当前工件坐标系下的测量值写入当前原点表(在程序中用循环Cycle 7激活)。 - Q303=1: 将当前机床坐标系(REF值)下的测量值写入预设表(在程序中用循环Cycle 247激活)。 - Q303=-1: 没有定义测量值传递。该值在下述情况下由TNC自动产生：下载为TNC 4xx写的程序或为iTNC 530旧版软件写的程序，或在循环定义期间，用END键跳过了提示符。

错误编号	说明
2A0-0098	**Error message** 不允许有刀具轴 **Cause of error** - 用非法刀具轴调用探测循环419。 - 用非法刀具轴调用"阵列定义"功能。 **Error correction** - 只能用刀具轴X，Y或Z调用探测循环419。 - "阵列定义"功能只适用于刀具轴Z（"刀具调用Z"）。
2A0-0099	**Error message** 计算值不正确 **Cause of error** 在测量循环Cycle 418中,TNC 计算出的值过大。可能对测量4个孔所定义的顺序不正确。 **Error correction** 检查测量顺序。有关接触测头循环的内容请参考用户手册。
2A0-009A	**Error message** 相互矛盾的测量点 **Cause of error** - 在测量循环400, 403或420之一中, 定义了矛盾的测量点和测量轴的组合。 - 在循环Cycle 430中，测量点的选择导致了除数为0。 **Error correction** - 测量轴= 参考轴(Q272=1), 参数Q264和Q266被定义为不同的值。 - 测量轴= 次要轴(Q272=2), 参数Q263和Q265被定义为不同的值。 - 测量轴= 测头轴(Q272=3), 参数Q263和Q265或Q264和Q266被定义为不同的值。 - 选择测量点，使它们在所有轴上具有不同的坐标。
2A0-009B	**Error message** 接近高度不正确! **Cause of error** 在循环Cycle 20 (ISO: G120)中, 输入了低于工件表面坐标(Q5)的接近高度(Q7)。 **Error correction** 输入高于工件表面坐标(Q5)的接近高度(Q7)。

错误编号	说明
2A0-009C	**Error message** 切入类型相互矛盾! **Cause of error** 在循环Cycle 251到254中定义的切入方法与当前刀具的切入角度矛盾。 **Error correction** 在循环Cycle 251到254之一中改变参数Q366或在刀具表中改变刀具的切入角度 ANGLE。 允许的参数Q366和切入角度ANGLE的组合是： 垂直切入: Q366 = 0 且ANGLE = 90 螺旋线切入: Q366 = 1 且ANGLE > 0 没有启用刀具表, 使Q366 为0(只允许垂直切入)
2A0-009D	**Error message** 不允许的固定循环 **Cause of error** 试图将循环Cycle 220或221与固定循环一起运行。但它们不能组合使用。 **Error correction** 下列固定循环不能与循环Cycle 220和221组合使用： - SLI和SLII组的循环； - 循环Cycle 210和211； - 循环Cycle 230和231； - 循环Cycle 254。
2A0-009E	**Error message** 行被写保护 **Cause of error** - 试图编辑或清除预设表表中的写保护行。 - 试图在预设表的当前行中写入值。 **Error correction** - 不允许改写当前预设点。使用其它预设点号。 - 机床制造商激活了写保护。可能在该行中定义了不变原点。如果要取消写保护，联系机床制造商。 - 在TNC.SYS文件中定义了写保护。根据需要，取消其写保护。 - 试图修改行0。不允许修改。
2A0-009F	**Error message** 超出深度 **Cause of error** SL循环II或铣削循环25x: 底面预留量大于铣削深度。 **Error correction** SL循环II：检查循环Cycle 20(ISO: G120)中的Q4。 铣削循环25x: 检查预留量Q369和深度Q201。

错误编号	说明
2A0-00A0	**Error message** 未定义点角 **Cause of error** 在循环240（定心）中，定义参数Q343使定心操作相对直径。 在钻削循环中，定义参数Q395，使深度相对刀具直径。 编程了倒角循环。其刀尖角必须在1至179度之间。 但是，未定义当前刀具的刀尖角。 **Error correction** - 设置参数Q343=0（定心到输入的深度）。 - 设置参数Q395=0（相对刀尖的深度）。 - 在刀具表TOOL.T中的T-ANGLE列输入刀尖角。
2A0-00A1	**Error message** 矛盾数据 **Cause of error** 不允许在选择深度/直径（Q343）下的循环240定心中定义参数深度（Q201）和直径（Q344）。 **Error correction** 定义值可以为： Q343=1（输入的直径有效）：Q201必须等于0和Q344必须不等于0。 Q343=0（输入的深度有效）：Q201必须不等于0和Q344必须等于0。
2A0-00A2	**Error message** 不允许槽位置 0! **Cause of error** 要用槽位置0（Q367=0）和阵列点循环221运行循环254。 **Error correction** 用槽位置Q367 = 1, 2或3，如果要用阵列点循环221运行循环254的话
2A0-00A3	**Error message** 输入的进给量不等于 0. **Cause of error** 用深度0定义固定循环。 **Error correction** 输入不等于0的深度。
2A0-00A4	**Error message** 不允许切换 Q399 **Cause of error** 要启动探头探测循环441以开始角度跟踪，但该功能被机床参数6165停用。 **Error correction** 设置机床参数6165 = 1（MOD功能，密码123），然后重新校准探头。

错误编号	说明
2A0-00A5	**Error message** 刀具未定义 **Cause of error** 调用了在刀具表中没有定义的刀具。 **Error correction** - 在刀具表中添加缺少的刀具。 - 使用其它刀具。
2A0-00A6	**Error message** 不允许的刀具号 **Cause of error** 在 "TOOL CALL" (刀具调用) 或 "TOOL DEF" （刀具定义) 程序段中，要定义的刀具号已被机床参数禁用. **Error correction** - 用刀具名. - 调整机床参数 7483.根据需要，联系机床制造商.
2A0-00A7	**Error message** 不允许的刀具名 **Cause of error** 在"TOOL CALL” （刀具调用）或"TOOL DEF” （刀具定义）程序段中，要定义的刀具名已被机床参数禁用。 **Error correction** - 用刀具号。 - 根据需要，联系机床制造商er
2A0-00A8	**Error message** 软件选装未工作 **Cause of error** 要使用 TNC 未启用的软件选装. **Error correction** 联系机床制造商或控制系统制造商购买软件选装.
2A0-00A9	**Error message** 不能恢复运动特性 **Cause of error** 要恢复的 kinematics 与当前激活的 kinematics 不匹配. **Error correction** 只恢复原保存的相同的描述的 kinematics.

错误编号	说明
2A0-00AA	**Error message** 不允许的功能 **Cause of error** 要使用的特性未被 TNC 的 "特性内容等级" (FCL) 管理功能启用. **Error correction** 默认情况下, 软件更新后 FCL 功能被锁定.在 SIK 菜单中输入密码 "65535", 可使用这些功能一段时间进行测试.要永久地使用 FCL 功能, 需要购买并输入密码.更多信息, 请与机床制造商或控制系统制造商联系.
2A0-00AB	**Error message** 矛盾的工件毛坯直径 **Cause of error** 固定循环中定义的工件毛坯尺寸小于精加零件的尺寸. **Error correction** 检查循环定义和正确修改输入值.
2A0-00AC	**Error message** 不允许的测量位置 **Cause of error** 运动特性测量导致三个旋转轴之一的位置测量为 0°. 这不被允许. **Error correction** 选择起始角, 终止角和根据情况选择全部三个轴不会导致任何0°位置的测量点数.
2A0-00AD	**Error message** Handwheel inactive **Cause of error** **Error correction**
2A0-00AE	**Error message** HR not allowed **Cause of error** **Error correction**
2A0-00AF	**Error message** Wrong operating mode for handwheel **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
2A0-00B0	**Error message** Manual **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B1	**Error message** Handwheel **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B2	**Error message** Manual input **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B3	**Error message** Single block **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B4	**Error message** Full sequence **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B5	**Error message** Edit table **Cause of error** **Error correction**
2A0-00B6	**Error message** T%s: 剩余的刀具寿命太短 **Cause of error** 错误文本中所指示的刀具剩余寿命(刀具表中TIME2列)已经超过。 **Error correction** - 使用新刀。 - 修改目前刀具寿命(刀具表中CUR.TIME列)。 所有寿命已经达到的刀具的清单存储在TNC:\ 目录下的TOOLLIST.ERR文件中。

错误编号	说明
2A0-00B7	**Error message** FN 14: 错误码 %s **Cause of error** 来自FN14（ISO：D14）功能的强制错误。TNC用此功能调用机床制造商预编程的信息(例如从OEM循环中)。在程序运行或测试运行期间，如果TNC遇到含有FN14（D14）的程序段，将停止运行并显示信息。之后必须重新起动程序。 **Error correction** 参考用户手册中关于错误的描述。改正错误并重新起动程序。
2A0-00B8	**Error message** FN 14: 错误码 %-3u **Cause of error** 来自FN14（ISO：D14）功能的强制错误。TNC用此功能调用机床制造商预编程的信息(例如从OEM循环中)。在程序运行或测试运行期间，如果TNC遇到含有FN14（D14）的程序段，将停止运行并显示信息。之后必须重新起动程序。 **Error correction** 参考用户手册中关于错误的描述。改正错误并重新起动程序。
2A0-00B9	**Error message** 计算的错误号太大 **Cause of error** 通过Q参数计算出的FN14功能（ISO：D14）错误号码超出了0至499的允许范围。 **Error correction** 编辑工件程序。
2A0-00BA	**Error message** 刀具 %s 未定义 **Cause of error** 调用了刀库中不存在的刀具。 **Error correction** 检查刀位表，必要时添加刀具。 所有刀库中不存在的刀具的清单存储在TNC:\ 目录下的TOOLLIST.ERR文件中。
2A0-00BB	**Error message** 程序段扫描不一致 %s **Cause of error** 程序段检索（程序中间起动）后，在恢复机床状态时，机床有关主轴转速S，行程R或预设P的状态与程序段检索中计算的状态不同。 **Error correction** - 系统断电，重新起动。 - 通知机床制造商。

错误编号	说明
2A0-00BC	**Error message** 限位开关 %.2s- **Cause of error** 计算的刀具路径超出机床行程范围 (软限位开关) - 在手动操作模式下达到软限位开关设置位置 **Error correction** - 检查编程坐标.根据需要, 编辑程序. - 检查参考点.根据需要, 设置新参考点. - 向相反方向移动刀具.
2A0-00BD	**Error message** 限位开关 %.2s- **Cause of error** 计算的刀具路径超出机床行程限位. 负行程范围由 MP92x.x 定义. **Error correction** - 检查编程坐标.根据需要, 编辑程序. - 检查参考点.根据需要, 设置新参考点.
2A0-00BE	**Error message** 限位开关 %.2s+ **Cause of error** - 计算的刀具路径超出机床行程范围 (软限位开关) - 在手动操作模式下达到软限位开关设置位置 **Error correction** - 检查编程坐标.根据需要, 编辑程序. - 检查参考点.根据需要, 设置新参考点. - 反向移动刀具.
2A0-00BF	**Error message** 限位开关 %.2s+ **Cause of error** 计算的刀具路径超过机床正行程限位。 正行程限位由MP91x.x定义。 **Error correction** - 检查编程坐标。 根据需要，编辑程序。 - 检查参考点。 根据需要，设置新参考点。
2A0-00C0	**Error message** 缺少所需的元素 **Cause of error** 在NC程序段中没有输入全部需要的数据。 **Error correction** 添加缺少的信息。

错误编号	说明
2A0-00C1	**Error message** 文件不存在 **Cause of error** - 指定文件不存在 - 上次使用后，指定文件已被删除 - smarT.NC：选择的使用点表的".HU”程序不在TNC硬盘上 **Error correction** - 用现有文件进行选定文件操作 - 检查".HU”程序是否缺失点表并进行恢复或读入缺失的文件
2A0-00C2	**Error message** 文件类型丢失或不正确 **Cause of error** 试图创建一个新文件，但没有首先定义适当的文件类型。 **Error correction** 输入正确的文件类型。
2A0-00C3	**Error message** 未选择原点表 **Cause of error** 要用软键选择原点，但未在程序头处选择原点表。 **Error correction** 在程序头中的选项下（UNIT 700），输入可被选择的原点表。
2A0-00C4	**Error message** 不能使用极坐标 **Cause of error** 在极坐标对当前的功能不可使用的情况下，按下P键以输入极坐标。 **Error correction** 输入直角坐标来编写当前的功能，或使用允许极坐标输入的功能。
2A0-00C5	**Error message** 不允许增量输入 **Cause of error** 试图按 I键输入增量值。 **Error correction** 输入绝对值。

错误编号	说明
2A0-00C7	**Error message** MC: SPLC-RTS 的系统错误 **Cause of error** - MC的SPLC运行时系统（RTS）的内部错误 **Error correction** 通知服务部
2A0-00C8	**Error message** 发现 PL/MB 硬件错误 **Cause of error** 检测和处理安全相关PL和MB硬件期间出错。 **Error correction** - 检查HSCI-PL与MB的连接和功能 - 通知服务部
2A0-00C9	**Error message** HSCI-PL/MB 报告出错 **Cause of error** 安全相关HSCI-PL或MB提供无效数据。 **Error correction** - 查找和交换故障设备 - 通知服务部
2A0-00CA	**Error message** HSCI-PL/MB 报告出错 **Cause of error** 安全相关HSCI-PL或MB报告错误。 **Error correction** - 检查PL或MB的连线和状况。 - 通知服务部
2A0-00CB	**Error message** MC: SPLC-RTS 的系统错误 **Cause of error** - MC的SPLC运行时系统（RTS）的内部错误 **Error correction** 通知服务部
2A0-00CC	**Error message** MC: SPLC-RTS 的系统错误 **Cause of error** - MC的SPLC运行时系统（RTS）的内部错误 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
2A0-00CD	**Error message** SPLC 程序中的运行时错误 **Cause of error** - SPLC程序中的运行时错误 **Error correction** 通知服务部
2A0-00CE	**Error message** SPLC 无法加载程序 **Cause of error** 无法加载SPLC程序。 **Error correction** 通知服务部
2A0-00CF	**Error message** SPLC 已改变程序 **Cause of error** 机床安全验收后，SPLC程序或NC软件改变。 **Error correction** 恢复原SPLC程序或再次执行安全验收。
2A0-00D0	**Error message** SPLC 程序不能运行 **Cause of error** 无法启动SPLC程序 **Error correction** - 记录其它信息。 - 通知服务部
2A0-00D1	**Error message** 机床非安全地工作 **Cause of error** 控制系统调试尚未完成。 不能确保机床的功能安全性。 **Error correction**
2A0-00D2	**Error message** SPLC 输入配置 **Cause of error** 带反相逻辑的SPLC输入配置不正确。 **Error correction** - 检查安全相关机床参数"inpNoInverseA”和"inpNoInverseB”的配置。 - 通知服务部

错误编号	说明
2A0-00D3	**Error message** SPLC 输入配置 **Cause of error** 参与分钟测试的SPLC输入信号配置不正确。 **Error correction** - 检查安全相关机床参数"inpNoDynTest”的配置。 - 通知服务部
2A0-00D4	**Error message** SPLC 循环时间配置 **Cause of error** SPLC的配置周期时间太长或太短。 **Error correction** - 检查安全相关机床参数"plcCount”的配置。 - 通知服务部
2A0-00D5	**Error message** 功能安全（FS）未被保证！ **Cause of error** This control software may be used only for test purposes! The functional safety of the machine is not guaranteed! **Error correction**
2A0-00D6	**Error message** 访问权限：功能被锁 **Cause of error** - Desired function in the active ACCESSLEVEL is locked **Error correction** - Enable the function through ACCESSLEVEL
2A0-00D7	**Error message** 被保护文件! **Cause of error** 不能编辑或清除该程序，除非去除保护。 **Error correction** 删除程序保护。
2A0-00D8	**Error message** smarT.NC: 复制/剪切 smarT.NC: 复制 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
2A0-00D9	**Error message** 改变的NC软件版本 **Cause of error** - The NC software version was changed after the machine safety acceptance. - NC software version and version of the file used, SplcApiMarker.def, do not match. **Error correction** - Transfer the SplcApiMarker.def file appropriate to the installed NC software version into the SPLC project. - Enter the value of the constant SPLC_API_VERSION from this file into the safety-related machine parameter splcApiVersion in CfgSafety - Repeat the safety inspection and approval of the machine with the appropriate comprehensiveness. - Inform your service agency
2A0-00DA	**Error message** SPLC配置数据错误 **Cause of error** - The configuration data for the SPLC are incorrect. It is not possible to translate the PLC program until these data are corrected. **Error correction** - Correct the configuration data for SPLC Note further error messages regarding this. - Inform your service agency
2A0-00DB	**Error message** 安全输出条件不正确 %1 **Cause of error** - Indicated SPLC output is logical 1 (+24 V), although SPLC specifies logical 0 (0 V) for the output. - Faulty wiring (short circuit to +24 V) - PLD module defective **Error correction** - Check the wiring - Exchange the defective PLD module - Inform your service agency
2A0-00DC	**Error message** 无参考功率记录 **Cause of error** 自适应进给控制 (AFC), 读入模式: TNC 控制系统未找到任何参考电源. 可能原因： 空刀测试切削 **Error correction** 重复执行数据获取切削.

错误编号	说明
2A0-00DD	**Error message** 刀具/刀刃号分配错误 **Cause of error** AFC: In the AFC settings the assignment of the current cut number to the current tool is faulty. **Error correction** Repeat the teaching process. The TNC automatically resets the current cut to "Teach".
2A0-00DE	**Error message** SPLC 输入端 %1 连线 **Cause of error** According to the configuration (CfgSafety / inpNoDynTest), the SPLC input named in the text participates in the dynamic test but does not drop out although the corresponding test output was switched off. **Error correction** - Check the wiring - Check the configuration
2A0-00DF	**Error message** 急停连线 **Cause of error** An emergency stop input does not drop out, although the associated test output was switched off. **Error correction** Check the wiring. All emergency stop circuits must be supplied with current over the corresponding test outputs.
2A0-00E0	**Error message** 动态测试的不正确输入 %1 **Cause of error** Der angegebene SPLC-Eingang kann im Minutentest (dynamischer Test) nicht geprüft werden - Es gibt keinen physikalischen PLC-Eingang mit der angegebenen Nummer - Der PLC-Eingang befindet sich weder auf einer System-PL (PLB 62xxFS) noch auf einem sicheren Maschinen-Bedienfeld (MB 6xxFS) obwohl im HSCI-System mehr als eine System-PL existieren. **Error correction** - Maschinen-Parameter inpNoDynTest in CfgSafety prüfen. - Kundendienst benachrichtigen

错误编号	说明
2A0-00E1	**Error message** 输入 %1 进行交叉检查中MC出错 **Cause of error** 双通道FS输入的两个端子的逻辑状态不同。 可能原因: - 按下机床操作面板的按键时倾斜 - FS输入的连线断路 - FS输入连线中的0 V或24 V短路 - 反相FS输入的配置不正确（SMP）（例如非对等信号或反相的信号） **Error correction** - 检查机床操作面板的按键。 如果是按下任何按键时的角度不正确，无需进一步措施 - 检查受影响的双通道输入的连线 - 通知服务部 注意在两个输入端子都为空闲状态前该输入不能返回触发状态。
2A0-00E2	**Error message** 非预期的SPLC输入 %1 的状态 **Cause of error** 根据机床参数设置，空闲状态中指定的SPLC输入需提供0 V和另一个通道24 V。 不是该情况。 可能原因： - SPLC输入的配置不正确 - 自检期间输入未在空闲状态 - 连线不正确。 - 连接的手轮不适用于功能安全特性（FS） - 手轮已被换为不适当的空插头（不适用于FS） **Error correction** - 检查连线 - 检查配置 - 检查连接的手轮并根据更换 - 检查空插头并根据需要更换 - 通知服务部
2A0-00E3	**Error message** Select override: Handwheel/Ctrl panel USE WITH CAUTION **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
2A0-00E4	**Error message** 在AFC.TAB中未找到控制策略。 用默认方式。 **Cause of error** 数控系统无法在当前AFC.TAB表中找到当前工件的控制方式。 **Error correction** 正确修改刀具表或AFC.TAB表中的AFC栏数据。
2A0-00E5	**Error message** SPLC程序设置的输入标记 %1 **Cause of error** - SPLC程序中有设置为TRUE（ = 1）值的输入标记。 不允许这样。 - 输入标记可被SPLC程序删除（ = 0），但不能设置（ = 1） **Error correction** - 检查SPLC程序并根据需要正确修改 - 通知服务部
2A0-00EC	**Error message** 车削模式中不允许的AFC参数 **Cause of error** An AFC parameter was programmed that is not permitted in turning mode, e.g. TIME or DIST. **Error correction** Check the NC program and adapt it if necessary
2A0-00ED	**Error message** 程序运行图形：未完整显示 **Cause of error** TNC正在加工当前工件，有时无法更新程序运行图形，因此图形可能不完整。 **Error correction** 无需进行修正
2A0-00EE	**Error message** AFC：记录的非空闲功率 **Cause of error** 达到第一切削程序段前，无法完成起始速度前的加速阶段；因此无法确定空载功率。 **Error correction** 仅当确定地达到起始速度时才能执行第一切削程序段。

错误编号	说明
2A0-00EF	**Error message** AFC: function is not in effect; inconsistent input values **Cause of error** A FUNCTION MODE ... command was executed after the TOOL CALL. That is not allowed. **Error correction** Edit the NC program
2A8-0003	**Error message** 将手轮放入充电器中 **Cause of error** The wireless handwheel is not located in the charging station although the handwheel mode is not active. If the rechargeable battery of the handwheel is emptied or there is interference in the radio connection, the TNC releases an emergency stop. In this case the program run is canceled. **Error correction** Always place the handwheel in the loading station when you are not working with it.
2A8-0004	**Error message** OEM手轮菜单或软件的配置错误 **Cause of error** OEM手轮菜单配置或OEM手轮软键不完整或不正确。 **Error correction** 通知服务部。
2A8-0007	**Error message** 电池几乎无电。 将手轮放到充电座中 **Cause of error** 无线手轮的可充电电池几乎无电。 如果可充电电池不充电，将中断与手轮的连接。 这将导致急停和程序中断运行！ **Error correction** - 现在将手轮放在充电座中，恢复充电。 - 建议： 只要不用手轮时，就对手轮进行充电。
2A9-0001	**Error message** 不正确的毛坯定义 **Cause of error** 给出的工件毛坯定义不正确并且无法被数控系统解释。 **Error correction** - 修改NC程序中的BLK FORM（工件毛坯）。

错误编号	说明
2A9-0002	**Error message** 不正确的刀具数据 **Cause of error** 该 3-D 模拟图形无法处理该刀具数据。 **Error correction** 适配刀具数据
2A9-0003	**Error message** 3-D仿真图形正在重新计算...
2A9-0004	**Error message** 图形存储空间已耗尽 **Cause of error** 图形存储空间不足，无法显示3D材料切除的仿真图形。自动中止仿真，因此，不影响系统稳定性。 **Error correction** - 调整图形设置，例如设置模型质量为“低” - 重新启动仿真功能
2A9-0005	**Error message** 正在重新计算3D测试图形 **Cause of error** 材料切除仿真图使用的图形存储器过多。无法用设置的清晰度仿真。 要完成NC数控程序的仿真，自动切换为存储要求低的简化工件模型。 这将降低清晰度。 **Error correction**
2A9-0009	**Error message** 在 %1 程序段附近以快移速度切削 **Cause of error** 仿真检测到在指定的程序段编号附近可能存在用快移速度切削材料的情况。 **Error correction** 检查工件毛坯的位置和尺寸并根据需要修改NC数控程序
2A9-000B	**Error message** System error when calculating the graphics **Cause of error** System error during internal calculation of the 3-D graphical representation during program run or a test run. **Error correction** Inform your service agency

错误编号	说明
2A9-000C	**Error message** 程序段 %1 附近的工件不符合要求 **Cause of error** 该仿真在检测中发现在所示程序段编号附近刀具（刀座或刀柄）的非切削刃部分可能与工件冲突。 **Error correction** 检查“工件毛坯”的位置和尺寸以及刀具数据，并根据需要修改NC数控程序
2A9-000D	**Error message** %2 3-D model not loaded %1 **Cause of error** Error while reading the 3-D model: the file could not be opened or is not a supported 3-D data format. **Error correction** - Check the path and correct it if necessary - Reload the file
2A9-000E	**Error message** %2 3-D model not loaded %1 **Cause of error** Could not load the 3-D model because it does not fulfill the quality requirements. The following requirements are in place for 3-D models: - All dimensions in mm - No gaps between triangles ("waterproof") - No overlapping - No degenerated triangles **Error correction** Regenerate the 3-D model and transfer it to the control.
2A9-000F	**Error message** %2 3-D model not loaded %1 **Cause of error** Error while reading the 3-D model: the file contains too many triangles. **Error correction** - Use a rougher 3-D model - Generate the 3-D model with the CAD program again and transfer it to the control. In many CAD programs the level of detail can be set when exporting.

错误编号	说明
2A9-0010	**Error message** Workpiece could not be exported **Cause of error** Could not write the file. **Error correction** - Check the path and correct it if necessary - Check the available memory
2A9-0011	**Error message** Ext. workpiece monitoring temporarily deactivated **Cause of error** Too many blocks with violations of the workpiece were found. Extended workpiece monitoring will be deactivated until the next BLK FORM. **Error correction** Check and correct as necessary: - Tool data - Position and shape of the workpiece - Cuts at FMAX
2A9-0012	**Error message** Workpiece could not be exported **Cause of error** There is no workpiece present. **Error correction**
2A9-001E	**Error message** 实时图形仿真停止 **Cause of error** 当前可用的RAM不足，无法显示实时图形仿真。 **Error correction**
2A9-001F	**Error message** 图形仿真切换为2.5D **Cause of error** 仅很少RAM可用于显示图形仿真。切换2.5D模式，以节省RAM。 **Error correction**

错误编号	说明
2A9-0020	**Error message** 程序段 %1 附近与夹具冲突 **Cause of error** 在指定的程序段编号附近，检测发现刀具的切削部分或非切削部分与夹具可能冲突。 **Error correction** - 检查夹具位置 - 检查刀具数据 - 根据需要，修改NC数控程序
2AA-0005	**Error message** 数据库错误 **Cause of error** Access to the table was not possible for the following reasons: - The table is write-protected - The table is corrupted - The table does not exist **Error correction** Check the table
2D4-0000	**Error message** Python脚本 "%1" 启动失败 **Cause of error** 启动Python脚本所需的与PLC通信失败。 **Error correction** - 编译PLC程序 - 重新启动Python脚本
2D4-0001	**Error message** Python脚本 "%1" 启动失败 **Cause of error** 故障的准确原因未知。 **Error correction** 通知服务部。
2D4-0002	**Error message** Python脚本 "%1" 启动失败 **Cause of error** Python选装项不允许用于该数控系统中运行的Python程序，“Python OEM过程”软件选装项必须用SIK启用。 **Error correction** - “Python OEM过程”软件选装项未在SIK中激活

错误编号	说明
2D4-0003	**Error message** Python脚本 "%1" 启动失败 **Cause of error** 运行Python脚本可用的内存太小。 **Error correction** - 通过机床配置为Python脚本分配的内存太小（ “memLimit” 机床参数） - 关闭正在运行的Python过程，释放内存。
2D4-0004	**Error message** Python脚本 "%1" 启动失败 **Cause of error** 机床参数“memLimit”（过程的最大内存）值无效。 **Error correction** - 检查机床参数“memLimit”并进行修改
2D4-0005	**Error message** Python脚本 "%1" 启动失败 **Cause of error** 机床配置中输入的Python脚本路径无效。 **Error correction** - 修改CfgSoftkeyOverlay配置对象中的机床参数。
2D4-0006	**Error message** Python脚本 "%1" 启动失败 **Cause of error** 机床配置中输入的Python过程名无效。 **Error correction** - 修改CfgSoftkeyOverlay配置对象中的机床参数“jobName”。
2D4-0007	**Error message** Python脚本 "%1" 启动失败 **Cause of error** 该名的Python进程已在运行中。 **Error correction** - 根据需要，中断运行的Python进程
2D4-0008	**Error message** Python脚本 "%1" 启动失败 **Cause of error** 机床配置中，Python脚本的参数定义值无效。 **Error correction** - 修改CfgSoftkeyOverlay配置对象中的机床参数“parameter”。

错误编号	说明
303-0001	**Error message** Referenced OPC UA namespace %1 does not exist **Cause of error** The entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys do not refer to an existing OPC UA namespace configuration: %1 The nodes stated and all child elements will not be created. **Error correction** Check the withinNamespace attribute
303-0002	**Error message** Referenced OPC UA parent node %1 does not exist **Cause of error** The entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys use the attribute parentNode to refer to a parent node that does not exist: %1 The nodes and all child elements will not be created. **Error correction** Check the parentNode attribute
303-0003	**Error message** Invalid value for nodeIdIdentifier %1 **Cause of error** nodeIdType was set to Numeric in the configuration datum %1. However, the value entered for nodeIdIdentifier is not a numeric value. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Check the nodeIdType and nodeIdIdentifier attributes in the indicated configuration datum
303-0004	**Error message** Invalid value for publicationDate %1 **Cause of error** The publication date entered in the configuration datum %1 does not match the format YYYY-MM-DDThh:mm:ss.sssTZD. **Error correction** Check the configuration datum

错误编号	说明
303-0005	**Error message** Multiple definitions of the namespace URI %1 **Cause of error** The namespace URI of an OPC UA namespace must be unique. The namespaceUri in the CfgOpcUaNamespace entities with the following keys is identical: %1 (%2 entities) Only the first namespace configuration stated is active. **Error correction** Check the configuration of the namespaceUri
303-0006	**Error message** Value not permitted for namespaceUri %1 **Cause of error** The OPC UA namespace URI entered in the configuration datum %1 is not permitted, since it is too similar to other names or namespace URIs that have already been assigned. The namespace and all nodes it contains will not be created. **Error correction** Select a different URI for the OPC UA namespace
303-0007	**Error message** Multiple use of NodeId %1 **Cause of error** The same NodeId was configured for the entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys: %1 (%2 entities) Only the first node stated will be created. **Error correction** Check the configuration of the withinNamespace, nodeIdType, and nodeIdIdentifier attributes
303-0008	**Error message** Attribute %1 was not configured **Cause of error** No value was entered in the configuration datum %1. It is absolutely essential. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Check the configuration datum

错误编号	说明
303-0009	**Error message** Cyclic parent-child relationship **Cause of error** The entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys form a cyclic reference though their parentNode attributes: %1 This is not permitted. The nodes stated and all child elements will not be created. **Error correction** Check the respective parentNode attributes
303-000A	**Error message** Invalid namespace URI %1 **Cause of error** An invalid namespace URI was entered in the namespaceUri attribute in the configuration datum %1. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Enter a correct namespace URI
303-000B	**Error message** Invalid parent node: %1 **Cause of error** The entity CfgOpcUaObject %1 references an CfgOpcUaPlcVar entity as parent node. This is not allowed. The node and all child elements will not be created. **Error correction** Check the parentNode attribute
303-000C	**Error message** Impermissible multiple use of browseName %1 **Cause of error** The same browseName is used below the same parent node in the entities CfgOpcUaObject and CfgOpcUaPlcVar with the following keys: %1 (%2 entities) Only the first node stated will be created. **Error correction** Check the configuration of the browseName attribute

错误编号	说明
303-000D	**Error message** More than %1 variables are configured **Cause of error** The machine manufacturer configured many variables for access through OPC UA NC Server. If OPC UA clients order subscriptions to all of these variables, a system overload can occur. %2 variables are configured. **Error correction** Reduce the number of variables
303-000E	**Error message** The configuration of the OPC UA NC Server has changed **Cause of error** The OEM-specific configuration of OPC UA NC Server was changed. The changes will take effect the next time the server is restarted. **Error correction** Restart the server to activate the changes. Active connections will be disconnected.
303-0012	**Error message** Invalid range specified %1 **Cause of error** The range specified in the configuration datum %1 is not valid. The minimum value is greater than the maximum value. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum
303-0013	**Error message** Incomplete range specified %1 **Cause of error** The range specified in the configuration datum %1 is not complete. Either the minimum value or the maximum value is missing. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum

错误编号	说明
303-0014	**Error message** EURange outside of InstrumentRange **Cause of error** The range specified for EURange in the configuration datum %1 exceeds the range specified for InstrumentRange in the configuration datum %2 InstrumentRange indicates the maximum permissible range of values, and therefore must not be exceeded by EURange. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum
303-0015	**Error message** Unknown UnitCode %1 **Cause of error** The UnitCode entered in the configuration datum %1 is unknown to the control. The variable node will not be created. **Error correction** Check the configuration datum
303-0016	**Error message** Unknown PLC symbol %1 **Cause of error** Im Konfigurationsdatum %1 wurde ein PLC-Symbolname angegeben, der im PLC-Programm nicht definiert ist. **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen
303-0017	**Error message** Meta-information does not match the PLC operand **Cause of error** In Konfigurationsdatum %1 wurden Meta-Informationen für numerische Werte konfiguriert. Der Datentyp des angegebenen PLC-Operanden ist jedoch nicht numerisch. Die Meta-Informationen werden ignoriert. **Error correction** Meta-Informationen löschen oder korrekten PLC-Operanden angeben

错误编号	说明
303-0018	**Error message** Meta-information does not match the PLC operand **Cause of error** A valuePrecision was entered in the configuration datum %1. However, this is supported only for the data types Word and DWord. The indicated valuePrecision will be ignored. **Error correction** Delete the value for valuePrecision or enter a correct PLC operand
303-0019	**Error message** Invalid index for PLC symbol %1 **Cause of error** Im Konfigurationsdatum %1 wurde ein PLC-Symbol mit einem ungültigen Index adressiert. **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen
303-001A	**Error message** PLC symbol %1 has no valid data value **Cause of error** Im Konfigurationsdatum %1 wurde ein PLC-Symbolname angegeben, der keinen gültigen Datenwert beschreibt (z.B. eine PLC-Struktur). **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen. (Bei PLC-Strukturen können deren Elemente als separate Variablen konfiguriert werden.)
303-001B	**Error message** Write-access configured for PLC constant **Cause of error** In Konfigurationsdatum %1 wurde der PLC-Operand über valueWritable als schreibbar konfiguriert. Der angegebene PLC-Operand ist jedoch eine Konstante und kann somit nicht geändert werden. Das Attribut valueWritable wird ignoriert. **Error correction** Konfigurationsdatum prüfen

错误编号	说明
320-0001	**Error message** 给 PLC 发送信息时出错 **Cause of error** **Error correction**
320-0002	**Error message** 未成功编译 PLC 程序 **Cause of error** **Error correction**
320-0003	**Error message** 参数超范围 **Cause of error** **Error correction**
320-0004	**Error message** PLC 正在以仿真模式运行 **Cause of error** **Error correction**
320-0005	**Error message** PLC 编译器参数 (%1) 缺失 **Cause of error** **Error correction**
320-0006	**Error message** 无效 PLC 调用参数 **Cause of error** **Error correction**
320-000A	**Error message** 编程的主轴转速过低 **Cause of error** 所编定的主轴转速太低。 **Error correction** 设定一个更快的轴速，或检查配置数据 Axes->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->minFeed。 “????”表示配置中该数据记录的当前名称。

错误编号	说明
320-000B	**Error message** 主轴的编程转速太高 **Cause of error** 该轴的编程轴速太低. **Error correction** 用更高轴速编程或检查配置数据 "轴->ParameterSets->????->CfgFeedLimits->minFeed". "????" 代表当前配置组名.
320-000C	**Error message** %1 **Cause of error** siehe Maschinenhandbuch **Error correction** siehe Maschinenhandbuch
320-000D	**Error message** PLC程序被停止 **Cause of error** 因PLC中的系统错误导致PLC程序停止运行。 **Error correction** 通知机床制造商。
320-000E	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** 执行PLC程序期间发生错误。 **Error correction** 通知机床制造商。
320-000F	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。
320-0010	**Error message** 一般系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
320-0011	**Error message** 编程的主轴转速没有配置的主轴 **Cause of error** 无主轴，但编程了速度。 **Error correction** 配置主轴（CfgAxes->spindleIndices）或不编程主轴转速。
320-0012	**Error message** 配置数据 %1/%2 中有错误 **Cause of error** 所给配置原点有错误且不能用于控制器工作。 **Error correction** 修改所给配置数据或通知机床制造商。
320-0013	**Error message** 配置原点 %1 (通道 %2) 缺失 **Cause of error** 未找到所给配置原点。 **Error correction** 添加所给配置数据或通知机床制造商。
320-0014	**Error message** 配置原点 %1 (通道 %2) 已定义 **Cause of error** 所给配置原点导致输出给PLC多个定义。 **Error correction** 修改所给配置数据或通知机床制造商。
320-0015	**Error message** 未找到操作数 %1 在配置原点 %2 中 **Cause of error** 所给配置数据中描述的操作数未在PLC中定义。 **Error correction** 修改所给配置数据或，选择另一PLC程序及/或通知机床制造商。
320-0016	**Error message** 未能传送通道 %1 的PLC 选通数据 **Cause of error** 属于输出给PLC的数据未保存在PLC标记中。 **Error correction** 修正相关配置数据或通知机床制造商。

错误编号	说明
320-0017	**Error message** 配置和 PLC 程序不兼容 **Cause of error** 所选的PLC程序与机床配置不兼容。 使用数字存储器接口API 1.0（TNC标记接口）的PLC程序控制的通道数不能超过1个，主轴数不能超过1个。 **Error correction** 修改机床配置或选用适当PLC程序。
320-0018	**Error message** 不一致的 PLC 程序 **Cause of error** 用选定的PLC程序中的API版本与控制器软件不兼容或PLC程序中的API定义不正确。 **Error correction** 更新文件"ApiMarker.DEF”或修正PLC程序。
320-0019	**Error message** PLC 程序错误: 修改了输入值 **Cause of error** PLC程序要修改输入标记（例如I3）。 **Error correction** 修正NC程序。 输入标记只能读，不能写。
320-001A	**Error message** 无法读 PLC 错误 (%1) **Cause of error** PLC无法读取错误表。 可能是表的路径配置不正确或表的格式不正确。 **Error correction** 检查配置和PLC错误表。
320-001B	**Error message** PLC 错误表有错 (%1) **Cause of error** PLC错误表中所给的错误标记无效。 可能是符号名书写不正确。 **Error correction** 修正PLC错误表。

错误编号	说明
320-001C	**Error message** 数控系统无法读工作时间 **Cause of error** 控制器无法读取保存在文件中的一个或多个工作时间值。 文件可能已销毁。 **Error correction** 如果频繁显示错误信息，通知服务部。
320-001D	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误： 在文件中永久存储工作时间失败，可能是因为文件系统错误。 **Error correction** 通知服务部。
320-0023	**Error message** 无效的快速输入配置 号 %1 – 操作数 %2 **Cause of error** 快速输入的配置不正确。 **Error correction** 考虑以下约束条件修正配置： - 使用TNC标记工具的PLC程序只能使用M4590-4593标记工具 - 需要用数据类型D（DWORD）记录所有边 - 必须在PLC程序中定义符号操作数
320-0024	**Error message** 无配置原点 %1/%2 **Cause of error** 未找到所给配置原点。 **Error correction** 添加所给配置数据或通知机床制造商。
320-0025	**Error message** PLC程序被停止 **Cause of error** 由于配置数据的改变，PLC停止运行并将重新启动。 **Error correction** 不需要修正。

错误编号	说明
320-0026	**Error message** PLC: 被零除/ 模块错误 **Cause of error** PLC程序中的运行时错误： - 被零除造成的。 - 不正确地执行模计算。 **Error correction** 编辑PLC程序。 修改PLC编译器设置"DIVERROR/MODERROR”。
320-0027	**Error message** PLC: 相乘时溢出 **Cause of error** PLC程序中的运行时错误： - 乘法运算时溢出 **Error correction** 编辑PLC程序。 修改PLC编译器设置"MULERROR”。
320-0028	**Error message** PLC 算法的无效配置错误操作数 %1 **Cause of error** 处理PLC算法错误的配置无效。 **Error correction** 考虑以下约束条件修正配置： - 检查PLC编译器配置文件中 的"MULERROR”，"DIVERROR”和"MODERROR”信息 （参见"CfgPlcPath”信息） - 使用TNC标记工具接口的PLC程序只能使用M4200至 M4202标记工具 - 在PLC程序中必须定义符号操作数
320-0029	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** 调用的PLC服务器功能尚未实施。 **Error correction** 通知服务部
320-002A	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** PLC服务器无法找到信息发出源。 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
320-002B	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** PLC服务器无法达到信息发出源。 **Error correction** 通知服务部
320-002C	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** PLC的软件错误。 **Error correction** 通知服务部
320-002D	**Error message** 无法读 PLC 主文件 (%1) **Cause of error** PLC无法读取其程序文件。 **Error correction** 检查配置和PLC程序文件。
320-002E	**Error message** 无法读 PLC 编译文件 (%1) **Cause of error** PLC无法读取给定的编译文件。 **Error correction** 检查PLC编译器配置文件（.cfg）。 检查PLC编译器错误信息文件（.err）。
320-002F	**Error message** 操作数字段 %1 (在原点 %2 中) 太大 **Cause of error** 给定符号名引用了PLC操作数的一个字段。 该字段大小对所给配置数据项太大。 **Error correction** 修改所给配置项或联系机床制造商。
320-0030	**Error message** 操作数字段 %1 (在原点 %2) 太小 **Cause of error** 所给符号名引用了PLC操作数的一个字段。 该字段大小对所给配置数据项太小。 **Error correction** 修改所给配置项或联系机床制造商。

错误编号	说明
320-0031	**Error message** 无效文本源 **Cause of error** 未能加载配置用于对话框和错误信息的文字源。 **Error correction** 配置其它语言或联系机床制造商。
320-0032	**Error message** 循环操作中 PL510 错误 **Cause of error** EMC故障发生在周期的PL 510模式中。 未使用外设。 **Error correction** 通知机床制造商
320-0033	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。
320-0034	**Error message** 未实现选通 **Cause of error** 程序段扫描后不能实现选通输出 **Error correction**
320-0035	**Error message** 系统管理总线初始化失败 **Cause of error** 不支持系统管理总线或操作系统版本太老。 **Error correction** 通知服务部。
320-0036	**Error message** PLC Python 程序有错 **Cause of error** 所给的PLC Python脚本有错误。 **Error correction** 通知机床制造商。

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** PLC运行时错误： PLC程序调用API期间发生错误。 **Error correction** 编辑PLC程序。
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 编程的参数超出有效范围 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 编程的参数无效/不存在 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 编程的地址超出有效值范围 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 地址与程序段长度的合计值超出有效值范围 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 编程的地址不是一个字或双字地址 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 编程的值不能/不允许有变化 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 编程的文件不正确 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 不正确的NC操作模式 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 位置指令或其它任务已在执行 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 未定义换刀系统 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 字符串无法转换或字符串中有非法字符 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 未检测到字符串结束符，或字符串不完整 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 无连接或未连接服务器 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - RS-232接口忙或未指定 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - RS-232发送缓存非空 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - RS-232接收缓存为空 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - RS-232波特率不被支持 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - RS-232接口发送错误 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 无电流控制单元 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 提交任务或创建任务未能调用PLC模块 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** An error occurred when a PLC module was called in the PLC program. The PLC module was called during program run without a strobe. **Error correction** - Check and correct the PLC program - Inform your service agency
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 键序溢出 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - PLC出错信息队列溢出 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 提交任务或创建任务中调用了PLC模块 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 常数字段元素过多 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 常数字段编程了非法元素 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 主轴定向已被激活 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 模块功能已被激活 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 输入的文件名无效！ **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 编程的字段名不存在 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 查询语句的语法错误 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 无该查询的相配数据记录 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 编程轴尚未执行参考点回零 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 连接的外部设备的复位不正确 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 编辑器未激活 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 数据访问期间发生一般错误 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 数控系统存储器过小 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 解析期间出错 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 快速PLC输入决定驱动器开启的时间 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 驱动器无法开启 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 输入刀具表期间中断了数字类型检查 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 电源断电监测无法关闭 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 该数控系统没有安全功能（FS） **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 处理软键资源文件时出错 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 取消执行PLC模块 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 有Profibus错误 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 **Error correction** - 检查并纠正该 PLC 程序 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 所编定的该功能不受该 PLC 模块支持 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 所编定的该功能仅受双处理器控制装置支持 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 该控制装置硬件无串行接口 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 所编定的该功能不受双处理器控制装置支持 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 无法禁用文件 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 找不到所输入的文件 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 该功能（软件选项或 FCL）尚未发布 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 当已配置一个以上的 NC 通道时，该功能不可用 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 无法启动所编定的进程 (Python) **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 此硬件在 X8/X9 处不支持所编定的模拟输出 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - PLC程序中调用PLC模块时出错 - 不能运行PLC模块 **Error correction** - 检查PLC程序并修改它 - 通知服务部
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 所传递的符号/指示符不存在 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 无法创建该句柄 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 所传递的句柄无效 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构

错误编号	说明
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 数据传输方向错误 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0037	**Error message** PLC 程序错误 **Cause of error** - 在该 PLC 程序中调用某个 PLC 模块时出错 - 具有功能性安全性 (FS) 的控制装置不支持所调用的功能 **Error correction** - 检查该 PLC 程序并纠正 - 通知服务机构
320-0038	**Error message** 操作数 %1 用于配置原点 %2 非法 **Cause of error** 指定配置信息定义的操作数不允许在该位置处。 大多数情况下，配置信息仅指普通逻辑PLC标记（类型M） 普通算术PLC操作数（类型B，W，D）。 **Error correction** 修改指定配置信息并选择其它PLC程序或通知机床制造商。
320-0039	**Error message** 配置原点 %1 **Cause of error** 修改指定的配置信息或通知机床制造商。 **Error correction** 定义的指定类型的配置信息太多。
320-003A	**Error message** PLC: 刀库规则文件错误 **Cause of error** 缺失所选刀库规则文件或有错误。 **Error correction** 恢复或更正刀库规则文件。

错误编号	说明
320-003B	**Error message** IOC硬件的默认设置不完整 **Cause of error** 使用IOC硬件的默认设置和IOC配置文件不完整： （参见机床参数CfgPlcPeriphery下的iocProject） - 未找到 IOC 文件 - IOC文件中配置了硬件，但无该文件 - 有IOC硬件，但未配置IOC文件 **Error correction** - 使配置文件与硬件匹配。 - 用诊断菜单查看更多诊断信息
320-003C	**Error message** Profibus 初始化不正确 **Cause of error** Profibus 硬件初始化时发生错误. **Error correction** - 通知服务部 - 查看诊断菜单的更多诊断信息.
320-003D	**Error message** Profibus 循环操作中错误 **Cause of error** 访问 Profibus 硬件时发生错误. **Error correction** - 通知服务部 - 查看诊断菜单的更多诊断信息.
320-003E	**Error message** IOC 硬件初始化不正确 **Cause of error** IOC 硬件 (HSCI/Profibus) 的 IOC 配置文件 (参见 "CfgPlcPeriphery" 的 "iocProject" 属性)不正确. **Error correction** - 检查 IOC 配置文件 - 通知服务部 - 用诊断菜单查看更多诊断信息.
320-003F	**Error message** HSCI 初始化不正确 **Cause of error** HSCI 硬件初始化时发生错误. **Error correction** - 通知服务部 - 用诊断菜单查看更多诊断信息.

错误编号	说明
320-0040	**Error message** 循环操作中的PL/MB错误 **Cause of error** 访问 HSCI 硬件时发生错误. **Error correction** - 通知服务部 - 用诊断菜单查看更多诊断信息.
320-0041	**Error message** SPLC MAIN文件无法读取 (%1) **Cause of error** The PLC cannot read the program file for the SPLC program. **Error correction** Check configuration and SPLC program file.
320-0042	**Error message** SPLC程序不一致 **Cause of error** The API version in the selectable SPLC program is not compatible with the control software or the definition of the API version in the SPLC program is faulty. **Error correction** Update the file SplcApiMarker.DEF or correct the SPLC program. The file SplcApiMarker.def must be included in the SPLC program before all other definition files.
320-0043	**Error message** SPLC程序不一致 **Cause of error** The definition of the markers that are transferred between the PLC program and SPLC program is faulty. **Error correction** Correct the SPLC program

错误编号	说明
320-0044	**Error message** SPLC程序已变化 **Cause of error** The SPLC program has been edited. A partial acceptance test must be conducted before the machine can be operated with this edited SPLC program. **Error correction** Intended change: Delete the error message, then restart the control and run the required partial acceptance test. Unintended change: Undo the change of the SPLC program and recompile the SPLC program.
320-0045	**Error message** SPLC程序二进制代码已变化 **Cause of error** The binary code of the SPLC program has been changed, although the source code has remained unchanged. The SPLC compiler was probably changed during a software update, so a partial acceptance test must be run again. If this error occurs without a previous software update, the binary file is corrupted. **Error correction** Message appears after a software update: Delete the error message, then restart the control and run the required partial acceptance test Message appears, although no software update has been conducted: Inform your service agency.
320-0046	**Error message** %1 **Cause of error** siehe Maschinenhandbuch **Error correction** siehe Maschinenhandbuch

错误编号	说明
320-0047	**Error message** 配置PLC编译器：输入 %1 **Cause of error** A value inappropriate for the control model is defined for a constant in the configuration file for the PLC compiler. The values of the constants OMG_COUNT, CHANNEL_COUNT, AXIS_COUNT and SPINDLE_COUNT must be entered correctly. **Error correction** - Check the configuration file of the PLC compiler and correct it if necessary
320-0048	**Error message** 需要PLC程序源代码 **Cause of error** Because of a reconfiguration, the PLC program is no longer suitable on the control. The PLC program must be regenerated from the source code. **Error correction** - Undo the configuration change (ignore the repeated error message). - Copy the source code of the PLC program to the control and compile it.
320-004A	**Error message** AC电源失败 **Cause of error** AC 失效处理期间发生错误. 线电压间歇中断. 可能原因: - 电源故障 - 线电压损失 - 线电源故障保护 - 检查线电源连线 **Error correction** - 检查线电源电路断路器 - 检查电源连线 - 检查线电压质量 (可能掉线) - 通知服务部

错误编号	说明
320-004B	**Error message** DC电源失败 **Cause of error** DC 失效处理期间发生错误. 直流母线电压低于规定范围。 **Error correction** - 检查直流母线电压 - 检查直流母线充电接触器是否中断 - 检查线电源 - 检查线电源电路断路器 - 检查线电源连线 - 检查线电压质量 (可能掉线) - 通知服务部
320-004C	**Error message** 错误：过程 %1 无法启动 **Cause of error** 所用硬件没有足够的主内存空间。 **Error correction** 通知服务部。
320-004D	**Error message** 错误：过程 %1 无法启动 **Cause of error** 传给过程的指令行太长。 **Error correction** 必须确保指令行的字符数少于127个。
320-004E	**Error message** 错误：过程 %1 无法启动 **Cause of error** 为过程选择的名称必须唯一。 **Error correction** 为过程选择另一个唯一名称。
320-004F	**Error message** 错误：过程 %1 无法启动 **Cause of error** 可能原因: - 给定的路径不能指向有效Python脚本。 - Python脚本初始化期间出现严重错误。 - Python脚本的初始化期间分配的内存耗尽。 - Python脚本初始化期间其它系统资源被耗尽。 **Error correction** - 检查Python脚本的路径并根据需要修改。 - 确保所安装的所有所需运行库文件版本正确。 - 增加预留给脚本的内存。

错误编号	说明
320-0050	**Error message** 错误：过程 %1 无法启动 **Cause of error** 为Python过程输入的名称过长。 **Error correction** - 修改Python脚本。 Python过程名的字符数不允许超过17个。
320-0051	**Error message** 错误：过程 %1 无法启动 **Cause of error** 可能原因: - Python脚本给定的路径太长。 - 在Python脚本要求的路径中未找到文件。 **Error correction** - 必须确保Python脚本已保存在给定路径中。 - 检查路径信息。 路径的字符数必须小于260。
320-0052	**Error message** 错误：过程 %1 无法启动 **Cause of error** 可能原因: - 分配给Python脚本的内存太多。 - 给脚本分配的内存大于给所有Python过程的总和。 - 给Python脚本的赋值为负数。 - 未分配给Python脚本任何内存。 **Error correction** - 调整Python脚本使分配的内存大小正确。
320-0053	**Error message** 错误：过程 %1 无法启动 **Cause of error** Python过程正在使用的最大内存。 **Error correction** - 修改Python脚本减少同时启动的过程。 - 为单个过程分配较少的内存。
320-0054	**Error message** 错误：过程 %1 无法启动 **Cause of error** 无法启动Python过程，因为它超出同时运行的Python过程的最大数。 **Error correction** - 修改Python脚本，减少同时正在运行的过程。

错误编号	说明
320-0055	**Error message** 错误：过程 %1 无法启动 **Cause of error** 执行Python过程所需的软件选装项#46（Python OEM过程）未启用。 **Error correction** - 请向服务部订购软件选装项。
320-0056	**Error message** IOC 硬件初始化时报警 **Cause of error** 启动IOC硬件时和IOC配置文件报警（参见参数CfgPlcPeriphery下的参数iocProject）。 **Error correction** 用诊断菜单查看更多诊断信息。
320-0057	**Error message** ProfiNET: 初始化故障 **Cause of error** ProfiNET硬件初始化错误。 **Error correction** - 通知服务部。 - 用诊断菜单查看更多诊断信息。
320-0058	**Error message** ProfiNET: 周期工作中错误 **Cause of error** 连接ProfiNET硬件出错。 **Error correction** - 通知服务部。 - 用诊断菜单查看更多诊断信息。
320-0059	**Error message** IOC配置中有无效的PLC操作数地址 **Cause of error** IOC配置中有超出允许的PLC存储区的PLC操作数地址。 可能原因： - IOC配置和PLC配置文件不一致 - 刚开始使用或新安装的系统 - 导入备份 BUS（总线）诊断显示受影响的操作数范围。 **Error correction** 确认出错信息和当前中断，并记录其他出错信息： - 必须扩大PLC编译器的配置文件中的操作数区的大小，或者 - 必须重新启动才能激活新配置或修改的配置。 - 通知服务部

错误编号	说明
320-005A	**Error message** IOC配置需用的存储空间太大 **Cause of error** - IOC配置的至少一个总线系统（例如HSCI）需要的现场总线硬件的存储空间太大。 - 更多信息，查看总线BUS（总线）诊断。 **Error correction** - 检查IOC配置。 - 减少配置的系统部件数。 - 创建一个服务文件。 - 通知服务部。
320-005B	**Error message** 周期操作中HSCI警告 **Cause of error** 访问HSCI硬件时显示的警告信息。 **Error correction** - 更多诊断信息，请查看HSCI总线诊断。
320-005C	**Error message** 修改 %1/%2 需要编译PLC程序 **Cause of error** 改变后的配置信息进入PLC程序的符号定义中。 必须重新编译PLC程序才能使修改生效。 **Error correction** 重新编译PLC程序
320-005D	**Error message** 内部输入/输出： 故障初始化 **Cause of error** 初始化内部I/O硬件（SPI模块）期间出错。 **Error correction** - 通知服务部. - 用诊断菜单查看更多诊断信息。
320-005E	**Error message** 内部输入/输出： 周期工作中错误 **Cause of error** 访问内部I/O硬件（SPI模块）期间出错。 **Error correction** - 通知服务部. - 用诊断菜单查看更多诊断信息。

错误编号	说明
320-005F	**Error message** 主轴不可用 **Cause of error** 有一项NC功能现在要控制当前不存在的主轴： - 现在主轴用作一个NC轴 - 主轴被另一个通道占用 - 主轴要切换到一个被NC占用的NC轴 **Error correction** 编辑NC程序或联系机床制造商
320-0060	**Error message** IOC配置中有无效的PLC操作数 **Cause of error** The IOC configuration includes PLC operands that have already been assigned. The BUS diagnosis shows which operands are affected. Possible causes: - Use of operands that are occupied by an internal PL board. - Use of operands that are occupied by a handwheel. **Error correction** Correct the operand addresses in the IOC file: - If an internal PL board is active, then the operands I0-I32 and O0-O31 must not be used. - If the default data of a handwheel are active, then the operands I160-I175 and O96-O111 must not be used. - Inform your service agency.
320-0061	**Error message** PLC操作数的无效IOC配置 未找到操作数 %1 **Cause of error** 在PLC程序中未定义IOC文件中指定的操作数。 **Error correction** - 改正PLC程序或IOC项目。 - 通知服务部。
320-0062	**Error message** PLC操作数的无效IOC配置 操作数 %1 不适用于端子 (%2) **Cause of error** IOC文件中的操作数不适用于该终端： - 数据大小不正确。 - 该终端无法映射到操作数类型。 - 混合了逻辑与算数数据类型。 **Error correction** - 改正PLC程序或IOC项目。 - 通知服务部。

错误编号	说明
320-0063	**Error message** PLC日志文件的配置无效 **Cause of error** The configuration under CfgPlcLogging is invalid. **Error correction** Inform your service agency
320-0064	**Error message** 选通 %1 被取消 **Cause of error** M、S或T选通到PLC程序的输出中，取消NC程序的执行。 **Error correction** - 系统条件可能不一致。检查机床和当前刀具显示的状态是否反映实际情况。 - 通知服务部。
320-041A	**Error message** PLC: 程序嵌套过多 **Cause of error** PLC运行时间错误： - 试图嵌套多于32个模态调用。 - 递归模态调用超出了32层限制。 **Error correction** 编辑PLC程序。
320-041B	**Error message** PLC: 堆栈下溢 **Cause of error** PLC运行时间错误：试图在堆栈中取得尚未写入的数据。 **Error correction** 编辑PLC程序。
320-041C	**Error message** PLC: 堆叠溢出 **Cause of error** PLC运行时间错误： 试图将超过128字节的数据写入堆栈。字操作数（B/W/D/K）每个占用4个字节，逻辑操作数(M/I/O/T/C)每个占用2个字节。 **Error correction** 编辑PLC程序。

错误编号	说明
320-041D	**Error message** PLC: 超时 **Cause of error** PLC运行时间错误： - 循环执行程序部分的处理时间过长。 检查子程序结构尤其是计算部分，然后再提交加工任务。 - 在数据转换和手轮操作方式下，显示的处理时间会增加。若有疑问，选择手轮方式，以最大波特率开始数据传送。同时在PLC程序中检查"MAXIMUM PROCESSING TIME" （最大处理时间），其数值不可超过150% (在最不利的运行条件下仍有安全性!)。 **Error correction** 编辑PLC程序。
320-041E	**Error message** PLC: CASE 超出范围 **Cause of error** PLC 运行时错误:CASE 语句的操作数中的值无法被理解为 CM 表的偏移值 (小于 0, 或大于等于表长度). **Error correction** - 检查 PLC 程序. - 通知服务部
320-041F	**Error message** PLC: 未定义子程序 **Cause of error** PLC运行时错误: 未定义子程序 **Error correction** 编辑PLC程序。
320-0420	**Error message** PLC: 索引范围不正确 **Cause of error** PLC运行时间错误： - 通过变址寄存器，写入存取数据类型B/W/D/M/I/O/T/C的地址位于这些操作数类型的无效区域。 - 在存取常数域时，变址寄存器包含有对该域来说不可能的数值（小于0，或者大于或者等于域的长度）。 - 字符串的地址通过变址寄存器的内容导致无效值。 - 对话（S#Dn[X])或错误信息(S#En[X])的号码通过变址寄存器的内容导致无效值（ 小于0，或大于999）。 - 在字符串寻址期间。 **Error correction** 编辑PLC程序。

错误编号	说明
320-0421	**Error message** PLC: 缺少错误表 **Cause of error** 没有PLC错误表 - PLC错误模块9085/9086被调用，尽管没有错误表被汇编或错误表没有输入数据。 - PLC错误模块9085/9086被调用或错误标记被设定，尽管在汇编后错误表被编辑或被清除。 **Error correction** - 汇编PLC错误表。 - 检查PLC错误表的输入数据。
320-0422	**Error message** PLC: 模式调用出错 **Cause of error** PLC模块调用期间产生致命错误(如模块9031: 错误转换MP)。 **Error correction** 编辑PLC程序。
320-0423	**Error message** PLC: 未发现事件记录文件 **Cause of error** 在plc.cfg系统文件中未找到用PLCEVENTS=定义的文件。 **Error correction** 联系服务部。
320-0424	**Error message** PLC: 事件记录太多 **Cause of error** 对于当前的SPAWN（多任务协处理）过程，定义了多于15个的事件。 **Error correction** 联系服务代理商。
320-0442	**Error message** PLC: 错误表不是.PET的文件 **Cause of error** plc.cfg中选择的PLC错误表不是PET文件。 **Error correction** 检查PLC错误表的格式。

错误编号	说明
320-0443	**Error message** PLC: 错误表未找到 **Cause of error** 未找到plc.cfg中的PLC错误表。 **Error correction** 检查文件名或路径名。
320-0444	**Error message** PLC: 错误表格式错误 **Cause of error** PLC错误表： 在plc.cfg文件中选择的错误表不是最新的二进制格式（例如换软件后）。 **Error correction** 删除PLC错误表并通过数据接口下载新PLC错误表。
320-0445	**Error message** PET 表: 太多行 **Cause of error** PET表中定义了太多的错误信息。 **Error correction** 在PET表中只能对有限的行数求值。其后所有的行都被忽略。
320-07D0	**Error message** PLC: 校验位错误 **Cause of error** **Error correction**
320-07D1	**Error message** PLC: M4005/M4006/M4006 不正确 **Cause of error** PLC运行时间错误：设定了不止一个的标记M4005 (M03), M4006, (M04), M4007 (M05)。 **Error correction** 编辑PLC程序。
320-07D2	**Error message** PLC: 启用多个功能 **Cause of error** PLC运行时间错误：超过一个以上的功能"PLC定位” ，"工件坐标原点转换”或"主轴定向”被激活。 **Error correction** 编辑PLC程序。

错误编号	说明
320-07D3	**Error message** PLC: 未定义运行时间错误 **Cause of error** 未定义的运行时错误 **Error correction** 通知服务部。
320-07D4	**Error message** X44端口无供电电压 **Cause of error** 无继电器的24 V控制电压。 **Error correction** 检查24 V电源。
320-07D5	**Error message** "紧急停止”按钮连线不正确 **Cause of error** - 紧急停止回路连线不正确。 **Error correction** - 通知服务部 - 检查连线
320-07D6	**Error message** 用PLC停止 **Cause of error** 系统被PLC程序停止 **Error correction** 记录任何相应信息。根据需要，通知机床制造商。 必须关闭控制系统然后再重新启动。
320-07D7	**Error message** M0-999 和 B0-127 被删除 **Cause of error** 数据被代码号532110删除。 系统已停止工作。 **Error correction** 重新启动控制器
320-07D8	**Error message** 请更换缓冲器电池 **Cause of error** 缓存电池电压低于最小值. **Error correction** 更换缓存电池 (参见用户手册).

错误编号	说明
320-07D9	**Error message** 温度太高 (CPU%1 := %2°C) **Cause of error** 控制系统内温度感应器检测到的温度过高. - 电气柜内热交换不足 - 过滤器滤网堵塞 - 电气柜内温度控制单元故障 - 控制系统内的风扇故障 - 温度传感器故障 - 部件安装不正确 **Error correction** - 清洁过滤器滤网 - 修理电气柜内温度控制单元 - 更换风扇 - 通知服务部
320-07DA	**Error message** MC主机的温度过高 := %1°C **Cause of error** 控制系统内温度感应器检测到的温度过高. - 电气柜内热交换不足 - 过滤器滤网堵塞 - 电气柜内温度控制单元故障 - 控制系统内的风扇故障 - 温度传感器故障 - 部件安装不正确 **Error correction** - 清洁过滤器滤网 - 修理电气柜内温度控制单元 - 更换风扇 - 通知服务部
320-07DB	**Error message** MC 壳上风扇故障 **Cause of error** 壳上风扇转速太低。 **Error correction** - 更换风扇 - 通知服务部

错误编号	说明
320-07DC	**Error message** 设备无供电电压 **Cause of error** HSCI线上设备供电电压超出指定范围。 可能设备： - MC主机 - PLC输入/输出 - MB机床操作面板 - HSCI链上的其它CC 可能原因: - 给这些设备的供电可能不足 - 电源短路 - PL输入和输出短路 **Error correction** - 检查相连设备供电电压 - 检查可能短路设备的连线（例如PLC输入或输出） - 更换硬件 - 通知服务部
320-0BB8	**Error message** %1 **Cause of error** **Error correction**
320-0FA1	**Error message** M **Cause of error** **Error correction**
320-0FA2	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
320-0FA3	**Error message** T0 **Cause of error** **Error correction**
320-0FA4	**Error message** 刀具调用 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
320-0FA5	**Error message** 刀具定义 **Cause of error** **Error correction**
320-0FA6	**Error message** 选通 **Cause of error** **Error correction**
320-0FA7	**Error message** 确认 **Cause of error** **Error correction**
320-0FA8	**Error message** 参数 **Cause of error** **Error correction**
320-0FA9	**Error message** 旋转速度 **Cause of error** **Error correction**
320-0FAA	**Error message** 模式 **Cause of error** **Error correction**
320-0FAB	**Error message** 齿轮变级范围 **Cause of error** **Error correction**
320-0FAC	**Error message** 索引 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
320-0FAD	**Error message** 刀库 **Cause of error** **Error correction**
320-0FAE	**Error message** 刀位 **Cause of error** **Error correction**
320-0FAF	**Error message** 通道 **Cause of error** **Error correction**
320-0FB0	**Error message** 状态 **Cause of error** **Error correction**
320-0FB1	**Error message** 手动 **Cause of error** **Error correction**
320-0FB2	**Error message** 增量式 **Cause of error** **Error correction**
320-0FB3	**Error message** 参考 **Cause of error** **Error correction**
320-0FB4	**Error message** 探测 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
320-0FB5	**Error message** 负方向 **Cause of error** **Error correction**
320-0FB6	**Error message** 位置 **Cause of error** **Error correction**
320-0FB7	**Error message** 进给速率 **Cause of error** **Error correction**
320-0FB8	**Error message** 无限位开关 **Cause of error** **Error correction**
320-0FB9	**Error message** 无 NC 停止 **Cause of error** **Error correction**
320-0FBB	**Error message** HSCI设备无供电电压 **Cause of error** 检测发现HSCI总线设备无+24 V电源电压。 -PF.BOARD仍在S状态。 **Error correction** - 打开总线诊断功能和检查与HSCI总线系统连接的设备状态信息。 - 为连接在HSCI总线系统中的所有设备提供正确的+24 V NC和+24 V PLC电压。 - 重新启动控制系统。
320-0FBC	**Error message** TNC关机并执行机床功能 **Cause of error** PLC程序延迟数控系统关机时间 **Error correction** 运行PLC程序要求的机床功能。

错误编号	说明
320-0FBE	**Error message** 刀具不一致
320-0FBF	**Error message** 定义的PET错误的错误级别超过一个 **Cause of error** - 为某个错误表 (.PET) 中的某个错误定义了一个以上的错误等级。 **Error correction** - 为相应的错误只定义一个错误等级。 - 您可使用“Internal info”（内部信息）软键在错误列表中找到更多信息（表格名称、错误号码）。 - 通知服务机构。
320-0FC0	**Error message** 快速PLC输入参数不正确 **Cause of error** 某个快速 PLC 输入不在该 IOC 文件中，或者参数不正确。 **Error correction** - 检查该 IO 配置。 - 通知服务机构
320-0FC2	**Error message** JHIOSim安装不完整 **Cause of error** Windows: JHIOSim DLL not available Virtual Box: Installation incomplete Virtual Box: Common folder /mnt/sf/IOsim does not exist **Error correction** Check the installation of virtual box and Windows
320-0FC3	**Error message** 此时不允许启动NC程序 **Cause of error** Starting the NC program is not permitted at this time, since axes are currently executing positioning tasks. **Error correction** Try to start the NC program at a later time

错误编号	说明
320-0FC4	**Error message** 系统过载 – 信息的缓存满 **Cause of error** 大量小任务在短时间内发给PLC运行时系统。 结果，相应信息无法在系统中传送。 这些任务来自调用PLC模块或调用OEM程序的Python功能库。 系统缓存信息的能力已被耗尽；PLC程序已经停止执行。 **Error correction** 修改PLC程序或OEM程序 在时间上更均匀地分配PLC模块或Python OEM程序中对JH功能库的调用。
320-0FC6	**Error message** MC主机温度过高：%1°C（报警） **Cause of error** 控制系统内温度感应器检测到的温度过高. - 电气柜内热交换不足 - 过滤器滤网堵塞 - 电气柜内温度控制单元故障 - 控制系统内的风扇故障 - 温度传感器故障 - 部件安装不正确 **Error correction** - 清洁过滤器滤网 - 修理电气柜内温度控制单元 - 更换风扇 - 通知服务部
320-0FC7	**Error message** MC主机温度过低：%1°C（报警） **Cause of error** 温度传感器检测到主机壳内的温度过低。 - 电气柜或操作面板（安装有MC）中的气候控制设备故障 - 故障温度传感器 - 部件安装不良 **Error correction** - 检查电气柜内的温度 - 检查气候控制设备，根据需要维修 - 通知服务部

错误编号	说明
320-0FC8	**Error message** MC主机温度过低：%1°C **Cause of error** 温度传感器检测到主机壳内的温度过低。 - 电气柜或操作面板（安装有MC）中的气候控制设备故障 - 故障温度传感器 - 部件安装不良 **Error correction** - 检查电气柜内的温度 - 检查气候控制设备，根据需要维修 - 通知服务部
320-0FC9	**Error message** 这时不允许调用外部刀具 **Cause of error** 在刀具调用中，只有外部刀具已在主轴中才能调用外部刀具。然而，这时，被调用的刀具应保持在其位置。 **Error correction** 在刀位表中为刀具分配一个刀位。
322-0002	**Error message** 程序段扫描开始处的刀具位置不正确（%1） **Cause of error** 程序中启动时的刀具不正确。 **Error correction** 改成正确刀具并再次启动。
322-0003	**Error message** 配置原点 %1 - %2 有错误 **Cause of error** 配置信息中的换刀顺序描述文件有错误，未加载到控制系统中，无法执行。 **Error correction** 通知机床制造商。
322-0004	**Error message** 刀具调用不确定 **Cause of error** 同时插入两把刀或交换两把刀。 **Error correction** 更正NC程序。

错误编号	说明
322-0005	**Error message** 未找到文件 **Cause of error** 配置信息中的换刀顺序描述文件不存在。 **Error correction** 通知机床制造商。
322-0006	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 刀位表"TOOL_P”中未定义主关键字（TOOL_P.P，刀库编号和刀位编号）。 **Error correction** 通知机床制造商。
322-0007	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 刀位表"TOOL_P”中将不正确的列定义为主关键字（不是TOOL_P.P，刀库编号和刀位编号）。 **Error correction** 通知机床制造商。
322-0008	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 在刀位表的P列读到无效值。 **Error correction** 通知机床制造商。
322-0009	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 在刀位表的ST列读到无效值。 **Error correction** 通知机床制造商。
322-000A	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 在刀位表的F列读到无效值。 **Error correction** 通知机床制造商。

错误编号	说明
322-000B	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 在刀位表的PTYP列读到无效值。 **Error correction** 通知机床制造商。
322-000C	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 在刀位表中发现有一把刀出现一次以上。 **Error correction** 更正刀位表。将不应在刀位表中的刀具从刀位表中删除或将这些刀位标记为预留。
322-000D	**Error message** 型腔表可能不一致 **Cause of error** 控制系统中被加载刀具的内部数据与刀位表中信息不符。 编辑或改写刀位表或换刀被取消后，可能发生这种情况。 刀位表内容可能与刀具存储器中的刀具配置不符。 **Error correction** 检查刀位表内容并根据需要更正。
322-000E	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 刀位表"TOOL_P”未定义要求的列（P，T或RSV）。 **Error correction** 通知机床制造商。
322-000F	**Error message** 未找到文件 **Cause of error** 在配置路径下未找到刀位表文件。 **Error correction** 将文件恢复至原路径或用原路径创建新文件或联系机床制造商。
322-0010	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
322-0011	**Error message** 拒绝访问刀位表 **Cause of error** 由于刀位表写保护，无法执行刀具调用。 可能是PLC程序或编辑刀位表造成其锁定。 **Error correction** 结束刀位表编辑或联系机床制造商。
322-0012	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 刀位表中的列配置信息缺失或不正确。 **Error correction** 通知机床制造商
322-0013	**Error message** 无法访问文件 **Cause of error** 刀位表文件缺失或无法访问该文件。 **Error correction** 恢复文件或检查该文件访问权限。取消当前所有写保护。
322-0014	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 刀位表文件不完整或有长度不同的行，或有语法错误或未知列。 **Error correction** 更正文件或恢复文件或联系机床制造商。
322-0015	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 在刀位表的T列读到无效值。 **Error correction** 更正文件或恢复文件或联系机床制造商。
322-0016	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
322-0017	**Error message** 拒绝访问刀位表 **Cause of error** 对刀位表的访问被另一个程序锁定。 因此，换刀后控制系统不更新刀位表。 刀位表内容可能与刀具存储器中的刀具配置不符。 **Error correction** 检查刀位表内容并根据需要修改。 结束刀位表编辑或联系机床制造商。
322-0018	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部
322-0019	**Error message** 刀位表故障 **Cause of error** 在刀位表的RSV列读到无效值。 **Error correction** 更正文件或恢复文件或联系机床制造商。
322-001A	**Error message** 换刀不需要配置主轴 **Cause of error** 通道 %1 或（仅限通道0）无配置主轴。不能隐式指定主轴。 **Error correction** 编辑NC程序或联系机床制造商
322-001B	**Error message** 不能修改 PLC 数据 %1 **Cause of error** 要修改给定标识符的 PLC 数据. 数据不存在, 或不能被修改, 或新值不允许. **Error correction** 检查给定标识符的数据是否存在以及是否可修改. 检查该数据是否支持新值. 编辑 NC 程序, 使用正确标识符和允许的值.

错误编号	说明
322-001C	**Error message** PLC 的系统错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部
322-001D	**Error message** 刀位表不正确 **Cause of error** 在刀位表的L列读到无效值。 **Error correction** 通知机床制造商
322-001E	**Error message** 刀库的刀位表被锁定 **Cause of error** 刀具调用指令无法执行，因为刀库的刀位被锁定。 刀位的锁定可能是因为正在编辑刀位表或被PLC程序锁定。 **Error correction** 修改刀位数据或通知机床制造商。
330-0002	**Error message** 安全扭矩关闭（-STO.B.x）工作 **Cause of error** - Error in program run - Safety function Safe Torque Off (STO) is active **Error correction** - Inform your service agency
330-0003	**Error message** 外部紧停 **Cause of error** - 控制系统准备就绪的PLC输入信号不未激活 - 急停电路被手动停止或被数控系统停止。 **Error correction** - 激活急停按钮，接通数控系统供电并确认出错信息。 - 检查急停电路。（急停按钮，轴限位开关，电线连接等）
330-0004	**Error message** 切断外部直流电压 **Cause of error** 机床控制电压仍然接通。 **Error correction** 断开机床控制电压。

错误编号	说明
330-0005	**Error message** 常闭继电器触点开? **Cause of error** 在继电器电路中，一个或多个继电器的常闭触点打开。 **Error correction** - 检查继电器是否正常工作。 - 必要时联系服务代理商。
330-0006	**Error message** 接通外部直流电压 **Cause of error** 机床控制电压已经断开。 **Error correction** 接通机床控制电压。
330-0008	**Error message** 变频器未准备好 **Cause of error** "安全停止" 后, 变频器未回到准备就绪状态. **Error correction** 通知服务部.
330-0012	**Error message** MC 机床按键被压下 **Cause of error** 机床按键的触点没有打开。 **Error correction** 如果按键被压下则将它释放，否则通知服务代理商。
330-0013	**Error message** 继电器: 常闭触点闭合? **Cause of error** 在继电器链中，所有继电器的常闭触点闭合。 **Error correction** 检查继电器工作是否正常。 如果需要，通知服务部。
330-0014	**Error message** CC%2 主轴变频器 RDY=0 **Cause of error** 主轴电源模块无法被切换至准备就绪状态. - 安全继电器未工作 (例如 UE/UV/UVR 的 X71 接头, Simodrive的HEIDENHAIN 扩展卡 X73 接头) - 电源模块故障 - PWM 总线电缆断线 **Error correction** 检查电线连接并通知服务部.

错误编号	说明
330-0015	**Error message** CC%2 坐标轴变频器 RDY=0 **Cause of error** 轴的电源模块无法被切换至准备就绪状态. - 安全继电器未工作 (例如 UV 的 X72 接头, Simodrive 系统的HEIDENHAIN 扩展卡 X73 接头) - 电源模块故障 - PWM 总线电缆断线 **Error correction** 检查电线连接并通知服务部.
330-0016	**Error message** CC%2 主轴的变频器 RDY=1 **Cause of error** 主轴电源仍然处于运行准备状态，但它应该处于关闭状态。 **Error correction** 通知服务代理商。
330-0017	**Error message** CC%2 坐标轴变频器 RDY=1 **Cause of error** 虽然轴的电源模块应被关闭，但它工作就绪。 **Error correction** 通知服务部。
330-001A	**Error message** 输入值 (ES.B) 不为 0 **Cause of error** 动态检测期间，输入信号NE2的预期电压为0 V。 如果输入电压为24 V的话，显示错误信息。 **Error correction** 通知服务部。
330-001B	**Error message** 切断通道测试未启用 **Cause of error** MC(主计算机单元)测试切断通道失败。 **Error correction** 通知服务代理商。
330-001F	**Error message** CC%2 FS校验错误 **Cause of error** 由于错误的数据导致校验和错误。 **Error correction** 通知服务代理商。

错误编号	说明
330-0020	**Error message** 命令缓冲区溢出 **Cause of error** CC不能执行这么多MC指令。 **Error correction** 通知服务部。
330-0021	**Error message** 命令不一致 **Cause of error** CC确认的返回指令不是MC发出的。 **Error correction** 通知服务部。
330-0022	**Error message** CC%2 命令未确认 **Cause of error** 在200 ms内，指令没有被控制计算机单元(CC)确认。 **Error correction** 通知服务代理商。
330-0023	**Error message** 未执行FS 功能 **Cause of error** 循环内的一个或多个FS功能没有执行。 **Error correction** 通知服务代理商。
330-0024	**Error message** MC 按压了许可键 **Cause of error** 手轮激活按钮被按下。通过参数"CfgHandwheel–>type”选择了不正确的手轮。 **Error correction** - 检查激活按钮 - 更正机床参数设置 - 通知服务部
330-0025	**Error message** 源自 CC%2 的错误数据 **Cause of error** 错误的软件。 **Error correction** 通知服务代理商。

错误编号	说明
330-0026	**Error message** 系统时钟 MC 不等于 CC%2 **Cause of error** - 硬件错误（水晶报表生成器） - 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 更换驱动控制电路板或处理器板 - 检查软件版本
330-0027	**Error message** MC 位置偏差太大 %2 **Cause of error** 速度编码器和位置编码器间计算的位置偏差大于参数"CfgAxisSafety->positionDiffRef”或"CfgAxisSafety->positionDiffRun”的设置值。 - 用位置编码器脉冲和速度编码器脉冲计算的位置差过大 - 开始工作时： 速度编码器脉冲的标准化不正确（输入的螺距不正确） - 反向间隙太大 - 联轴器，齿轮等故障 - 皮带破裂 **Error correction** - 关闭控制系统并再次开机 - 检查"CfgAxisSafety->positionDiffRef”，"CfgAxisSafety->positionDiffRun” - 开始工作时： 检查速度编码器脉冲的标准化（输入螺距） - 检查反向间隙 - 修理故障的联轴器，齿轮等 - 更换皮带 - 通知服务部
330-0028	**Error message** CC%2 中无位置值 **Cause of error** 在一定时间内，CC没有传送任何位置值到MC。 **Error correction** - 控制断电，之后再通电。 - 通知服务代理商。
330-0029	**Error message** MC中 CC%2 无位置值 **Cause of error** MC不可传送任何位置值到CC。 **Error correction** - 控制断电，之后再通电。 - 通知服务代理商。

错误编号	说明
330-002A	**Error message** MC/CC%2 检查的坐标轴不相等 **Cause of error** 在MC和CC内，检查的位置值处于矛盾状态。 **Error correction** - 控制断电，之后再通电。 - 通知服务代理商。
330-002B	**Error message** CC%2 包括文件版本的错误 **Cause of error** - MC和CC中调用的Include文件中的版本号与不同 - 内部软件错误 **Error correction** - 检查软件版本 - 通知服务部。
330-002D	**Error message** 启动主轴 **Cause of error** 防护门A/S打开期间按下主轴启动键而不是激活键。 **Error correction** 按主轴启动键和允许操作键
330-002E	**Error message** SMP or checksum erroneous **Cause of error** - Safety-related machine parameter (SMP) was changed. - Checksum over safety-related machine parameter was changed. **Error correction** - Check the safety-related machine parameter and the checksum. - Change must be conducted only by the machine manufacturer using a manufacturer's password. - If there are changes, it may be necessary to conduct acceptance tests on the machine. - Inform your service agency

错误编号	说明
330-002F	**Error message** SMP or checksum calculation erroneous **Cause of error** - Safety-related machine parameter (SMP) was changed. - Checksum over safety-related machine parameter was changed. - Machine parameter file could not be opened or does not exist. **Error correction** - Check the safety-related machine parameter and the checksum. - Change must be conducted only by the machine manufacturer using a manufacturer's password. - If there are changes, it may be necessary to conduct acceptance tests on the machine. - Inform your service agency
330-0030	**Error message** 安全轴必须有正弦输入值 **Cause of error** - 安全定向（SG）错误 **Error correction**
330-0031	**Error message** 无法确定轴状态 **Cause of error** - 安全定向（SG）错误 **Error correction**
330-0033	**Error message** 只能在"参考”模式下监视轴 **Cause of error** - The axes can be tested only in the Reference Run REF operating mode. **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and switch to the REF mode. - Then home the axes. - Inform your service agency

错误编号	说明
330-0034	**Error message** 无效轴号或不安全的轴 **Cause of error** - The axis to be tested is not a safe axis. - The given axis number is invalid. **Error correction** - Internal software error. - Inform your service agency
330-0035	**Error message** 已检查轴 **Cause of error** - Axis to be tested has already been checked. - The given axis number is invalid. **Error correction** - Internal software error. - Inform your service agency
330-0036	**Error message** 未被参考的轴 **Cause of error** - The axis to be tested has not yet been homed. **Error correction** - Internal software error. - Inform your service agency
330-0037	**Error message** 正在移动轴 **Cause of error** - The axis to be tested is not yet stationary. **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and bring the axis to a standstill. - Then test the axis. - Inform your service agency

错误编号	说明
330-0038	**Error message** 坐标轴不在测试位置 **Cause of error** - The axis to be tested is not located at the test position (S machine parameter positionMatch in CfgAxisSafety). - Axis deviates too far away from the test position (S machine parameter positionDiffRef in CfgAxisSafety). **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and move the axis to the test position. - Then test the axis. - Inform your service agency
330-0039	**Error message** 未按激活键 **Cause of error** - When testing the axis (message: "Confirm with permissive key") control receives no permission through a permissive key. - Permissive key(s) defective. - Test of the axes cannot be concluded without permission. **Error correction** - Check the hardware of the permissive keys. - Inform your service agency
330-003A	**Error message** 无坐标轴检查权限 **Cause of error** - The axis(or axes) cannot be tested in the safety-related operating mode SOM_1. **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and switch to a safety-related mode (e.g. SOM_3). - Then test the axis. - Inform your service agency.
330-003C	**Error message** MC S 输入信号 %2 不等于 **Cause of error** Safety-oriented input of the SPLC-MC is not equal to input of the SPLC-CC (e.g. FB_NCC.x, KSW.x, ES.x). **Error correction** Inform your service agency.

错误编号	说明
330-003D	**Error message** CC%2 安全输入值 %1 不等 **Cause of error** - CCU >400ms的安全导向输入与MCU的安全导向输入不相等。 - 安全模块输入的不同级别： 0 = 坐标轴配置A 1 = 坐标轴配置B 2 = 主轴安全停止 3 = 机床操作面板的许可按键 4 = 关机确认 5 = NC停止 6 = 主轴停止 7 = 手轮许可按钮 8 = 坐标轴的安全低速 9 = 主轴的安全低速 10 = 辅助坐标轴的安全低速 11 = 坐标轴的安全控制停止 12 = 主轴的安全控制停止 13 = 辅助坐标轴或换刀装置上的许可按键 14 = 机床按键启动 15 = 机床起动 - 配线错误X65, X66 (,X67)。 - 安全模块故障。 **Error correction** - 通知服务代理商。 - 检查配线X65, X66 (,X67)。 - 检查软件版本。
330-003E	**Error message** MC 限位开关 %2 + **Cause of error** - Violation of the absolute positive limit position value (in the positive traverse direction) of the safety function SLP. - The calculated path of the tool exceeds the defined traversing range (software limit switch) of the machine. - The software limit switch (absolute position limit value) was reached in a manual operating mode. **Error correction** - Check the programmed coordinates. If required, edit the program. - Check the reference point. If required, set a new reference point. - Move the tool in the opposite direction. - Inform your service agency.

错误编号	说明
330-003F	**Error message** CC 限位开关 %2 + **Cause of error** 计算的刀具路径超出机床正行程限位。 当前机床参数被假定为不被使用，因此工件在加工区内的不正确位置。 用配置数据"CfgPositionLimits->swLimitSwitchPos”定义正软限位开关。 **Error correction** - 检查编程坐标。 根据需要，编辑程序。 - 检查参考点。 根据需要，设置新参考点。
330-0040	**Error message** MC 限位开关 %2 - **Cause of error** - Violation of the absolute negative limit position value (in the negative traverse direction) of the safety function SLP. - The calculated path of the tool exceeds the defined traversing range (software limit switch) of the machine. - The software limit switch (absolute position limit value) was reached in a manual operating mode. **Error correction** - Check the programmed coordinates. If required, edit the program. - Check the reference point. If required, set a new reference point. - Move the tool in the opposite direction. - Inform your service agency
330-0041	**Error message** CC 限位开关 %2 - **Cause of error** 计算的刀具路径超过机床负行程限位。 当前机床参数被假定为不被使用，因此工件在加工区内的不正确位置。 用配置数据"CfgPositionLimits->swLimitSwitchNeg”定义负软限位开关。 **Error correction** - 检查编程坐标。 根据需要，编辑程序。 - 检查参考点。 根据需要，设置新参考点。

错误编号	说明
330-0042	**Error message** MC 静态监视 %2 **Cause of error** - 安全受控停止（SBH）的位置误差大于配置数据"CfgAxisSafety->positionRangeVmin”的指定值。 - 如果急停期间轴和主轴减速, 轴先停止运动, 然后主轴停止运动, 通过"CfgAxisSafety->positionRangeVmin”的指定值监测轴静止状态直到主轴停止运动为止. - 如果自动操作模式时防护门关闭，通过"CfgAxisSafety->positionRangeVmin”的指定值监测驱动系统关闭的轴（例如锁定轴）的静止状态。 - 松开激活按钮后，刀库轴继续运动3秒钟以上。 **Error correction** 通知服务部。
330-0044	**Error message** MC 进给速率大于 SLS %2 **Cause of error** The feed rate exceeds the permissible limit value for the active safety-related operating mode (SOM). **Error correction** Inform your service agency.
330-0045	**Error message** CC 进给速率大于 SLS %2 **Cause of error** The feed rate exceeds the permissible limit value for the active safety-related operating mode (SOM). **Error correction** Inform your service agency.
330-0046	**Error message** MC S 输入值 %2 不等与 0 **Cause of error** 周期测试期间，可分离键开关的输入信息、门触点和紧急停止钮未被置0。 **Error correction** 通知服务部！
330-0047	**Error message** CC%1 S 输入值 %2 不等于 0 **Cause of error** 周期测试期间，可分离键开关的输入信息、门触点和紧急停止钮未被置0。 **Error correction** 通知服务部！

错误编号	说明
330-0048	**Error message** MC NC 温度超差 **Cause of error** LF (逻辑单元) 内的温度超出公差值范围. **Error correction** 必须确保电气柜内通风正常.
330-0049	**Error message** CC%2 NC 温度不在公差范围内 **Cause of error** LF (逻辑单元) 内的温度超出公差值范围. **Error correction** 必须确保电气柜内通风正常.
330-004A	**Error message** MC +5V 超差 **Cause of error** - The internal +5-V power supply of the MC is outside the permissible tolerance range. **Error correction** - Exchange defective hardware (MC) - Inform your service agency
330-004B	**Error message** CC%2 +5V 超差 **Cause of error** LF (逻辑单元) 的 5V 电源超出公差值范围. **Error correction** 通知服务部.
330-004C	**Error message** MC的操作状态不等于 CC **Cause of error** The automatic SLS, SOS, STO operating states of the MC and CC are compared cyclically. If the values remain unequal for longer than 500 ms, a Safe Stop 1 (SS1) is released. **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message - Switch the machine off and on - Inform your service agency - Check the software version

错误编号	说明
330-004D	**Error message** CC%2 操作状态不等于 MC **Cause of error** - The automatic SLS, SOS, STO operating states of the MC and CC are compared cyclically. If the values remain unequal for longer than 500 ms, a Safe Stop 1 (SS1) is released. **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message - Switch the machine off and on - Inform your service agency - Check the software version
330-004E	**Error message** MC 幅值太高 %2 **Cause of error** 编码器信号幅值太大或信号被污染. - 扫描头和编码器之间调整不正确, 空气间距太小 (敞开式编码器) - 供电电压太高 **Error correction** - 检查编码器信号幅值 - 通知服务部
330-004F	**Error message** CC 幅值太高 %2 **Cause of error** - 编码器信号幅值太大或信号被污染. - 电机编码器信号被干扰. - 电机编码器电缆短路. - 电机编码器信号幅值太高. **Error correction** - 通知服务部. - 检查电机编码器连接（地线连接）. - 检查电机编码器.

错误编号	说明
330-0050	**Error message** MC 幅值太低 %2 **Cause of error** 编码器信号幅值太小或信号被污染. - 编码器被污染 - 编码器故障 - 潮湿 - 扫描头未对正 (间距, 平行度等) - 编码器电缆故障 - 控制系统的编码器输入接口故障 - 振动 - 干扰信号 **Error correction** - 通知服务部
330-0051	**Error message** CC 幅值太低 %2 **Cause of error** 编码器信号幅值太小或信号被污染. - 编码器被污染 - 编码器故障 - 潮湿 - 扫描头未对正 (间距, 平行度等) - 编码器电缆故障 - 控制系统的编码器输入接口故障 - 振动 - 干扰信号 **Error correction** - 通知服务部
330-0052	**Error message** MC 频率太高 %2 **Cause of error** 编码器输入端超过最高输入频率。 - 速度编码器信号故障 - 机床振动 **Error correction** - 检查速度编码器的连接（地线） - 检查速度编码器 - 检查编码器信号输入频率。 - 消除振动 - 通知服务部

错误编号	说明
330-0053	**Error message** CC 频率太高 %2 **Cause of error** - 一编码器输入频率超出允许最高输入频率. - 电机编码器信号被干扰. **Error correction** - 通知服务部. - 检查电机编码器连接 (接地). - 检查电机编码器. - 检查编码器信号的输入频率.
330-0054	**Error message** MC 速度大于 SLS %2 **Cause of error** The rotational speed exceeds the permissible limit value for the active safety-related operating mode (SOM). **Error correction** Inform your service agency.
330-0055	**Error message** CC 速度大于 SLS %2 **Cause of error** The feed rate exceeds the permissible limit value for the active safety-related operating mode (SOM). **Error correction** Inform your service agency.
330-0056	**Error message** MC： 按下了机床激活按钮 **Cause of error** 刀具交换许可按钮被按下。 **Error correction** - 检查刀具交换许可按钮。 - 联系服务代理商。
330-0057	**Error message** CC%2 SH1=0 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
330-0058	**Error message** CC%2 SH1=1 **Cause of error** - 硬件错误 - 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部
330-0059	**Error message** 不安全的硬件 **Cause of error** 硬件部件与安全软件不兼容。 **Error correction** 通知服务部
330-005A	**Error message** MC 内存不足 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部
330-005B	**Error message** MC 安全门打开 **Cause of error** 安全门被打开。 **Error correction** 关闭安全门。
330-005C	**Error message** 轴 %2 已启动未被 MC 测试 **Cause of error** 坐标轴还没有被测试。 **Error correction** 测试坐标轴。
330-005E	**Error message** 内部软件错误 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
330-005F	**Error message** FS 所用硬件无 FS 软件! **Cause of error** 没有安全软件，不能安装安全硬件！ **Error correction** 通知服务部。
330-0060	**Error message** 配置中的 FS 错误 **Cause of error** - The machine parameter or config object is erroneous, incomplete, or the like (datum was read as additional info). - Axis group from config object CfgAxisSafety is not configured. - Safe spindle not in the axis group for spindles - Maximum velocity for SOM 2 is missing or incorrect - Safe feed axis not in the axis group for spindles - The encoder input (position or motor) was configured incorrectly or not at all - PWM output was configured incorrectly - Safe axis not controlled through CC (analog, simulation, PLC spindle, etc.) - Safe axis configured for “referencing on the fly"; check machine parameter MP_refType (400401) - Differing line counts for motor encoder in various parameter sets of one axis - Several axis groups assigned with identical ID - Invalid index number assigned for axis group (negative, too large) **Error correction** - Correct the machine configuration - Inform your service agency
330-0064	**Error message** MC 制动测试未完成 **Cause of error** 起动制动测试，但在10秒钟内未收到CC的结束指令。 **Error correction** - 内部软件错误 - 通知服务部。
330-0065	**Error message** MC指令 %1 未被确认 **Cause of error** 在400 ms内，指令没有被主计算机单元(MC)确认。 **Error correction** 通知服务代理商。

错误编号	说明
330-0066	**Error message** MC PWM 的输出不存在 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部
330-0067	**Error message** 版本比较 CC%2 超时 **Cause of error** 在2秒内CC没有送出任何版本号(STOPP 0)。 **Error correction** 联系服务代理商。
330-0068	**Error message** MC 数量错误 FS-CC **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** - 通知服务部 - 更换软件
330-0069	**Error message** MC S 校验和错误 **Cause of error** 由于错误的数据导致校验和错误。 **Error correction** 通知服务代理商。
330-006A	**Error message** SMP 校验和 CC%2 超时 **Cause of error** 在2秒内CC没有发现任何SG-MP校验和(STOPP 0)。 **Error correction** 联系服务代理商。
330-006B	**Error message** MC SOM 2 只允许一个轴 **Cause of error** 在SOM 2操作方式中, 移动了多于一个的坐标轴。 **Error correction** 只移动一个坐标轴。

错误编号	说明
330-006C	**Error message** +24 V MC制动线短路 **Cause of error** MC制动通道A，有一处与24V短路。 **Error correction** - 检查制动通道A。 - 联系服务代理商。
330-006D	**Error message** MC 0 V制动线 %2 短路 **Cause of error** MC制动通道A，有一处与0V短路。 **Error correction** - 检查制动通道A。 - 联系服务代理商。
330-006E	**Error message** 按压 MC SOM 4 许可键 **Cause of error** 在SOM 4操作方式中, 在参数MP529设定的时间内，没有按许可键。 **Error correction** 按许可键。
330-006F	**Error message** MC SOM 4 无使能 **Cause of error** 操作模式BA4通过钥匙开关选择和尚未被配置数据"permitSom4”启用。 **Error correction** - 通知服务部 - 通过配置数据"permitSom4”启用操作模式
330-0070	**Error message** MC SOM 4 不可能 **Cause of error** 1. 钥匙开关不在SOM 1位置。 **Error correction** 1. 将钥匙开关置于SOM 1。

错误编号	说明
330-0071	**Error message** MC 无此操作方式 **Cause of error** SG输入点BA2.x, BA3.x和BA4.x接线错误。 **Error correction** - 联系服务代理商。 - 检查接线。
330-0073	**Error message** CC%2 电流测量超时 **Cause of error** 关闭测试期间，CC执行MC启动的当前测量。 如果最长在2秒钟后无反应的话，将有Stop0反应。 **Error correction** 通知服务部
330-0074	**Error message** MC: 不正确的安全轴组 **Cause of error** - The axis-group definition is not allowed in the safe machine parameter axisGroup in CfgAxisSafety. **Error correction** - Correct the machine parameter axisGroup in CfgAxisSafety. - Changes in this safe machine parameter may be performed solely by the machine tool builder. - Inform your service agency
330-0075	**Error message** 未启用 MC 制动测试 **Cause of error** - 断电前，将轴移入安全位置 - MC未指令要求制动测试 **Error correction** - 软件错误 - 通知服务部
330-0076	**Error message** CC: 防护门打开 **Cause of error** CC的一个或多个防护门（A/S/T）打开。 **Error correction** - 关闭门或检查连线 - 通知服务部

错误编号	说明
330-0077	**Error message** Checksum 错误 A **Cause of error** EPROM IC-P1 和 IC-P2 的 CRC 校验不正确. **Error correction** - 关闭控制系统并再次开机（重新启动） - 通知服务部.
330-0078	**Error message** MC 运动监测 %2 **Cause of error** - 硬件故障 - 无法控制主轴 **Error correction** - 调整主轴 - 更换硬件 - 通知服务部
330-0079	**Error message** 制动过程中 %2 MC错误 **Cause of error** 这些轴无法用伺服控制。已响应dv/dt监测。 **Error correction** - 检查机床参数CfgAxParSafety/timeToleranceDvDt - 调整轴 - 更换硬件 - 通知服务部
330-007A	**Error message** CC: 按下了机床键 **Cause of error** 一个或多个连接"MT”（机床键）的机床键在CC端。 **Error correction** - 松开键或检查连线 - 通知服务部
330-007B	**Error message** MC: 按下了机床激活键 **Cause of error** 机床激活键被按在MC端。 **Error correction** - 松开键或检查连线 - 通知服务部

错误编号	说明
330-007C	**Error message** CC: 按下了机床激活键 **Cause of error** 机床激活键被按在CC端。 **Error correction** - 松开键或检查连线 - 通知服务部
330-007D	**Error message** CC: 按下了机床激活按钮 **Cause of error** 换刀激活键在CC端。 **Error correction** - 松开键或检查连线 - 通知服务部
330-007E	**Error message** MC 变频器 RDY=0 %2 **Cause of error** 虽然SH1B.x=1, RDY.x=0 **Error correction** - 硬件错误 - 通知服务部。
330-007F	**Error message** MC 变频器 RDY=1 %2 **Cause of error** 虽然SH1B.x=0, RDY.x=1 **Error correction** - 硬件错误 - 通知服务部。
330-0080	**Error message** MC 第1次违反限位开关 %2+ **Cause of error** 第一次移过安全限位开关。 **Error correction** - 按下"机床开机”按钮取消错误信息和移至限位开关范围。
330-0081	**Error message** MC 第1次违反限位开关 %2- **Cause of error** 第一次移过安全限位开关。 **Error correction** - 按下"机床开机”按钮取消错误信息和移至限位开关范围。

错误编号	说明
330-0082	**Error message** MC 名义与实际位置误差太大 %2 **Cause of error** - 运动轴的跟随误差大于配置数据"positionDiffRun”的指定值。 **Error correction** - 降低轮廓进给速率，提高旋转速度。 - 排除所有振动源。 - 如果频繁出现错误，通知服务部。
330-0083	**Error message** MC S 软件错误 %1 **Cause of error** - 软件错误 **Error correction** - 通知服务部
330-0084	**Error message** MC 无法开始截止通道测试 **Cause of error** 通过 PLC 指令要求开始测试切断通道, 但机床开机输入不工作. **Error correction** - PLC 程序错误 - 通知服务部
330-0085	**Error message** CC: 按下了手轮激活按钮 **Cause of error** CC端的手轮激活按钮被按下。 "CfgHandwheel->类型”选择的手轮类型不正确。 **Error correction** - 检查激活按钮 - 检查设置配置数据 - 通知服务部
330-0086	**Error message** SPLC 的急停 **Cause of error** - 停止响应SPLC程序发出的急停（SS1）要求 **Error correction** - 通知服务部

错误编号	说明
330-0087	**Error message** SPLC 的严重错误 **Cause of error** - 停止响应SPLC程序发出的严重错误（SS1）要求 **Error correction** - 通知服务部
330-0088	**Error message** 按下了 MC 激活按钮 **Cause of error** 按下机床操作面板或手轮上的激活按钮。 **Error correction** - 松开激活按钮 - 检查输入
330-0089	**Error message** 按下了 CC 激活按钮 **Cause of error** 按下机床操作面板或手轮上的激活按钮。 **Error correction** - 松开激活按钮 - 检查输入
330-008A	**Error message** CC%2 变频器 (轴 RDY=0 (安全继电器)) **Cause of error** 轴 (K1) 的安全继电器短路至 0 V. **Error correction** - 检查硬件.
330-008B	**Error message** CC%2 变频器 (轴 RDY=1 (安全继电器)) **Cause of error** 轴 (K1) 的安全继电器短路至 +24 V. **Error correction** - 检查硬件.
330-008C	**Error message** 制动期间MC超时 (SS1) %2 **Cause of error** - 超出电流极限时的最大允许时间（SS1响应）。 **Error correction** - 检查参数值： timeLimitStop1: SS1响应的紧急制动增强使轴/主轴停止的默认时间 - 通知服务部。

错误编号	说明
330-008D	**Error message** SS2 %2 超出MC行程范围 **Cause of error** When braking at a contour (SS2), the maximum permissible path in the safety-related machine parameter distLimitStop2 was exceeded. **Error correction** - Check the entry in distLimitStop2 - Inform your service agency
330-008E	**Error message** MC不能从SOM_2/SOM_3变到SOM_4 **Cause of error** - Safety-related mode of operation SOM_1 not selected - E.g. keylock switch 1 not in SOM_1 position **Error correction** - Select safety-related mode of operation SOM_1 - E.g. keylock switch 1 in SOM_1 position
330-008F	**Error message** MC不能从SOM_4变到SOM_2/SOM_3 **Cause of error** - Safety-related mode of operation SOM_1 not selected - E.g. keylock switch 1 not in SOM_1 position **Error correction** - Select safety-related mode of operation SOM_1 - E.g. keylock switch 1 in SOM_1 position
330-0090	**Error message** MC SPLC要求的停止响应无效 **Cause of error** - SPLC demands an invalid stop reaction (SS0, SS1, SS1F or SS2) for an axis/spindle group - Error in SPLC program **Error correction** - Check the SPLC program - Inform your service agency

错误编号	说明
330-0091	**Error message** MC SPLC要求的安全功能无效 **Cause of error** - SPLC demands an invalid safety function (SLI, SLS, STO, SOS or AUTO) for an axis/spindle group - Error in SPLC program **Error correction** - Check the SPLC program - Inform your service agency
330-0092	**Error message** MC制动不能被激活 %2 **Cause of error** - Drive was switched on although the STO (Safe Torque Off) safety function for the axis or spindle is still active. **Error correction** - Internal software error - Inform your service agency
330-0093	**Error message** MC系统时钟MC与SKERN MC不同 **Cause of error** - MC does not increase the internal watchdog counter value - There is an MC hardware defect or internal software error **Error correction** - Restart the control - Inform your service agency
330-0094	**Error message** MC系统时钟MC与SPLC MC不同 **Cause of error** - MC does not get any messages from the SPLC MC - There is an SPLC MC hardware defect or internal software error **Error correction** - Restart the control - Inform your service agency

错误编号	说明
330-0095	**Error message** MC系统时钟MC与SPLC CC不同 **Cause of error** - MC does not get any messages from the SPLC CC - There is an SPLC CC hardware defect or internal software error **Error correction** - Restart the control - Inform your service agency
330-0096	**Error message** MC error during cross comparison: %1 **Cause of error** - A cross comparison between safety-related data of the MC and the CC reports errors - Data of the programming interface SPlcApiFromSaftey (NN_xxx) are different on the MC and CC - Data of the programming interface SPlcApiToSaftey (PP_xxx) are different on the MC and CC - Hardware defective- Internal software error **Error correction** - Inform your service agency
330-0097	**Error message** MC Safe output is not equal: %1 **Cause of error** - Cross comparison of a read-back output reports errors - Hardware defective - Internal software error **Error correction** - Check the wiring - Inform your service agency
330-0098	**Error message** MC +3.3V超出公差 **Cause of error** - The internal +3.3-V power supply of the MC is outside the permissible tolerance range. **Error correction** - Exchange defective hardware (MC) - Inform your service agency

错误编号	说明
330-0099	**Error message** MC +3.3 V PIC超出公差 **Cause of error** - The internal +3.3-V PIC power supply of the MC is outside the permissible tolerance range. **Error correction** - Exchange defective hardware (MC) - Inform your service agency
330-009A	**Error message** MC +12V超出公差 **Cause of error** - The internal +12-V power supply of the MC is outside the permissible tolerance range. **Error correction** - Exchange defective hardware (MC) - Inform your service agency
330-009B	**Error message** MC 风扇1转速太慢 **Cause of error** - Internal fan 1 of the MC is below the permissible tolerance range (too slow). **Error correction** - Exchange defective hardware (MC) - Inform your service agency
330-009C	**Error message** MC 风扇2转速太慢 **Cause of error** - Internal fan 2 of the MC is below the permissible tolerance range (too slow). **Error correction** - Exchange defective hardware (MC) - Inform your service agency
330-009D	**Error message** 不能识别MC风扇 **Cause of error** - Hardware (MC) defective **Error correction** - Exchange defective hardware (MC) - Inform your service agency

错误编号	说明
330-009E	**Error message** MC error in actual-value measurement %2 %1 **Cause of error** The encoder reports an internal error in the actual value acquisition **Error correction** Inform your service agency
330-00A0	**Error message** MC轴 %2 在伺服控制中 **Cause of error** - The SPLC program requests the STO safety function, although the axis is still in servo control - Internal software error **Error correction** Inform your service agency
330-00A1	**Error message** MC主轴 %2 在伺服控制中 **Cause of error** - The SPLC program requests the STO safety function, although the spindle is still in servo control - Internal software error **Error correction** Inform your service agency
330-00A2	**Error message** MC实际转速与名义速度的偏差太大 %2 **Cause of error** - The safety function "comparison of actual to nominal speed values" reports an error - The maximum permissible deviation between the actual and nominal speed value (speedDiffNom) exceeded the permissible time in the safety related machine parameter timeToleranceSpeed **Error correction** - Check the entries in the safety-related machine parameters speedDiffNom and timeToleranceSpeed in CfgAxisSafety - Inform your service agency
330-00A3	**Error message** MC: Erroneous data from SPLC %1 **Cause of error** - Data transfer error - CRC checksum error **Error correction** - Inform your service agency

错误编号	说明
330-00A4	**Error message** MC S status reaction is active: %1 **Cause of error** - An error bit was set in the S status by an internal hardware or software error: -STO.B.CC.WD: Watchdog WD.B.CC of a CC controller unit has timed out -SMOP.WD: Watchdog WD.A.SMOP or WD.B.SMOP of an MB machine operating panel has timed out -SPL.WD: Watchdog WD.A.SPL or WD.B.SPL of a PLB has timed out -PF.BOARD: The internal voltage monitoring of the HSCI components has detected a faulty operating voltage -REQ.SS2: The internal temperature or fan monitoring of the HSCI components has detected a fault **Error correction** - Inform your service agency
330-00A5	**Error message** MC -SMC.A.WD=0 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部
330-00A6	**Error message** MC SMC 自检软件已加载 **Cause of error** - Unsafe test software loaded for acceptance tests - Caution: Safety functions have been partly deactivated! **Error correction** - Inform your service agency
330-00A7	**Error message** MC timeout during braking (SS2) %2 **Cause of error** - The maximum permissible time for a controlled stop (SS2 – braking on the contour) was exceeded **Error correction** - Check the parameter values: timeLimitStop2: Default time for bringing axes to a controlled standstill for SS2 reaction - Inform your service agency

错误编号	说明
330-00A8	**Error message** 安全机床参数校验无效 **Cause of error** 以下配置中至少一个配置无保存的校验符或校验符无效： - 安全配置数据 - 硬件配置 - 编码器配置 **Error correction** - 检查安全机床参数中设置并根据需要修改 - 如果机床参数值有变化，加载机床参数时需输入机床制造商的密码。 然后，必须执行相应验收测试。 - 通知服务部。
330-00A9	**Error message** 安全机床参数校验已改变 **Cause of error** - 内部保存的安全机床参数校验符与新计算的校验符不符。 - 一个或多个安全机床参数改变。 **Error correction** - 检查安全机床参数中设置 - 如果机床参数值有变化，加载机床参数时需输入机床制造商的密码。 然后，必须执行相应验收测试。 - 通知服务部。
330-00AA	**Error message** 校验被硬件配置改变 **Cause of error** - 内部保存的HSCI系统硬件配置的校验符与新计算的校验符不符。 - HSCI部件进行过更换，拆下或安装了新的。 **Error correction** - 检查硬件配置并根据需要修改。 - 如果配置改变，必须输入机床制造商密码进行加载。 然后，必须执行相应验收测试。 - 通知服务部。
330-00AB	**Error message** 校验被编码器配置改变 **Cause of error** - 内部保存的编码器配置的校验符与新计算的校验符不符。 - 编码器进行过更换，拆下或安装了新的。 **Error correction** - 检查编码器配置并根据需要修改。 - 如果配置改变，必须输入机床制造商密码进行加载。 然后，必须执行相应验收测试。 - 通知服务部。

错误编号	说明
330-00AC	**Error message** 安全机床参数校验已改变 **Cause of error** 安全机床参数中设置已改变。 **Error correction** - 检查安全机床参数中设置 - 关闭数控系统并再次开机 - 如果机床参数值有变化，加载机床参数时需输入机床制造商的密码。 然后，必须执行相应验收测试。 - 通知服务部。
330-00AD	**Error message** 安全机床参数不允许的偏差 **Cause of error** 安全轴的个别参数程序段间的安全机床参数不一致。 不允许这样。 一个轴的所有参数程序段必须一致： - 编码器输入 - PWM输出 - 单位路径长度的编码器分辨率 - 计数方向 - 线数 **Error correction** - 检查安全机床参数中设置并根据需要修改 - 关闭数控系统并再次开机 - 如果机床参数值有变化，加载机床参数时需输入机床制造商的密码。 然后，必须执行相应验收测试。 - 通知服务部。
330-00AE	**Error message** 安全机床参数中无效信息 **Cause of error** 配置数据CfgAxisSafety在以下安全机床参数之一中有无效值： - positionMatch 输入的位置或值无效 - positionDiffRef 输入的偏差或值无效 - speedLimitSom2 输入的速度或值无效 - axisGroup 轴组无效，主轴太多，轴太多或轴被配置为主轴。 **Error correction** - 检查安全机床参数中设置并根据需要修改 - 关闭数控系统并再次开机 - 如果机床参数值有变化，加载机床参数时需输入机床制造商的密码。 然后，必须执行相应验收测试。 - 通知服务部。

错误编号	说明
330-00AF	**Error message** 安全机床参数中无效信息 **Cause of error** 安全机床参数的配置数据CfgAxGroupSafety中包括无效值。 - 安全机床参数的轴组数“id”无效。 - 轴组不是“SPINDLE”（主轴）类型，但在安全机床参数中“brakeAfter”依赖于至少另一个轴组。 - 轴组不是“SPINDLE”（主轴）类型，但安全机床参数“idleState”设置为“STO”值。 **Error correction** - 检查安全机床参数信息并根据需要修改 - 关闭数控系统并再次开启 - 如果机床参数值已修改，必须输入制造商密码才能加载。然后必须运行相应验收测试。 - 通知服务部
330-00B0	**Error message** 安全机床参数中无效信息 **Cause of error** 安全机床参数cfgSafety中有无效值。 **Error correction** - 检查安全机床参数中设置并根据需要修改 - 关闭数控系统并再次开机 - 如果机床参数值有变化，加载机床参数时需输入机床制造商的密码。 然后，必须执行相应验收测试。 - 通知服务部。
330-00B1	**Error message** 安全机床参数中无效信息 **Cause of error** 安全机床参数配置无效。 可能原因是： - 配置无效的编码器输入端或根本未配置输入端（速度或位置编码器） - 配置无效的PWM输出端或根本未配置 - 轴/主轴与控制单元主板对应关系无效 - PWM输出端和编码器输入端（速度或位置编码器）与控制单元主板的对应关系无效 - PWM输出端与编码器输入端（速度或位置编码器）间的配置无效 **Error correction** - 检查安全机床参数中配置并根据需要修改 - 关闭数控系统并再次开机 - 如果机床参数值有变化，加载机床参数时需输入机床制造商的密码。 然后，必须执行相应验收测试。 - 通知服务部。

错误编号	说明
330-00B2	**Error message** 安全机床参数中偏差 **Cause of error** 安全轴的个别参数程序段间的安全机床参数不一致。 不允许这样。 一个轴的所有参数程序段必须一致： - 编码器输入 - PWM输出 - 单位路径长度的编码器分辨率 - 计数方向 - 线数 **Error correction** - 检查安全机床参数中设置并根据需要修改 - 关闭数控系统并再次开机 - 如果机床参数值有变化，加载机床参数时需输入机床制造商的密码。 然后，必须执行相应验收测试。 - 通知服务部。
330-00B3	**Error message** MC自检 %1 未启动 **Cause of error** 安全自检中检测到故障。 部分信号必须被设置为适用于检测。 所示的HSCI部件未发出该信号。 出错信息中有以下信息： MC自检STEST_<信号>，STESTDEV_<HSCI部件>，<HSCI地址> - 在“STEST_”将会显示需设置的信号。 - HSCI部件未发出在“STESTDEV_”下显示的信号。 - 出错信息中的编号与相应HSCI部件的HSCI地址一致。 可能原因： - HSCI部件故障。 - 连线不正确。 **Error correction** - 更换HSCI部件。 - 检查连线 - 通知服务部。

错误编号	说明
330-00B4	**Error message** MC自检 %1 未检测到 **Cause of error** 安全自检中检测到故障。 部分信号被设置但无法被要求的HSCI部件识别。 出错信息中有以下信息： MC自检STEST_<信号>，STESTDEV_<HSCI部件>，<HSCI地址> - 在“STEST_”将会显示需设置的信号。 - HSCI部件用“STESTDEV_”表示。 - 出错信息中的编号与相应HSCI部件的HSCI地址一致。 可能原因： - HSCI部件故障。 - 连线不正确。 **Error correction** - 更换HSCI部件。 - 检查连线 - 通知服务部。
330-00B5	**Error message** MC的MC指令不正确 **Cause of error** - Internal software error **Error correction** - Inform your service agency
330-00B6	**Error message** MC无效SPLC操作模式 **Cause of error** - Error in SPLC program - SPLC requests an invalid operating mode The valid modes are SOM_1, SOM_2, SOM_3, SOM_4 - Internal software error **Error correction** - Check the SPLC program - Inform your service agency
330-00B7	**Error message** MC制动控制故障 %2 **Cause of error** - 变频器故障 - 制动控制连线不正确（短路至0 V，短路至24 V） **Error correction** - 通知服务部。

错误编号	说明
330-00B8	**Error message** MC制动控制故障 **Cause of error** - 变频器故障 - 制动控制连线不正确（短路至0 V，短路至24 V） **Error correction** - 通知服务部。
330-00B9	**Error message** 切断通道的MC错误 STO.A.x (-STO.A.P.x=0) %2 **Cause of error** 切断通道检测中检测到错误： A通道传输的功率模块的特定轴脉冲抑制不正确。 关闭信号： STO.A.P.x 关闭信号： STO.A.x 该切断通道的确认信号状态不正确，例如以下情况时 - 海德汉变频器： 功率模块报告“就绪”（RDY.x=1），虽然需要的是“未就绪”（RDY.x=0）。 - DRIVE-CLiQ变频器： 相关诊断信号为“1”，虽然需要的是“0”。 **Error correction** - 检查连线（PWM电缆） - 硬件错误（功率模块，控制单元） - 通知服务部。
330-00BA	**Error message** 切断通道的MC错误 STO.A.x (-STO.A.P.x=1) %2 **Cause of error** 切断通道检测中检测到错误： A通道传输的功率模块的特定轴脉冲发出不正确。 关闭信号： STO.A.P.x 关闭信号： STO.A.x 该切断通道的确认信号状态不正确，例如以下情况时 - 海德汉变频器： 功率模块报告“未就绪”（RDY.x=0），虽然需要的是“就绪”（RDY.x=1）。 - DRIVE-CLiQ变频器： 相关诊断信号为“0”，虽然需要的是“1”。 **Error correction** - 检查连线（PWM电缆） - 硬件错误（功率模块，控制单元） - 通知服务部。

错误编号	说明
330-00BB	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x (-STO.A.MC.WD=0) ax-grp A **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse deletion for the corresponding power modules of the NC axis group (A) over the A channel is defective. Switch-off signal: STO.A.MC.WD Switch-off signal: STO.A.x At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - JH inverter: At least one power module reports "readiness" (RDY.x=1), although for all power modules of the axis group A of the CC, "No readiness " (RDY.x=0) is expected. - DRIVE-CLiQ inverter: At least on of the associated diagnostic signal is "1", although "0" is expected. **Error correction** - Check the wiring (PWM cable) - Hardware error (power module, controller unit) - Inform your service agency.
330-00BC	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x (-STO.A.MC.WD=0) ax-grp. S **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse deletion for the corresponding power modules of the spindle axis group (S) over the A channel is defective. Switch-off signal: STO.A.MC.WD Switch-off signal: STO.A.x At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - JH inverter: At least one power module reports "readiness" (RDY.x=1), although for all power modules of the axis group S of the CC, "No readiness " (RDY.x=0) is expected. - DRIVE-CLiQ inverter: At least on of the associated diagnostic signal is "1", although "0" is expected. **Error correction** - Check the wiring (PWM cable) - Hardware error (power module, controller unit) - Inform your service agency.

错误编号	说明
330-00BD	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x (-STO.B.P.x) axis group A **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse release for the corresponding power modules of the NC axis group (A) over the A channel is defective. The ready signal RDY for one axis group is missing. The cutout channel STO.A.x was switched to inactive for the test of the cutout channel STO.B.x for all power modules. At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - At least one power module reports "No readiness" (RDY.x=0), although "Readiness " (RDY.x=1) is expected for all power modules of the axis group of the CC. **Error correction** - Check the wiring (e.g. pulse release X72 of the supply module, X73 Heidenhain interface PCB, PWM cable is defective) - Exchange defective hardware (power module) - Inform your service agency
330-00BE	**Error message** CC%2 error in cut-out channel STO.A.x, RDY signal missing **Cause of error** The cutout channel test detected a fault: The CC-specific pulse release for the corresponding power modules of the spindle (S) over the A channel is defective. The ready signal RDY for one axis group is missing. The cutout channel STO.A.x was switched to inactive for the test of the cutout channel STO.B.x for all power modules of the axis group S. At least one of the acknowledgment signals for this cutout channel has the wrong condition, i.e. when - At least one power module reports "No readiness" (RDY.x=0), although "Readiness " (RDY.x=1) is expected for all power modules of the axis group of the CC. **Error correction** - Check the wiring (e.g. pulse release X71 of the supply module, X73 Heidenhain interface PCB, PWM cable is defective) - Exchange defective hardware (power module) - Inform your service agency

错误编号	说明
330-00C0	**Error message** 需要自检 **Cause of error** - 超出自检的最大允许时间段 - 如果需打开防护门操作机床，必须执行自检 **Error correction** - 开始自检 - 如果防护门关闭，确认出错信息并继续操作机床 - 防护门打开时或防护门打开前，必须执行自检，才能继续操作机床 - 通知服务部
330-00C1	**Error message** MC驱动无法启动： NN_GenSafe = 0 **Cause of error** - SPLC interface signal NN_GenSafe = 0. It is therefore impossible to switch on the drives. - SPLC program does not set the interface signal. **Error correction** - Check the SPLC program. - Inform your service agency.
330-00C2	**Error message** 激活FS配置时出错 **Cause of error** 激活另一个 FS 配置的操作已被取消，因为 FS 数据记录的 CRC 校验和不相同。 **Error correction** - 重置最近更改的 FS 数据记录的“accepted”（已接受）状态 - 手动撤消您最近作出的更改 - 将一个有效的备份复制到机床上 - 通知服务机构
330-00C3	**Error message** FS配置错误： 机床ID号不符 **Cause of error** 激活另一个 FS 配置的操作已被取消，因为所输入的 FS 配置的机床 ID 不相同。 **Error correction** – 检查 FS 配置的机床 ID - 通知服务机构

错误编号	说明
330-00C4	**Error message** 已达到最大FS数据记录数 **Cause of error** 激活另一个 FS 配置的操作已被取消，因为已超出不相同的 FS 数据记录的最大允许数量。 **Error correction** - 删除所有不需要的 FS 数据记录 - 通知服务机构
330-00C5	**Error message** 已达到最大FS配置数 **Cause of error** 激活另一个 FS 配置的操作已被取消，因为已超出不相同的 FS 配置的最大允许数量。 **Error correction** - 删除所有不需要的 FS 配置 - 通知服务机构
330-00C6	**Error message** MC手动操作。 只允许一个轴。 **Cause of error** — 两个或多个轴正在用“电子手轮”操作模式运动。 - 不允许多轴联动运动。 **Error correction** - 手轮操作模式下只运动一个轴。 - 检查相应安全机床参数信息并根据需要修改。 - 通知服务部.
330-00C7	**Error message** 发生一个严重重新配置错误 **Cause of error** - 功能安全（FS）重新配置过程失败。 **Error correction** - 将复位有关功能安全的所有配置和数据记录的“已验收”状态。 - 对比数据记录将被删除。 - 安装机床的完整备份版。 - 通知服务部.
330-00C8	**Error message** 配置过程中不允许验收 **Cause of error** - 在FS配置过程中进行数据记录配置的验收测试。 不允许这样。 **Error correction** - 完成配置过程时执行验收测试。 - 通知服务部.

错误编号	说明
330-00C9	**Error message** 激活FS配置时出错 **Cause of error** 自检开始后以下机床安全参数之一改变： - 到下次自检的时间 - 制动测试的时间监测 只能在安全自检开始前修改这些机床参数。 **Error correction** - 撤销受影响的机床参数修改。 - 重新启动数控系统。 - 通知服务部。
330-00CA	**Error message** 轴组特定防护门打开 (MC) %1 **Cause of error** - 轴组的防护门打开 必须关闭防护门才能进行安全自检或进行相应轴组的制动测试 其它可能原因： - 防护门连线错误 - 防护门接触故障 - SPLC接口信号PP_AxGrpStateReq不等于S_STATE_AUTO [10] **Error correction** - 关闭轴组的特定防护门以执行安全自检或制动测试 其它可能措施： - 检查防护门触点的连线 - 检查防护门触点 - 检查SPLC程序 - 通知服务部
330-00CB	**Error message** 轴组特定防护门打开 (CC) %1 **Cause of error** - 防护门打开 必须关闭防护门以执行安全自检或轴的制动测试 其它可能原因： - 防护门连线错误 - 防护门触点故障 **Error correction** - 关闭防护门以执行安全自检或制动测试 其它可能措施： - 检查防护门触点的连线 - 检查防护门触点 - 检查SPLC程序 - 通知服务部

错误编号	说明
330-00CC	**Error message** 对于轴 %1 到下次制动测试的时间无效 **Cause of error** - 为非安全轴配置了大于0的时间 **Error correction** - 对于不被功能安全（FS）监测的轴，只允许将时间值输入为0。
330-00DE	**Error message** FS调试功能可用 **Cause of error** 功能安全（FS）特性的调试支持可用： - NC软件不限制速度 - 可能发生意外运动或危险情况 **Error correction** - 必须由受过培训的人员操作机床。 - 必须非常小心地操作机床 - 该功能只能为了调试目的才生效 - 机床发货前使该功能不可用
330-00E7	**Error message** 无法接受FS数据记录 **Cause of error** - 不同参数集当中至少两个FS数据记录的ID号相同且至少一个安全参数SMP在两个参数集中的参数值不同。 **Error correction** - 比较并调整参数集当中相同数据记录的SMP安全参数值。 - 为避免这类错误，海德汉推荐使用“KeySynonym”功能。 - 通知服务部。
330-00E8	**Error message** 需要自检 **Cause of error** - 已超出自检时允许的最大间隔时间 - 打开防护门情况下，要继续操作机床，必须执行自检 **Error correction** - 启动自检 - 防护门打开时，或打开前，必须启动自检，以继续操作机床
330-00EA	**Error message** 不能激活自动变更模式 **Cause of error** 尚未结束FS重新配置 **Error correction** 等FS重新配置完成，然后重试。

错误编号	说明
330-00EC	**Error message** MC：S状态响应已激活：%1 **Cause of error** 由于内部硬件或软件错误在S状态中设置错误bit： -SCC.B.WD：CC控制单元的监测WD.B.CC超时 -SMOP.WD：MB或TE机床面板的监测WD.A.SMOP或WD.B.SMOP超时 -SPL.WD：PLB的监测WD.A.SPL或WD.B.SPL超时 -PF.BOARD：HSCI部件的内部电压监测检测到不正确的供电电压 -REQ.SS2：HSCI部件的内部温度或风扇监测检测到故障 **Error correction** - 生成服务文件 - 通知服务部
330-00ED	**Error message** MC error, device-specific evaluation CC %2 / %3, error %1 **Cause of error** The CC controller unit reports a device-specific error. **Error correction** Inform your service agency
330-00EE	**Error message** SKERN-MC：已确定单一事件效应错误（SEU） **Cause of error** - 内部软件错误 - 由于受到电磁辐射，可能为非规则性错误 **Error correction** - 重新启动数控系统 - 检查设备屏蔽和屏蔽连接 - 屏蔽或消除可能的EMC干扰 - 通知服务部
330-00EF	**Error message** 配置数据 %1 中SMC错误 **Cause of error** The configuration parameters do not match the expected values. **Error correction** Check the machine parameters and correct as needed

错误编号	说明
330-00F0	**Error message** Checking of axes of various axis groups **Cause of error** You attempted to check axes of different axis groups simultaneously. **Error correction** - Check the configuration: axes that are coupled in a rigid gantry combination must belong to the same axis group - Uncouple a dynamic gantry combination if you want to check it - If necessary, inform your machine manufacturer
330-00F1	**Error message** Reconfiguration while checking the axes **Cause of error** Safe machine parameters were reconfigured while the axes were being checked. Checking was therefore aborted. **Error correction** - Re-check the axes - If the problem persists, inform your machine manufacturer
330-00F2	**Error message** Checking of an externally monitored axis **Cause of error** You attempted to check an externally monitored axis. The control can check only internally monitored axes. **Error correction** - Check the parameter CfgAxParSafety/ encoderForSafety - Inform your service agency
330-00F3	**Error message** Permissive button missing while checking **Cause of error** While checking an axis, you failed to press the permissive button within the time prescribed by the control. **Error correction** Re-check the axis.

错误编号	说明
330-00F4	**Error message** Checking during a fatal error **Cause of error** You attempted to check an axis while the functional safety was in a fatal error state. **Error correction** - Restart the control - If necessary, inform your service agency
330-00F5	**Error message** 坐标轴不在测试位置 **Cause of error** - The axis to be checked is not located at the test position (safe machine parameter positionMatch in CfgAxisSafety) - Axis is too far from the test position (safe machine parameter positionDiffRef in CfgAxisSafety) **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and move the axis to the test position - Then check the axis If the message appears although the axis is at the correct test position: - For gantry combinations, an axis other than the one being checked might not be in the correct position. If necessary, uncouple the gantry combination for checking. - Check the configuration of the axis traverse direction and correct it if necessary (machine parameter signCorrActualVal, signCorrNominalVal, or entry in the DIR column of the motor table) - Inform your machine manufacturer
330-00F6	**Error message** FS configuration with a parameter whose value cannot be accepted **Cause of error** Acceptance of CfgSafety/CfgAxParSafety > speedPosComptype with the value noComp is not allowed. **Error correction** - Reset the acceptance status - Reset the parameter value

错误编号	说明
330-00F7	**Error message** Axis in motion **Cause of error** Possible causes: - The axis to be checked is still in motion - Another axis that belongs to the same axis group as the axis to be checked is still in motion **Error correction** - Press CE to acknowledge the error message and bring the axis to a standstill - Then check the axis - Inform your service agency
330-00F8	**Error message** Internal software error **Cause of error** You checked an axis while another axis was still being checked **Error correction** - Conclude checking of the first axis before checking another axis - Inform your service agency
330-00F9	**Error message** Checking of axes of different axis groups **Cause of error** You checked two or more axes at the same time even though they belong to different axis groups **Error correction** - Make sure that all internally monitored axes of a gantry combination belong to the same axis group - Inform your machine manufacturer - Inform your service agency
330-00FA	**Error message** 测试轴期间CC出错 **Cause of error** 测试轴期间，CC控制单元设备出错。 **Error correction** 注意CC控制单元的其它出错信息
330-00FB	**Error message** 内部软件错误SMC **Cause of error** 功能安全特性方面的内部软件出错。 **Error correction** 通知服务部

错误编号	说明
400-071F	**Error message** 按键未定义功能 **Cause of error** 在此环境下, 按键无效。 **Error correction**
400-0720	**Error message** 所选择的程序段无地址 **Cause of error** 程序运行中断后，控制器不能从当前光标位置恢复程序运行。 **Error correction** 用"GOTO" + 程序段号选择恢复程序运行的所需位置或使用程序中启动功能。
400-073E	**Error message** 未找到参数 %1 **Cause of error** 无法从配置数据中读到值。 **Error correction** 检查配置数据。
400-075F	**Error message** 读 %1 中的型号数据时出错 **Cause of error** 读取模型数据时出错。 **Error correction** 删除问题文件并创建一个新文件。
400-0760	**Error message** 将型号数据写入 %1 时出错 **Cause of error** 写入模型数据时出错。 **Error correction** 检查存储器容量。 系统文件错误。
400-0761	**Error message** 无法创建目录 '%1' . **Cause of error** 无法创建目录。 **Error correction** 检查存储器容量。 系统文件错误。

错误编号	说明
400-0768	**Error message** 不允许选择 %1 **Cause of error** 刀具表tool.t只适用于程序运行工作模式。 **Error correction** 选择另一刀具表。
400-0773	**Error message** 无法写入参数 **Cause of error** 配置文件可能有写保护。 **Error correction**
400-0774	**Error message** 预设表错误 **Cause of error** 预设表错误： - 预设表写保护或不存在。 **Error correction** - 创建预设表或取消写保护。
400-0775	**Error message** 不完全的图形方式 **Cause of error** **Error correction**
400-0777	**Error message** 将指令传送给 PLC 服务器时出错 **Cause of error** 内部软件错误。 **Error correction** 通知服务部。
400-077F	**Error message** 文件正在保存，不能打开 **Cause of error** 该文件现在正在编辑器内保存。 **Error correction** - 保存操作完成后，重新选择该文件。 - 状态由“请稍等”图标标识。

错误编号	说明
401-0001	**Error message** 无法传送信息 %1 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。
401-0002	**Error message** 无法初始化应用软件 **Cause of error** 无法登录配置服务器。 可编程轴的配置信息矛盾。 **Error correction** 检查配置数据并编辑。
401-0003	**Error message** 指定了不正确的选装 %1 **Cause of error** 内部软件错误 **Error correction** 通知服务部。
401-0004	**Error message** 文件 %1 中含有二进制代码的 NC 程序 **Cause of error** **Error correction**
401-0005	**Error message** 文件 %1 中没有 NC 程序 **Cause of error** **Error correction**
401-0006	**Error message** 文件 %1 中有加密的 NC 程序 **Cause of error** **Error correction**
401-0007	**Error message** 文件 %1 中有未知格式的数据 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
401-0008	**Error message** 文件 %2 被文件 %1 改写 **Cause of error** **Error correction**
401-0009	**Error message** 无法替换驱动 %2 （由文件 %1 指定的） **Cause of error** 要将NC程序安装在0:、R:或V:之外的驱动器上。 **Error correction** 检查并编辑循环和NC宏的配置数据。
401-000A	**Error message** %2 文件被转换 (%1) **Cause of error** **Error correction**
401-000B	**Error message** 文件 %1 无法转换成 %2 文件 **Cause of error** 转换NC程序中出错。 无法保存文件。 **Error correction** 检查目标文件的路径名和写保护。
401-000C	**Error message** %2 文件被加密 **Cause of error** **Error correction**
401-000D	**Error message** 安装循环结束 **Cause of error** **Error correction**
401-000E	**Error message** 错误: **Cause of error** **Error correction**
401-000F	**Error message** 转换了 %2 个文件 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
401-0010	**Error message** %1 文件中有非法格式数据 **Cause of error** 程序已被转换为不可读的格式。 可能是没有用其它转换程序制作备份。 **Error correction** 再次将程序源文复制到控制器中并再次开始转换。
401-0011	**Error message** 文件 %1 含有语法不正确的 NC 程序段 %2. **Cause of error** 程序使用未知循环或轴或有其它语法错误。 **Error correction** 再次将有程序源文的文件复制到控制器中并再次开始转换。
402-0001	**Error message** FK编程: 输入数据矛盾 **Cause of error** 轮廓元素内或不同轮廓元素上的数据编程矛盾。 **Error correction** 检查输入的数据并修改它。
402-0002	**Error message** FK编程: 未定义起点位置 **Cause of error** 在FK顺序开始前，未明确定义刀具位置。 **Error correction** 开始FK顺序前，用加工面的两个坐标编程一个定位程序段。
402-0003	**Error message** FK编程: 未定义 FPOL **Cause of error** 在FK顺序内的编程极坐标未先定义极点。 **Error correction** 用FPOL功能编程一个极点。
402-0004	**Error message** FK编程: 不允许 FSELECT. **Cause of error** 虽然已明确定义轮廓，但FK顺序中有FSELECT程序段。 **Error correction** 编辑NC程序。 删除相应FSELECT程序段。

错误编号	说明
402-0005	**Error message** FK编程: 轮廓太复杂 **Cause of error** 无解的FK程序段数或可选的代用轮廓数超过每个所允许的最大数32。 **Error correction** 用FSELECT先解FK顺序，或输入补充数据。
402-0006	**Error message** FK编程: 内部软件错误 **Cause of error** 虽然通过了所有正式要求的测试, 但控制软件不能计算编程轮廓. **Error correction** 换一种方法试编程所需轮廓.根据需要, 通知控制系统服务部.
402-0007	**Error message** FK编程: 非法坐标值 **Cause of error** 非法轴被编程在FK顺序中。 **Error correction** 只编程用FPOL（默认：XY平面）定义的加工面上的坐标。
402-0008	**Error message** FK编程: 输入不完整 **Cause of error** 未将所有必须数据编程在FK顺序中。 以下情况非法： FPOL程序段只有一个坐标， 辅助点（PD, P1, P2或P3）只有一个坐标，PD辅助点无距离DP，或距离DP无辅助点， FC/FCT圆弧无旋转方向定义（DR）， 轮廓与平行线距离（DP）无平行线（PAR），平行线（PAR）无距离（DP）。 **Error correction** 将缺失的数据添加到NC程序中。
402-0009	**Error message** FK编程: 非法定位程序段 **Cause of error** 在未解的FK顺序中，编程了非法定位程序段，它不是FK程序段、RND/CHF、APPR/DEP和L程序段，其运动分量完全垂直于FK面。 **Error correction** 先完全解出FK顺序或删除非法定位程序段。 用灰色轮廓键定义的几何函数和加工面上的两坐标不符合语法要求（不包括：RND, CHF, APPR/DEP）。

错误编号	说明
402-000A	**Error message** FK 编程: 非法操作 **Cause of error** 以下指令不允许出现在在开放的FK顺序中： PGM END（程序结束），CYCL DEF 7-11和26（坐标变换），TOOL CALL（换刀），和PGM CALL（程序调用） **Error correction** 先解FK顺序或在程序的另一位置编程逆运算。
402-000B	**Error message** FK 编程: 非法程序段参考 **Cause of error** 由FK顺序，程序段号为相对终点或程序段切点终点，其为以下情况之一 - 不存在 - 太远（在其下的程序段数> 64个或其上的程序段数大于> 32） - 不是定位程序段 - 属于不能用于参考的定位程序段（过渡，CC、FPOL、程序段内只有轴值或机床坐标） **Error correction** 输入另一程序段的参考，或不用参考
402-000C	**Error message** FK编程：不完整输入 **Cause of error** The FK sequence is not complete at its program end. You will have to program additional data or NC blocks. **Error correction** * Add FK blocks as the end or edit them. * Add the missing data or NC blocks within the program. Note: - In each block, program the data that do not change. (Non-programmed data are treated as unknown.) - If the first block of an FK contour is an FCT or FLT block, you must program at least two NC blocks with the gray path function keys to fully define the direction of contour approach. An FK contour must not be programmed immediately after an LBL command

错误编号	说明
600-0009	**Error message** 铸件加工因内部错误 被中断. 无法加工. %1 **Cause of error** 数据溢出或存储器空间不足。 **Error correction** 检查程序。 根据需要，修正精加零件。
600-000A	**Error message** 定义的工件毛坯小于零件的最终尺寸. %1 **Cause of error** 零件定义错误。 **Error correction** 重新定义表。
600-000B	**Error message** 钻头尖比孔长! 不进行粗钻孔. %1 **Cause of error** 内轮廓可能是从精加零件生成轮廓期间非有意地创建的。 **Error correction** 检查程序。 根据需要，修正精加零件。
600-000C	**Error message** 无可用存储空间. %1 **Cause of error** 数据模块太小或轮廓太大。 **Error correction** 如果可能，尽可能简化零件。
600-000F	**Error message** 内部错误 - 更多信息参见系统报警信息 %1 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
600-0011	**Error message** 无加工任务或在此前提条件下 无加工任务. %1 **Cause of error** 数据错误。 **Error correction** 重新定义程序。
600-0012	**Error message** 该功能没有自动功能. 执行手动加工. %1 **Cause of error** 不正确的主要加工模式。 **Error correction** 重新定义主加工模式。
600-0013	**Error message** 由于未用"夹紧"功能, 假定使用 15 mm夹紧长度的卡盘. %1 **Cause of error** 零件未装卡。 **Error correction** 中断"TURN PLUS”并夹紧零件。
600-0015	**Error message** 由于未定义切削限制范围, 将被设置至 工件端头 %1 **Cause of error** 指定的切削范围分配将无数据退出。 **Error correction** 夹紧或输入切削极限值。
600-0031	**Error message** 编程的刀具 %2 无切削速度. 设为默认值. %1 **Cause of error** 数据库不完整。 **Error correction** 扩展切削数据库。

错误编号	说明
600-0032	**Error message** 编程的刀具 %2 无主进给! 设为默认值. %1 **Cause of error** 数据库不完整。 **Error correction** 切削数据库必须扩展。
600-0033	**Error message** 要加载无法识别刀具号的切削数据. 这不允许. %1 **Cause of error** 由于刀具已通过DCS装上，只能是软件或硬件错误。 **Error correction** 再次加载零件并重新启动AWG。
600-0034	**Error message** 无该刀具的切削数据. (刀具号, 材料, 切削材料 %2) %1 **Cause of error** 无当前切削材料组合下的数据库。 **Error correction** 扩展切削数据库，然后重新启动AWG。
600-0041	**Error message** 定义的第二加工方式无效! %1 **Cause of error** 软件错误或加工顺序数据不正确。 **Error correction** 检查输入的加工顺序。
600-0049	**Error message** 生成的加工程序段中有不正确的 记录类型或无技术记录. %1 **Cause of error** 没有技术记录。 **Error correction** 检查是否选择了刀具。

错误编号	说明
600-0051	**Error message** 由于刀具几何特性限制, 需精加的位置不能被加工. %1 **Cause of error** 刀具直径太大。 **Error correction** 选择或定义另一刀具。
600-0081	**Error message** 自动计算换刀位置时, 必须将刀具选择设置为转台! %1 **Cause of error** 刀具选择参数设置不正确。 **Error correction** 在参数编辑器中，将刀具选择设置为转台。
600-0083	**Error message** 未找到有效的滑座号, 用 滑座号 1 进行加工! %1 **Cause of error** 头部无效。 **Error correction** 必须在头部输入滑座号。
600-00A9	**Error message** 无加工点数据; 无法进行自动选刀! %1 **Cause of error** 输入的数据不正确。 **Error correction** 重新输入数据。
600-00AA	**Error message** 无加工方向数据; 无法进行自动选刀! %1 **Cause of error** 输入的数据不正确。 **Error correction** 重新输入数据。

错误编号	说明
600-00AB	**Error message** 无加工模式数据; 无法进行自动选刀! %1 **Cause of error** 输入的数据不正确。 **Error correction** 重新输入数据。
600-00B1	**Error message** 由于无足够有效长度的钻头, 无法执行通孔钻. %1 **Cause of error** 无适用刀具。 **Error correction** 如果可能，增加到数据库中。
600-00B2	**Error message** 由于无适用的内部粗加刀具, 只能加工部分部位. %1 **Cause of error** 无适用刀具。 **Error correction** 如果可能，增加到数据库中。
600-00B3	**Error message** 由于无内部精加刀具, 只能加工部分部位. %1 **Cause of error** 无适用刀具。 **Error correction** 如果可能，增加到数据库中。
600-00B4	**Error message** 无适用刀具 (理想-/备用-/急用刀具: %2)! %3 %1 **Cause of error** 数据库太小。 **Error correction** 输入更多刀具，或提高可能的公差值。

错误编号	说明
600-00B5	**Error message** 未知的刀具类型定义! 无法自动选刀. %1 **Cause of error** 刀具类型输入错误。 **Error correction** 重新输入刀具类型。
600-00CC	**Error message** 第1个孔的限制直径不允许小于 第2个孔的限制直径. %1 **Cause of error** UBD2 > UBD1 **Error correction** 更换直径值。
600-00F9	**Error message** 由于切削技术限制, 必须忽略部分加工部位. %1 **Cause of error** 卡盘的切削限制。 **Error correction** 用不同方法夹紧零件。
600-0101	**Error message** 该加工模式, 加工位置和加工方向的数据无法选择刀具. %1 **Cause of error** 输入的数据不正确。 **Error correction** 重新输入数据。
600-0149	**Error message** 精加零件轮廓上有未知加工数据的元素. %1 **Cause of error** 分析错误。 **Error correction** 再次加载轮廓并重新启动AWG。

错误编号	说明
600-0181	**Error message** 螺纹的起始长度和超程太长! 与工件或卡盘爪碰撞! %1 **Cause of error** 定义的起始长度太长或行程长度太大。 **Error correction** 修正起始长度或总长。
600-0189	**Error message** 刀具的辅助加工方向无效; 端面元素为非精加面. %1 **Cause of error** 未定义辅助切削刃或定义不正确。 **Error correction** 正确定义辅助切削刃。
600-01C3	**Error message** 未定义螺纹属性. %1 **Cause of error** 未定义螺纹属性。 **Error correction** 定义螺纹属性。
600-01C4	**Error message** 轮廓中有未精加边线元素的螺纹. %1 **Cause of error** 非加工的轮廓区域。 **Error correction** 手动加工或第二次夹紧。
600-01C9	**Error message** 一个加工点内定义的螺纹数超过 6 个 %1 **Cause of error** 在一个加工位置定义了6个以上螺纹。 **Error correction** 定义每个加工位置最多6条螺纹。

错误编号	说明
600-0211	**Error message** 精加零件与工件毛坯完全不符. 定义的零件无法在该条件下加工. %1 **Cause of error** 输入的零件不正确。 **Error correction** 删除一个零件并再次定义。
600-0212	**Error message** 无法确定轮廓的旋转方向! %1 **Cause of error** 输入的零件不正确。 **Error correction** 删除零件并再次定义。
600-0213	**Error message** 毛坯轮廓有不可修复的错误! 无法加工. %1 **Cause of error** 输入的零件不正确。 **Error correction** 删除零件并再次定义。
600-0214	**Error message** 精加零件轮廓有不可修复的错误! 无法加工. %1 **Cause of error** 输入的零件不正确。 **Error correction** 删除零件并再次定义。
600-0215	**Error message** 未定义程序头! 必须在加工前定义. %1 **Cause of error** 未生成程序头或是老版本结构。 **Error correction** 生成程序头。

错误编号	说明
600-0229	**Error message** 角点不适合作分割点. 条件: 内角角度 > 180 度 – 向内复制角 %1 **Cause of error** AWG无法遵循选定分割点所建立的加工方式。 **Error correction** 通过交互加工面生成方法（IWG）加工零件或修改分割点。
600-022A	**Error message** 加工穿过分割点的轮廓元素在装卡范围内. 分割点被删除. %1 **Cause of error** 分割点在装卡范围内。 **Error correction** 不同地夹紧零件或修改分割点。
600-0239	**Error message** 全部辅助加工模式必须定义或无辅助加工模式. %1 **Cause of error** **Error correction**
600-0261	**Error message** 还不能进行型腔/凸台铣削. 或者铣削轮廓. %1 **Cause of error** 定义的轮廓无属性。 未定义内加工还是外机工，因此假定为型腔铣削。。 **Error correction** 分配轮廓属性。
600-0262	**Error message** 刀具半径无法用轮廓确定. 使用默认刀具 (%2). %1 **Cause of error** 轮廓现在有内角圆弧。 无法确定刀片直径。 **Error correction**

错误编号	说明
600-0263	**Error message** 轮廓旋转方向未确定. 刀具半径 无法被确定 ==> 标准刀具 (%2 直径). %1 **Cause of error** 图形是开放的。 开放的轮廓只能雕刻加工。 **Error correction**
600-0264	**Error message** 加工侧不确定. 根据深度选择轮廓侧. %1 **Cause of error** 未指定轮廓属性。 **Error correction** 分配轮廓属性。
600-0265	**Error message** 型腔只能为内加工. %1 **Cause of error** 将型腔指定为"轮廓”或"外”属性。 **Error correction** 分配"内部”属性。
600-0266	**Error message** 凸台只能为外加工. %1 **Cause of error** 将凸台指定为"轮廓”或"内”属性。 **Error correction** 分配"外部”属性。
600-0267	**Error message** 未找到有 %2 定义直径的刀具. 选择小于其直径 %3 的刀具. %1 **Cause of error** 相应刀具未在转台上或未在文件上或给定直径的刀具不适用于该任务。 **Error correction** 使刀具可用或修改参数。

错误编号	说明
600-02D9	**Error message** 未找到刀具. 用左侧刀具加工正面 和用右侧刀具加工后面. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02DA	**Error message** 文件中无待执行加工所需的刀具. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查参数。
600-02DB	**Error message** 文件中无用于执行加工操作所需的刀具. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02DC	**Error message** 无该加工所需辅助加工方向所允许的刀具. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02DD	**Error message** 未找到刀具. 用指定的调整量和刀尖角无法加工轮廓 %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。

错误编号	说明
600-02DE	**Error message** 未找到刀具. 刀具切削宽度(无半径)相对退刀槽太大. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02DF	**Error message** 未找到刀具. 刀具切入深度不足. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02E0	**Error message** 无刀具旋转方向与轮廓加工面和铣削方向相符的刀具. %1 **Cause of error** 尚未定义所需刀具的旋转方向。 **Error correction** 在加工属性中，将逆铣改为顺铣或顺铣改为逆铣。
600-02E1	**Error message** 未找到刀具. 只能用辅助刀具加工. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02E2	**Error message** 未找到刀具. 只能用动力驱动刀具加工. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。

错误编号	说明
600-02E3	**Error message** 未找到刀具. 请检查铣床切削刃. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02E4	**Error message** 未找到刀具. 有效长度不足 %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02E5	**Error message** 未找到刀具. 请检查铣削直径. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02E6	**Error message** 未找到刀具. 请检查铣削角. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02E7	**Error message** 不支持多切削刃, 因此不被接受. %1 **Cause of error** 自动刀具选择不适用于多刃刀具。 **Error correction**

错误编号	说明
600-02E8	**Error message** 未找到适合刀具装夹位置的刀具. %1 **Cause of error** 刀具装刀类型和刀座不符。 **Error correction** 如果安装类型不正确的话，将刀具安装类型调整为刀座位置处的安装类型。
600-02E9	**Error message** 未找到刀具. 有效长度不足 %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02EA	**Error message** 未找到刀具. 请检查钻头直径. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02EB	**Error message** 未找到刀具. 请检查刀尖角度. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02EC	**Error message** 未找到刀具. 请检查刀杆直径. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。

错误编号	说明
600-02ED	**Error message** 未找到刀具. 请检查刀杆长度. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02EE	**Error message** 未找到刀具. 请检查锪孔角. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02EF	**Error message** 未找到刀具. 请检查螺纹螺距. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02F0	**Error message** 未找到刀具. 请检查中心角. %1 **Cause of error** 优化操作删除了所有刀具，因为不适用于AWG。 **Error correction** 检查这些刀具在刀具几何尺寸下所保存参数。
600-02F1	**Error message** 未找到刀具. 无切削材料数据. %1 **Cause of error** 未在刀具数据中输入切削材料。 **Error correction** 在刀具数据中输入切削材料。

错误编号	说明
600-0301	**Error message** 刀具选择模式的选择参数未设置! %1 **Cause of error** 参数错误。 **Error correction** 在参数编辑器中，设置刀具类型选择参数。
600-0302	**Error message** 无输入滑座号的刀具和转台数据定义. %1 **Cause of error** 参数错误。 **Error correction** 在参数编辑器中，设置刀具类型选择参数。
600-0304	**Error message** 只能用转台加工! %1 **Cause of error** AWG不支持自动分配刀库位置。 **Error correction** 在参数编辑器中，设置刀具类型选择参数。
600-0305	**Error message** 程序头处滑座/主轴对应关系无效! %1 **Cause of error** 程序头参数说明不正确。 **Error correction** 修改程序头。
600-0306	**Error message** 程序头处滑座号规格无效! %1 **Cause of error** 程序头参数说明不正确。 **Error correction** 修改程序头。

错误编号	说明
600-0307	**Error message** 装刀类型 %2 不适用于转台的任何装刀类型. %1 **Cause of error** 从文件自动选择刀具期间，控制器比较转台的装刀类型列表与NC程序中输入的装刀类型。 类型必须相符。 **Error correction** 必须确保刀架类型相符。
600-0309	**Error message** 选定刀具不在转台上. %1 **Cause of error** 转台分配不正确或刀具选择参数设置不正确。 **Error correction** 设置刀具选择为"NEW”（新建）转台并开始"INI_REVBELEGUNG”。
600-030A	**Error message** 转台已满! %1 **Cause of error** 刀具转台已满。 **Error correction** 检查转台分配并清除多余刀具。
600-030B	**Error message** 刀具选择模式的选择参数未设置! %1 **Cause of error** 参数错误。 **Error correction** 在参数编辑器中，设置刀具类型选择参数。
600-030C	**Error message** 刀具 %2 不适合装夹位置 %3. %1 **Cause of error** 由于装刀类型和刀座说明中希望的装刀类型原因，刀具不符合其理想、可用或紧急使用位置。 因此，只能放在空闲位置。 **Error correction** 编辑刀座说明中的刀具安装位置。

错误编号	说明
600-030D	**Error message** 无任何可用装刀位置或 刀具与刀座的装刀类型不符. %1 **Cause of error** 刀座已满或刀具或刀座的空闲位置处的装刀类型不符。 **Error correction** 如果安装类型不正确的话，将刀具安装类型调整为刀座位置处的安装类型。
600-030E	**Error message** 也无适合该装刀位置的刀具. %1 **Cause of error** 刀具装刀类型和刀座不符。 **Error correction** 如果安装类型不正确的话，将刀具安装类型调整为刀座位置处的安装类型。
600-030F	**Error message** 刀具 %2 无凸轮或位置号. %1 **Cause of error** 数据库中无CAM号或代码号。 **Error correction** 在刀具数据中，输入代码或CAM号。
600-0379	**Error message** 刀具未在数据库中. (刀具号 %2)! %1 **Cause of error** 刀具被直接插入转台中。 **Error correction** 将刀具数据保存在数据库中。
600-0399	**Error message** 轴未准备就绪; 在该装卡模式下无法进行反向加工. %1 **Cause of error** 轴的直径为常数。 **Error correction** 删除零件并再次定义。

错误编号	说明
603-0027	**Error message** 轮廓区域无法用当前刀具加工。 **Cause of error** 可能是毛坯形状定义错误，也就是说限制轮廓在工件毛坯外的起点元素附近。 **Error correction** 检查零件程序中的工件毛坯定义并根据需要修正。
603-0161	**Error message** 运动角的限制轮廓无法延长, 因为形成轮廓环. %1 **Cause of error** 选择的运动角位置位于轮廓交点沿运动角延长时会限制轮廓交点本身。 **Error correction** 选择取消轮廓环的运动角或选择不同加工范围。
603-0162	**Error message** 运动角的限制轮廓无法延长, 因为形成轮廓环. %1 **Cause of error** 选择的退离角位置位于轮廓交点沿运动角延长时会限制轮廓交点本身。 **Error correction** 选择取消轮廓环的行程角或选择不同加工范围。
603-0164	**Error message** 精加零件或毛坯定义错误. BEA 区的起点元素超出毛坯范围. %1 **Cause of error** 可能是毛坯形状定义错误，也就是说限制轮廓在工件毛坯外的起点元素附近。 **Error correction** 检查零件程序中的工件毛坯定义并根据需要修正。
603-0165	**Error message** 精加零件或毛坯定义错误. BEA 区的终点元素超出毛坯范围. %1 **Cause of error** 可能是毛坯形状定义错误，也就是说限制轮廓在工件毛坯外的终点元素附近。 **Error correction** 检查零件程序中的工件毛坯定义并根据需要修正。

错误编号	说明
603-0182	**Error message** 未加工的材料, 因为切削刃的几何特性! %1 **Cause of error** 选择的刀具不合适。 **Error correction** 选择刀具几何尺寸使其可以加工轮廓上的槽。。
603-01A2	**Error message** 完整加工区为退刀槽轮廓, 被删除. %1 **Cause of error** 该循环是要加工退刀槽轮廓。 由于将整个限制轮廓标记为退刀槽轮廓，因此被删除。 **Error correction** 选择循环"带退刀槽加工”或选择另一个加工区。
603-01A3	**Error message** 退刀槽部位太多! 无法执行循环, 因为存储空间不足. 减小加工区. %1 **Cause of error** 退刀槽区在内部保存在轮廓列表中。 由于存储器空间不足，无法保存所有退刀槽区，循环必须中断运行。 **Error correction** 尝试用更小加工区运行循环。
603-01E0	**Error message** 无效工件毛坯角点位置 (X1,Z1) %1 **Cause of error** 定义的工件毛坯角点使工件不能完整包容ICP轮廓。 **Error correction** 修正坐标（X1,Z1）
603-01E2	**Error message** 退刀槽有未加工的材料, 因为加工退刀槽刀具的切削刃宽度. %1 **Cause of error** 由于切削刃的几何尺寸原因，刀具无法达到选定加工部位的各点处。。 **Error correction** 选择另一刀具或改变加工区。

错误编号	说明
603-0242	**Error message** 在所选轮廓区上的循环无加工任务. %1 **Cause of error** 可能是余量大于限制轮廓和工件毛坯轮廓间的最大距离。 **Error correction** 选择更小余量或另一个加工区。
603-0243	**Error message** 在所选轮廓区上的循环无加工任务. %1 **Cause of error** 选择余量尺寸大于限制轮廓和工件毛坯轮廓间的最大距离或编程的加工部位已被加工。 **Error correction** 选择更小余量或另一个加工范围。
603-0244	**Error message** 纵向切削限制与当前刀具位置不兼容. 定位刀具. %1 **Cause of error** 定义了纵向切削范围并相应地定位了刀具，因此切削范围使刀具无法达到限制轮廓。 **Error correction** 必须将刀具定位在被加工的切削极限相同边上。 相应地再次定位刀具。
603-0245	**Error message** 横向切削限制与当前刀具位置不兼容. 定位刀具. %1 **Cause of error** 定义了横向切削范围并相应地定位了刀具，因此切削范围使刀具无法达到限制轮廓。 **Error correction** 必须将刀具定位在被加工的切削极限相同边上。 相应地再次定位刀具。
603-0247	**Error message** 无法计算等距余量轮廓. 无法执行循环. %1 **Cause of error** 等距运动返回错误信息，不执行等距运动。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
603-0261	**Error message** 无法用选定刀具加工! 选择另一个工具! %1 **Cause of error** 未将切削刃几何尺寸决定的辅助加工方向输入在WZ_NORM中。 因此，无法使用该刀。 **Error correction** 选择另一把刀具。
603-0281	**Error message** 刀具位置未知! 定位刀具. %1 **Cause of error** 定义纵向切线范围。 未给刀具定义有效的位置坐标。 **Error correction** 定位刀具.
603-0282	**Error message** 刀具位置未知! 定位刀具. %1 **Cause of error** 定义了切削范围平面。 未给刀具定义有效的位置坐标。 **Error correction** 定位刀具。。
603-0283	**Error message** 刀具正好在纵向切削范围上. 无法确定加工区. %1 **Cause of error** 控制器无法识别被加工的限制轮廓范围的的边，因为刀具正好位于限制轴上。 **Error correction** 沿纵向将刀具定位在被加工的切削极限边上。
603-0284	**Error message** 刀具正好在横向切削范围上. 无法确定加工区. %1 **Cause of error** 控制器无法识别被加工的限制轮廓范围的的边，因为刀具正好位于限制轴上。 **Error correction** 沿横向将刀具定位在被加工的切削极限边上。

错误编号	说明
603-02A1	**Error message** 粗加循环被无效刀具调用! %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一把刀具。
603-02A2	**Error message** 退刀槽加工循环被无效刀具调用! %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一把刀具。
603-02A3	**Error message** 精加循环被无效刀具调用! %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一把刀具。
603-02A4	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (+Z) 或辅切削刃 (+X) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。
603-02A5	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (+Z) 或辅切削刃 (-Z) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。
603-02A6	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (+Z) 或辅切削刃 (-X) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。

错误编号	说明
603-02A7	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (+X) 或辅切削刃 (+Z) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。
603-02A8	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (+X) 或辅切削刃 (-Z) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。
603-02A9	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (+X) 或辅切削刃 (-X) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。
603-02AA	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (-Z) 或辅切削刃 (+Z) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。
603-02AB	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (-Z) 或辅切削刃 (X) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。

错误编号	说明
603-02AC	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (-Z) 或辅切削刃 (-X) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。
603-02AD	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (-X) 或辅切削刃 (+X) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。
603-02AE	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (-X) 或辅切削刃 (+X) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。
603-02AF	**Error message** 无法用当前刀具的主切削刃 (-X) 或辅切削刃 (-Z) 加工该轮廓区. %1 **Cause of error** **Error correction** 选择另一轮廓区或另一刀具。
603-02B0	**Error message** 加工方向与轮廓方向不符. 纵向和横向运动循环无法被执行. %1 **Cause of error** 调用纵向或横向运动循环的刀具的加工方向与限制轮廓方向不符。。 **Error correction** 选择另一刀具或改变加工方向。

错误编号	说明
603-02B1	**Error message** 无法用选定的刀具加工退刀槽. 检查"退刀槽"和"刀具选择". %1 **Cause of error** 要加工的退刀槽宽度为0或要用轴向刀具加工径向退刀槽或用径向刀具加工轴向退刀槽。 **Error correction** 检查退刀槽和选择的刀具。
603-02C1	**Error message** 用该运动角接近限制轮廓无效, 因为切削刃的几何特性! %1 **Cause of error** 不允许用编程刀具以该角度接近限制轮廓，否则斜边将使工件吃刀。 **Error correction** 选择另一运动角或另一刀具。
603-02C2	**Error message** 用该运动角从限制轮廓开始的运动无效, 因为切削刃的几何特性! %1 **Cause of error** 不允许用编程刀具以该角度退离限制轮廓，否则斜边将使工件吃刀。 **Error correction** 选择另一行程角或另一刀具。
603-02C3	**Error message** 横向切削限制与当前刀具位置不兼容. 定位刀具. %1 **Cause of error** 当前刀具位置和选择的纵向切削范围无法在粗加循环中加工限制轮廓。 **Error correction** 将刀具定位在切削极限轴的另一边或选择另一横向切削极限。

错误编号	说明
603-02C4	**Error message** 纵向切削限制与当前刀具位置不兼容. 定位刀具. %1 **Cause of error** 当前刀具位置和选择的纵向切削范围无法在粗加循环中加工限制轮廓。 **Error correction** 将刀具定位在切削极限轴的另一边或选择另一纵向切削极限。
603-02E1	**Error message** 纵向切削限制与当前刀具位置不兼容. 定位刀具. %1 **Cause of error** 当前刀具位置和选择的纵向切削范围无法在退刀槽加工循环中加工限制轮廓。 **Error correction** 将刀具定位在切削极限轴的另一边或选择另一纵向切削极限。
603-02E2	**Error message** 横向切削限制与当前刀具位置不兼容. 定位刀具. %1 **Cause of error** 当前刀具位置和选择的纵向切削范围无法在退刀槽加工循环中加工限制轮廓。 **Error correction** 将刀具定位在切削极限轴的另一边或选择另一横向切削极限。
603-0301	**Error message** 各轮廓区的存储空间不足. 无法执行循环. 减小加工区. %1 **Cause of error** 限制轮廓切换工件轮廓太频繁，无法将各限制轮廓区保存在轮廓列表中。 **Error correction** 减小加工区并再试。

错误编号	说明
603-0321	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 2 或 WO 8. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具。
603-0322	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 4 或 WO 6. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0323	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 5 或 WO 7. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0324	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 1 或 WO 3 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0325	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 1 或 WO 2 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。

错误编号	说明
603-0326	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 2 或 WO 3 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0327	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 3 或 WO 4 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0328	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 4 或 WO 5 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0329	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 5 或 WO 6 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-032A	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 6 或 WO 7 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。

错误编号	说明
603-032B	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 7 或 WO 8 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-032C	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 8 或 WO 1 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-032D	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 2, WO 3, WO 5 或 WO 6 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。. **Error correction** 选择建议的刀具之一。 小心： 刀具选择决定轮廓从左边还是右边加工！
603-032E	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 1, WO 2, WO 6 或 WO 7 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。 小心： 刀具选择决定轮廓从左边还是从右边加工！
603-032F	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 1, WO 8, WO 3 或 WO 4 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。 小心： 刀具选择决定轮廓从左边还是右边加工！

错误编号	说明
603-0330	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 4, WO 5, WO 7 或 WO 8 %1 **Cause of error** Es wurde für die anstehende Bearbeitung ein ungeeignetes Werkzeug gewählt. **Error correction** 选择建议的刀具之一。 小心： 刀具选择决定轮廓从左边还是右边加工！
603-0331	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 1, WO 3, WO 5 或 WO 7 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。 小心： 刀具选择决定轮廓从左边还是右边加工！
603-0332	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 2, WO 4, WO 6 或 WO 8 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。 小心： 刀具选择决定轮廓从左边还是右边加工！
603-0333	**Error message** 加工的轮廓超出旋转中心 修改相应坐标! %1 **Cause of error** 编程的加工轮廓角超过回转中心 **Error correction** 编程的加工轮廓角超过回转中心

错误编号	说明
603-0334	**Error message** 无加工面 无需要处理的循环! %1 **Cause of error** 循环不能计算加工面，因为轮廓只有一个近轴段。 **Error correction** 编辑输入的坐标
603-0335	**Error message** 不允许的刀具位置! 定位在加工区前方或加工区上方! %1 **Cause of error** 循环无法将刀具从给定位置移到加工起点位置且没有碰撞危险。 **Error correction** 将刀具定位在加工区前部或加工区上
603-0336	**Error message** 内存数据存储空间满! 联系维修部! %1 **Cause of error** 轮廓计算的存储器空间不足 **Error correction** 该问题只能由检修人员修复。
603-0337	**Error message** 不正确的车削刀具. 选择车刀. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。 小心： 刀具选择决定轮廓从左边还是右边加工！

错误编号	说明
603-0338	**Error message** 不正确的切削用刀具. 选择退刀槽加工刀具. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。 小心： 刀具选择决定轮廓从左边还是右边加工！
603-0339	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 1, WO 3 或 WO 2. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-033A	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 1, WO 3 或 WO 4. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-033B	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 2, WO 8 或 WO 1. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具。
603-033C	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 2, WO 8 或 WO 7. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具。

错误编号	说明
603-033D	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 4, WO 6 或 WO 3. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具。
603-033E	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 4, WO 6 或 WO 5. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具。
603-033F	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 5, WO 7 或 WO 6. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0340	**Error message** 加工用的刀具不正确. 选择 WO 5, WO 7 或 WO8. %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0341	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 1, WO 2, WO 3, WO 4 或 WO 5 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。

错误编号	说明
603-0342	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 3, WO 4 或 WO 5 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0343	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 3, WO 4, WO 5, WO 6 或 WO 7 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0344	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 5, WO 6 或 WO 7 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0345	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 5, WO 6, WO 7, WO 8 或 WO 1 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0346	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 7, WO 8 或 WO 1 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。. **Error correction** 选择建议的刀具之一。

错误编号	说明
603-0347	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 7, WO 8, WO 1, WO 2 或 WO 3 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0348	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 1, WO 2 或 WO 3 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0355	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 5, WO 6, WO 7, WO 8 或 WO 1 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0356	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 7, WO 8 或 WO 1 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0357	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 7, WO 8, WO 1, WO 2 或 WO 3 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。

错误编号	说明
603-0358	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 1, WO 2 或 WO 3 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0359	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 1, WO 2, WO 3, WO 4 或 WO 5 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-035A	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 3, WO 4 或 WO 5 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-035B	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 3, WO 4, WO 5, WO 6 或 WO 7 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-035C	**Error message** 不正确的加工用刀具. 选择 WO 5, WO 6 或 WO 7 %1 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。

错误编号	说明
603-035D	**Error message** 主切削方向与轮廓不符。 **Cause of error** 未对下个操作选择适当刀具。 **Error correction** 选择建议的刀具之一。
603-0360	**Error message** 不适用于横向加工的刀具方向（粗加工） **Cause of error** 在端面加工循环（横向加工）中，刀具定向2和6无法进行粗加工 **Error correction**
603-0361	**Error message** 不适用于纵向加工的刀具方向（粗加工） **Cause of error** 在纵向加工中，刀具定向4和8无法进行粗加工 **Error correction**
603-0366	**Error message** The cycle cannot completely create the programmed contour; residual material will remain. %1 **Cause of error** Aufgrund von z. B. der Schneidengeometrie und/oder dem Anstellwinkel zwischen Werkzeug und Werkstück kann der Zyklus Teile der programmierten Kontur nicht erreichen. **Error correction** Prüfen Sie die aktuelle Bearbeitungssituation und beurteilen Sie, ob - die zu bearbeitende Kontur - das gewählte Werkzeug - die gewählte Anstellung - der programmierte Zyklus der geforderten Bearbeitung entspricht bzw. korrigieren Sie diese. Prüfen Sie, ob ein evtl. nachfolgender (Schlicht-)Zyklus das Restmaterial ohne Überlastung des Werkzeugs bearbeiten kann und korrigieren Sie auch hier gegebenenfalls die oben genannten Parameter. Falls das verbleibende Restmaterial für ihre Bearbeitungssituation akzeptabel ist, können Sie diese Meldung ignorieren.

错误编号	说明
605-024E	**Error message** 编程的切削深度太深 %1 **Cause of error** The programmed value is too small. **Error correction** Check the NC program
605-0278	**Error message** 进给轴已在螺纹中制动 %1 **Cause of error** The run-out length P in the thread cycle G31 is less than the cutting width SB of the tool being used. **Error correction** Enter a run-out length P at least as large as the cutting width SB of the tool, or select a tool with a smaller cutting width SB.
605-0279	**Error message** 进给轴在螺纹中仍在加速 %1 **Cause of error** The run-in distance of the feed axis is too small. The tool cannot achieve the speed necessary in order to cut the thread correctly. **Error correction** Increase the run-in length B
605-027A	**Error message** 确定的螺纹前长度太短 %1 **Cause of error** The space automatically determined from the recess or undercut is too short for the run-in length. **Error correction** Program a run-in length, or increase the recess or undercut
605-027B	**Error message** 确定的螺纹后长度太短 %1 **Cause of error** The space automatically determined from the recess or undercut is too short for the run-out length. **Error correction** Program a run-out length, or increase the recess or undercut

错误编号	说明
605-032C	**Error message** 配置的“TOOL_P”无刀库 **Cause of error** 虽然无刀库配置，但机床配置中有刀位表路径。 PLC运行时系统对刀位表的访问只能通过刀库的“TOOL_P”助记符名激活。 **Error correction** 调整机床配置： - 如果无刀库配置，删除刀位表的“TOOL_P”路径。
605-032D	**Error message** 配置的刀库无“TOOL_P”的路径 **Cause of error** 刀库的配置中没有刀位表的TOOL_P路径。 **Error correction** 调整机床配置： - 输入CfgTablePath刀位表的助记符“TOOL_P” - 输入“TOOL_P”下的刀位表路径
605-0342	**Error message** 当前刀位未知 **Cause of error** 换刀被取消。 **Error correction** - 更正任何待处理的出错信息并重复该操作 - 通知服务部
605-0344	**Error message** 防护区监测不允许在带B轴的进给轴坐标系中 **Cause of error** 轴系的保护区监测功能监测旋转轴导致的任何刀具位置变化（例如B轴）。 **Error correction** - 需要激活扩展的保护区监测（MP_enhancedProtZone = 2：机床坐标系） - 此外，对于背面加工的机床，需要调整运动特性 - 联系机床制造商 - 通知服务部

错误编号	说明
605-0358	**Error message** Starting block of channel <%2> cannot be reached because other channels are already waiting at the sync. point %1 **Cause of error** The starting blocks were set on the individual channels in such a manner that, because of sync. points, they cannot be reached. **Error correction** Cancel the mid-program startup, and set the starting block before the sync. point.
605-0359	**Error message** Program run blocked due to a serious error (e.g., configuration data or table) %1 **Cause of error** The configuration data or tables are not complete. Reliable program execution cannot be performed. See the LogFile.log for more information. **Error correction** Correct the configuration data and complete the tables.
606-0062	**Error message** 无法计算接近路径 %1 **Cause of error** 完全不合适的最终零件或工件毛坯轮廓。 **Error correction** 检查轮廓。
606-02E2	**Error message** 未提供被加工部位 %1 **Cause of error** 如果TURN-PLUS出错，是内部软件错误，因为确定加工范围前不能释放循环。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
606-02E3	**Error message** 不允许负安全高度 %1 **Cause of error** 全局加工参数不正确或用G47设置的安全距离为无效数值。 **Error correction** 编辑全局加工参数或在循环调用前用G47设置安全距离。
606-0343	**Error message** 无有效定义的切削深度；循环正在工作 刀具最大切入深度的2/3 %1 **Cause of error** G功能的P参数值小于或等于0。 **Error correction** 重新定义NC程序段的P参数。
606-0345	**Error message** 已无计算切削数据的内部存储空间 %1 **Cause of error** 例如： 切入0.003 mm，50 mm余量。 那么循环需要的存储器空间太大无法保存所有切削线。 **Error correction** 输入更深的切削深度。
606-0385	**Error message** 联动车削循环的角度步距过多 **Cause of error** 由于角度范围的分辨率过高，需要较长时间计算联动车削循环。 自动降低分辨率。 **Error correction**
606-0386	**Error message** 无联动车削循环的有效加工轮廓 **Cause of error** - 该循环已收到无效轮廓。 - 内部软件错误。 **Error correction** 检查轮廓：工件毛坯，刀座和加工轮廓必须为封闭式轮廓。 全部元素都必须大于零。 - 通知服务部。

错误编号	说明
606-0387	**Error message** 轮廓元素未被正确标记（联动车削） **Cause of error** The contour elements of the center point contour are not correctly marked for the simultaneous turning cycle. **Error correction** The following conditions must be fulfilled: - An open space of the contour must be marked as "CYC". - The starting element of the space must be the first element of the contour.
606-0388	**Error message** 联动车削循环内部错误 **Cause of error** Due to an internal error, the simultaneous turning cycle could not be executed. **Error correction** - See "INTERNAL INFO" for more information. - Generate the service files and inform your service agency.
606-0389	**Error message** 该轮廓无法被完整加工 **Cause of error** 对于选定的参数，联动车削循环不能无碰撞地、完整地完成编程的轮廓。 **Error correction** 由于具有技术意义，调整循环中的倾斜角范围，并根据需要选择另一把刀具进行加工。
606-038B	**Error message** 联动车削：刀具在输入轮廓“后”的距离过远 **Cause of error** 如果刀具沿Z轴位于工件毛坯或加工的轮廓背面，将无法正确地接近和离开。 **Error correction** 将刀具定位于在远离卡盘的位置（沿Z+方向），以正确地进行接近和离开。
606-038C	**Error message** 倾斜运动导致与刀具碰撞 **Cause of error** 该循环无法从初始倾斜位置将刀具旋转到该循环计算的起始倾斜位置，或从终点倾斜位置转回到初始倾斜位置。 **Error correction** 将刀具移到碰撞区外，远离工件。

错误编号	说明
606-038D	**Error message** 联动车削：刀尖半径不能为空 **Cause of error** 标准车削循环需要半径不为零的刀具。 **Error correction** 为该操作选择另一把刀具
606-038E	**Error message** 刀具位置未定义 **Cause of error** 对于开放式轮廓，必须在程序中为联动车削循环编写刀具位置。 **Error correction** 输入刀具是否应运动到轮廓的右侧或左侧。
606-038F	**Error message** 无联动车削循环的有效刀具轮廓 **Cause of error** - 该循环已收到无效轮廓。 - 内部软件错误。 **Error correction** 检查轮廓：工件毛坯，刀座和加工轮廓必须为封闭式轮廓。全部元素都必须大于零。 - 通知服务部。
606-0391	**Error message** 无法计算无碰撞接近/离开 **Cause of error** 对于给定的车削轮廓和刀具位置，无法计算无碰撞地接近/离开路径。 **Error correction** 有可能该轮廓不允许无碰撞地接近/离开路径。检查轮廓，并根据需要修正刀具位置。
606-0392	**Error message** 无法无碰撞地达到需要的倾斜角 **Cause of error** 由于编程的倾斜角可导致碰撞，不能运行该循环。 **Error correction** 修改NC程序，相应地调整倾斜角

错误编号	说明
606-0393	**Error message** 轮廓起点处无法达到需要的入射角 %1 **Cause of error** 由于编程的倾斜角可导致碰撞，不能运行该循环。 **Error correction** 修改NC程序，相应地调整倾斜角
606-0394	**Error message** Clearance angle + cutting edge angle must be less than 180 %1 **Cause of error** Clearance angle + cutting edge must not be more than 180°. **Error correction** - Decrease the clearance angle or - Select a different tool
606-0396	**Error message** Cycle changes angle of incidence at starting point %1 **Cause of error** An inclination angle was defined at the beginning of machining, together with the option "do not approach". **Error correction** - Select a different type of approach or - Approach the desired inclination angle manually
606-0397	**Error message** 刀头的辅助轮廓不正确， 无法进行碰撞监测 %1 **Cause of error** The description of the tool head does not include a closed envelope. **Error correction** Adapt or correct the description of the tool head.

错误编号	说明
606-0398	**Error message** 磨损补偿与刀座余量冲突 %1 **Cause of error** The wear compensations of the tool are greater than the selected holder oversize **Error correction** Check the wear compensations and the holder oversize; you might need to choose a different tool
606-0399	**Error message** Maximum infeed exceeded **Cause of error** The desired infeed must be chosen so that it is less than the maximum infeed. **Error correction** Reduce the desired infeed or increase the maximum infeed.
606-039A	**Error message** Initial tool angle not in permitted inclination range **Cause of error** The pre-positioned tool angle violates the minimum or maximum inclination angle. **Error correction** Either pre-position the tool angle within the permitted angle range or expand the angle range correspondingly
606-039B	**Error message** %2 Residual material will remain %1 **Cause of error** The target contour cannot be completely machined; residual material will remain. This can be due to various reasons, such as the tool cannot reach the respective area due to geometrical reasons, the prescribed inclination angle range makes it impossible to reach the residual material, etc. **Error correction** Residual material must be considered for the subsequent machining operations.

错误编号	说明
606-039C	**Error message** The cycle cannot machine the indicated target contour **Cause of error** The cycle cannot use the defined input parameters and the selected tool to machine the target contour. **Error correction** Adapt the corresponding input parameters or adapt the target contour or select an appropriate tool.
606-039D	**Error message** Maximum infeed of tool exceeded **Cause of error** The desired infeed exceeds 2/3 of the cutting edge length of the tool. Cutting lines will be adapted if necessary. **Error correction** Reduce the desired infeed or select an appropriate tool
606-039F	**Error message** 进刀量与切削刃长度不符 **Cause of error** 可能原因： - 当前进刀量大于最大切削深度 - 最大切削深度大于切削刃当前深度的2/3 **Error correction** 减小（最大）进刀量或使用适当刀具
606-03A0	**Error message** The safety clearance is too small %1 **Cause of error** The cycle requires a greater safety clearance in order to work without collision. **Error correction** Program a greater safety clearance.
60C-000B	**Error message** 未编程有效的切削速度 **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序

错误编号	说明
60C-000C	**Error message** 无效的刀具旋转方向 **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序
60C-000D	**Error message** 数据定义不完整（2%） **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序
60C-000E	**Error message** 缺少 2% 的信息 **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序
60C-000F	**Error message** 目标点必须在起点后 **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序
60C-0010	**Error message** %2 的数据与 %3 中的数据不符 **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序

错误编号	说明
60C-0011	**Error message** 刀具直径过大 **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序
60C-0012	**Error message** 刀具类型 %2 与加工操作不符 **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序
60C-0013	**Error message** 刀具 %2 与加工操作不符 **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序
60C-0014	**Error message** 无头部直径和未指定模数 **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序
60C-0015	**Error message** 刀具的齿数与齿轮不符 实际：%2 名义：%3 **Cause of error** 无法用此输入值运行循环。 **Error correction** - 改正数据 - 重新启动程序

错误编号	说明
60C-0016	**Error message** 无法计算进刀深度 **Cause of error** 无法自动计算进刀深度和进给速率。 **Error correction** 调整切削次数或将此值设置为0（自动计算切削次数）
60F-0033	**Error message** 精加部分已不在当前工件上 %1 **Cause of error** 成品零件部位，例如终点，在定义的工件毛坯外。 这说明对程序的运行没有影响。 **Error correction**
612-0001	**Error message** 系统报警: %1 **Cause of error** 系统报警。 发生可恢复的内部错误。 这个过程不能被取消。 **Error correction**
612-0002	**Error message** 系统错误: %1 **Cause of error** 发生严重错误。 这个过程将被取消。 **Error correction**
620-004D	**Error message** 未找到刀具 ID %1 **Cause of error** 刀塔或刀库中插入了刀具表中没有的刀具。 **Error correction** 在刀塔/刀库分配中卸掉该刀，或在刀具表中添加该刀。
620-00C9	**Error message** 未找到刀具 (%1) **Cause of error** 刀塔或刀库中插入了刀具表中没有的刀具。 **Error correction** 在刀塔/刀库分配中卸掉该刀，或在刀具表中添加该刀。

错误编号	说明
621-003F	**Error message** 螺旋直径超过刀具直径两倍 %1 **Cause of error** 对于选定的刀具直径，被加工材料仍在切入螺旋线的中部。 **Error correction** 编程较小的“螺旋线直径”
621-0040	**Error message** 为不同轮廓计算的预钻孔 %1 **Cause of error** 对于预钻孔位置的计算，编程的不同轮廓不同于当前铣削循环中的轮廓。 **Error correction** 修改预钻孔位置标记或更换待加工的轮廓
621-0041	**Error message** 为不同摆线宽度计算的预钻孔 %1 **Cause of error** 对于预钻孔位置的计算，编程的摆线宽度 不同于当前铣削循环中的摆线宽度。 **Error correction** 修正摆线宽度。
621-0042	**Error message** 为不同余量计算的预钻孔 %1 **Cause of error** 对于预钻孔位置的计算，编程的余量 不同于当前铣削循环中的余量。 **Error correction** 修正余量
621-0043	**Error message** 不存在需要摆线铣削的角点 %1 **Cause of error** 对于槽和圆弧型腔，无需要摆线铣削的角点。 **Error correction** 编程“完整”或“无角点加工”的加工操作

错误编号	说明
621-0044	**Error message** 预钻孔在轮廓的另一侧 %1 **Cause of error** 对于预钻孔位置的计算，编程的刀具位置 不同于当前铣削循环中的刀具位置。 **Error correction** 修正刀具位置
621-0045	**Error message** 刀具直径过大 %1 **Cause of error** 刀具直径必须小于切入长度或螺旋线直径。 **Error correction** 使用适当的刀具
621-0047	**Error message** 刀具直径必须小于摆线宽度 %1 **Cause of error** 对于当前刀具直径和编程的摆线宽度，不计算摆线路径。 **Error correction** 选择较小直径的刀具，或编程较大的摆线宽度
621-0048	**Error message** 退回半径大于摆线宽度的一半 %1 **Cause of error** 对于编程的半径，返回路径位于摆线路径外。 **Error correction** 编程较小的返回半径或较大的摆线宽度
621-0049	**Error message** 摆线宽度小于切入螺旋半径 %1 **Cause of error** 切入路径部分地位于摆线路径外。 **Error correction** 编程较小的切入螺旋线或较大的摆线宽度

错误编号	说明
621-004A	**Error message** 预钻孔不存在 %1 **Cause of error** 在指定位置标记下无编程的位置标记。 **Error correction** 修正位置标记
621-004B	**Error message** 预钻孔深度小于铣削深度 %1 **Cause of error** 钻削深度不能低于铣削深度。 **Error correction** 修正钻削或铣削深度
621-004C	**Error message** 无编程的摆线宽度 %1 **Cause of error** 无指定的摆线宽度，该循环无法计算任何路径。 **Error correction** 编程摆线宽度
621-004D	**Error message** 编程的余量过大 %1 **Cause of error** 余量过大，无法进行 轮廓内加工。 **Error correction** 修正余量
621-004E	**Error message** 编程的摆线宽度过大 %1 **Cause of error** 考虑余量值时，摆线宽度必须小于 槽宽或者矩形宽度。 **Error correction** 修正摆线宽度。

错误编号	说明
659-004B	**Error message** 内部软件错误 / 3D图形关闭 **Cause of error** 3D图形中内部软件错误。不影响数控系统的其它操作模式。 **Error correction** 重新启动数控系统
663-04EA	**Error message** 加载对话时出错: %1 **Cause of error** 由于错误或缺少机床制造商的对话框描述而无法打开该对话框。 **Error correction** 通知机床制造商 通知服务部
900-0BB8	**Error message** 未找到文件 '%1' **Cause of error** 所给文件路径未指向图形文件。 **Error correction** 选择另一个图形文件。
900-0BB9	**Error message** 未能发送内部信息 **Cause of error** 内部系统通信错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BBA	**Error message** 无法打开配置服务器队列 **Cause of error** 内部系统通信错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BBB	**Error message** 无法读配置数据 '%1' **Cause of error** 内部系统通信错误。 **Error correction** 通知服务部。

错误编号	说明
900-0BBC	**Error message** 无法改写配置数据 '%1' **Cause of error** 内部系统通信错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BBD	**Error message** 内部错误! **Cause of error** 内部系统通信错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BBE	**Error message** 内部错误: %1 **Cause of error** 内部系统通信错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BBF	**Error message** 图形文件中的无效数据: %1 **Cause of error** 现有数据无法被读取为图形数据。 **Error correction** - 修正/清除并保存相应数据，或者 - 删除图形文件并新建文件
900-0BC0	**Error message** 图形文件: %1 **Cause of error** 指定文件无法被读取为图形文件。 **Error correction** 选择另一个图形文件。
900-0BC1	**Error message** 缺失的对象 '%1' **Cause of error** 选定图形文件缺失对象。 **Error correction** - 添加相应对象并保存，或者 - 删除图形文件并新建文件

错误编号	说明
900-0BC2	**Error message** 对象 '%1' 不完整 **Cause of error** 选定图形文件缺失对象元素。 **Error correction** - 修正相应对象并保存，或者 - 删除图形文件并新建文件
900-0BC3	**Error message** 对象 '%1' 已存在 **Cause of error** 显示的对象已存在于选定的图形文件上。 **Error correction** - 清除冗余对象并保存，或者 - 删除图形文件并新建文件
900-0BC4	**Error message** 加工面 '%1' 不完整 **Cause of error** 显示的加工面中仍缺步骤。 **Error correction** - 添加缺失的加工步骤并保存，或者 - 清除所有加工面上的信息
900-0BC5	**Error message** 几何对象列表不完整 **Cause of error** 需要更多几何对象才能完整描述工件形状。 **Error correction** - 添加缺失的几何对象并保存，或者 - 删除图形文件并新建文件
900-0BC6	**Error message** 存在冗余对象 '%1' **Cause of error** 选定的图形文件中有冗余对象，不能再使用。 **Error correction** 手动清除冗余对象并保存： - 清除图形文件中对象并保存文件，或者 - 重新保存加载的图形文件

错误编号	说明
900-0BC7	**Error message** 未定义环境变量 '%1' **Cause of error** 内部GRED NC程序模板错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BC8	**Error message** 未定义控制结构变量 '%1' **Cause of error** 内部GRED NC程序模板错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BC9	**Error message** 已达到控制结构的最大嵌套深度 **Cause of error** 内部GRED NC程序模板错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BCA	**Error message** 错误的控制结构组合 **Cause of error** 内部GRED NC程序模板错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BCB	**Error message** 未知控制结构 '%1' **Cause of error** 内部GRED NC程序模板错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BCC	**Error message** 无效值 '%1' 在对象 '%2' 中 **Cause of error** 当前对象中的属性值不正确。 **Error correction** 用文本编辑器检查并修正对象中的属性值并再次保存在相应图形文件中。

错误编号	说明
900-0BCD	**Error message** 刀具数据不完整: '%1' **Cause of error** 缺失刀具的所需数据。 **Error correction** 将所需刀具数据添加到工件表中并保存它。
900-0BCE	**Error message** 打开刀具表 '%1' 时出错 **Cause of error** 无法打开相应刀具表： - 刀具表不在给定文件路径中 - 刀具表有无效格式 - 刀具表不一致 **Error correction** 通知服务部。
900-0BCF	**Error message** 插入输入形状 '%1' 的新参数 **Cause of error** 表单中缺失部分所需参数。 **Error correction** 系统已修正。 请检查结果！
900-0BD0	**Error message** 删除输入形状 '%1' 的老参数 **Cause of error** 当前表单中参数太多。 **Error correction** 系统已修正。 请检查结果！
900-0BD1	**Error message** 已存在变量名 '%1' **Cause of error** 内部GRED NC程序模板错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BD2	**Error message** 无法打开图形文件 '%1' **Cause of error** 打开图形文件时出错。 **Error correction** 必须确保文件存在，所给路径正确和文件格式可读。

错误编号	说明
900-0BD3	**Error message** 图形文件 '%1' 太大 **Cause of error** 图形文件不符合给定的空间要求。 **Error correction** 必须确保图形文件满足所需尺寸要求。
900-0BD4	**Error message** 写入刀具数据 '%1' 时出错 **Cause of error** 不能将刀具保存到表中。 **Error correction** 检查相应刀具数据。
900-0BD5	**Error message** 对象 '%1' 不正确 **Cause of error** 选定图形文件中的对象元素不正确。 **Error correction** 修正相应对象并保存
900-0BD6	**Error message** 未定义参数 '%1' **Cause of error** 在配置中未完整定义给定参数。 **Error correction** 完善配置定义并保存。
900-0BD7	**Error message** 未初始化环境变量 '%1' **Cause of error** 内部GRED NC程序模板错误。 **Error correction** 通知服务部。
900-0BD8	**Error message** 读入刀具数据 '%1' 时出错 **Cause of error** 缺失刀具的所需数据。 **Error correction** 添加相应刀具数据。

错误编号	说明
900-0BD9	**Error message** 配置数据不完整 **Cause of error** 有关配置数据的给定参考/信息不完整。 **Error correction** 完善配置数据。
900-0BDA	**Error message** 该公式不允许用参数 '%1' ! **Cause of error** 输入表单中出现无法处理的非法参数。 **Error correction** 清除相应形状参数并用另一个替换。
900-0BDB	**Error message** 配置对象 '%1' 不正确 **Cause of error** 配置对象不正确或数据不完整。 **Error correction** 修正配置对象并保存
903-0001	**Error message** 非圆形轮廓的起点位置不在工件系统上 **Cause of error** - 正在进行轴值编程 **Error correction** - 编辑程序
903-0002	**Error message** 增量式极坐标起点位置编程 **Cause of error** 用增量编程极坐标起点位置的半径和角度 **Error correction** 编辑程序或循环
903-0003	**Error message** 起点位置是增量式编程 **Cause of error** 增量式极坐标起点位置编程 **Error correction** 编辑程序或循环

错误编号	说明
903-0004	**Error message** 不允许用相对编程法对往复运动起点位置编程 **Cause of error** 用相对值对往复运动的起点位置编程 **Error correction** 绝对值编程起点
903-0005	**Error message** 不允许用用绝对量编程法对间隙矢量编程 **Cause of error** - 用绝对量而不是增量对间隙矢量编程 **Error correction** - 用增量编程间隙矢量
903-0006	**Error message** 不允许用相对编程法对进给起点位置编程! **Cause of error** 用相对值对进给的起点位置编程 **Error correction** 绝对值编程起点
903-0007	**Error message** 编程轴不是磨削轴 **Cause of error** 磨削选择的轴不正确 **Error correction** 编程磨削轴
903-0008	**Error message** 不能将编程值解释为坐标值 **Cause of error** 可能是系统错误 **Error correction** 通知服务部
903-0009	**Error message** 不允许用增量式编程法对起点位置编程 **Cause of error** 起点位置是增量式编程 **Error correction** 用起点绝对值编程

错误编号	说明
903-000A	**Error message** 不允许对零长度作往复运动 **Cause of error** **Error correction** - 编辑程序
905-2711	**Error message** 预定位 [Ls] **Cause of error** **Error correction**
905-2712	**Error message** 螺纹类型 (0=ext. / 1=int.) **Cause of error** **Error correction**
905-2713	**Error message** 螺纹螺距 **Cause of error** **Error correction**
905-2714	**Error message** 螺纹深度 **Cause of error** **Error correction**
905-2715	**Error message** 进给量 **Cause of error** **Error correction**
905-2716	**Error message** 剩余切削区 (0 = 是) **Cause of error** **Error correction**
905-2717	**Error message** 干式运行次数 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2718	**Error message** 螺纹后长度 **Cause of error** **Error correction**
905-2719	**Error message** 起始角 **Cause of error** **Error correction**
905-271A	**Error message** 旋转速度 (rpm) **Cause of error** **Error correction**
905-271B	**Error message** 圆周速度 (m/min) **Cause of error** **Error correction**
905-271C	**Error message** 工件旋转速度 (1/min) **Cause of error** **Error correction**
905-271D	**Error message** 圆锥角度 (>0 = 升序) **Cause of error** **Error correction**
905-271F	**Error message** 标准螺纹 (0=无, 1=ISO,..) **Cause of error** **Error correction**
905-2720	**Error message** 名义直径 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2721	**Error message** 螺纹 0=右旋,1=左旋 **Cause of error** **Error correction**
905-2722	**Error message** 返回 **Cause of error** **Error correction**
905-2723	**Error message** 螺纹前长度 **Cause of error** **Error correction**
905-2724	**Error message** 进入速度 **Cause of error** **Error correction**
905-2725	**Error message** 深度方向的切削长度 **Cause of error** **Error correction**
905-2726	**Error message** 运动速度 **Cause of error** **Error correction**
905-2727	**Error message** 螺纹后长度 **Cause of error** **Error correction**
905-2728	**Error message** 螺纹结束后速度 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2729	**Error message** 终点位置 Z **Cause of error** **Error correction**
905-272A	**Error message** 目标位置 Z **Cause of error** **Error correction**
905-272B	**Error message** 往复运动进给速率 [F] **Cause of error** **Error correction**
905-272C	**Error message** 进给速率 [D] **Cause of error** **Error correction**
905-272D	**Error message** 清磨行程数 [H] **Cause of error** **Error correction**
905-2737	**Error message** 刀具编号 (T0 - T9) **Cause of error** **Error correction**
905-2738	**Error message** 错误编号 **Cause of error** **Error correction**
905-2739	**Error message** 错误结果 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-273A	**Error message** 错误级别 **Cause of error** **Error correction**
905-273B	**Error message** 砂轮位置 **Cause of error** **Error correction**
905-273C	**Error message** 修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**
905-273D	**Error message** 砂轮边 **Cause of error** **Error correction**
905-273E	**Error message** 位置 – Bit **Cause of error** **Error correction**
905-273F	**Error message** 加工类型 **Cause of error** **Error correction**
905-2740	**Error message** 指令编号 **Cause of error** **Error correction**
905-2741	**Error message** 修磨机号 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2742	**Error message** 值 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2743	**Error message** 值 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2744	**Error message** 值 3 **Cause of error** **Error correction**
905-2745	**Error message** 校准 **Cause of error** **Error correction**
905-2746	**Error message** 编码器 **Cause of error** **Error correction**
905-2747	**Error message** 直线测量 **Cause of error** **Error correction**
905-2748	**Error message** 直径 **Cause of error** **Error correction**
905-2749	**Error message** 删除 Z **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-274A	**Error message** 删除 X **Cause of error** **Error correction**
905-274B	**Error message** 定义砂轮形状 **Cause of error** **Error correction**
905-274C	**Error message** 示教宽度 **Cause of error** **Error correction**
905-274D	**Error message** 定义刀具 **Cause of error** **Error correction**
905-274E	**Error message** 继续 **Cause of error** **Error correction**
905-274F	**Error message** 问题标志 问题标志 **Cause of error** **Error correction**
905-2750	**Error message** 示教 Z 轴 示教 Z 轴 **Cause of error** **Error correction**
905-2751	**Error message** 示教 X 轴 示教 X 轴 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2752	**Error message** 删除修磨机 删除修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-2753	**Error message** 主轴修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-2754	**Error message** 修磨盘 **Cause of error** **Error correction**
905-2755	**Error message** 钻石修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-2756	**Error message** 修磨机对正 **Cause of error** **Error correction**
905-2757	**Error message** 示教修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**
905-2758	**Error message** 新修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-2759	**Error message** V V **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-275A	**Error message** 传动比 **Cause of error** **Error correction**
905-275B	**Error message** 初始化 初始化 **Cause of error** **Error correction**
905-275C	**Error message** 计算 计算 **Cause of error** **Error correction**
905-275D	**Error message** 重新加载数据 **Cause of error** **Error correction**
905-275E	**Error message** 设置 设置 **Cause of error** **Error correction**
905-275F	**Error message** 外侧 外侧 **Cause of error** **Error correction**
905-2760	**Error message** 内侧 内侧 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2761	**Error message** 搜索条件 **Cause of error** **Error correction**
905-2762	**Error message** 确认数据 **Cause of error** **Error correction**
905-2763	**Error message** 下个 下个 **Cause of error** **Error correction**
905-2764	**Error message** 上个 上个 **Cause of error** **Error correction**
905-2765	**Error message** 下个相同的 **Cause of error** **Error correction**
905-2766	**Error message** 上个相同的 **Cause of error** **Error correction**
905-2767	**Error message** 刀具信息 **Cause of error** **Error correction**
905-2768	**Error message** 内部磨削 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2769	**Error message** 外部磨削 **Cause of error** **Error correction**
905-276A	**Error message** 一般砂轮数据 **Cause of error** **Error correction**
905-276B	**Error message** 面板 **Cause of error** **Error correction**
905-276C	**Error message** 圆锥砂轮 **Cause of error** **Error correction**
905-276D	**Error message** 盘形砂轮 **Cause of error** **Error correction**
905-276E	**Error message** 终点？ **Cause of error** **Error correction**
905-276F	**Error message** 起点位置 X **Cause of error** **Error correction**
905-2770	**Error message** 起点位置 Z **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2771	**Error message** 终点位置 X **Cause of error** **Error correction**
905-2772	**Error message** 终点位置 Z **Cause of error** **Error correction**
905-2773	**Error message** 摆动位置 1 的 X 值 **Cause of error** **Error correction**
905-2774	**Error message** 摆动位置 1 的 Z 值 **Cause of error** **Error correction**
905-2775	**Error message** 摆动位置 2 的 X 值 **Cause of error** **Error correction**
905-2776	**Error message** 摆动位置 2 的 Z 值 **Cause of error** **Error correction**
905-2777	**Error message** 往复运动进给速率 [F1] **Cause of error** **Error correction**
905-2778	**Error message** 往复运动进给速率 [F2] **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2779	**Error message** 进给速率 [F] **Cause of error** **Error correction**
905-277A	**Error message** 进给量 [D] **Cause of error** **Error correction**
905-277B	**Error message** 搜索探测路径 **Cause of error** **Error correction**
905-277C	**Error message** 偏置量 [L] 偏置量 [L] **Cause of error** **Error correction**
905-277D	**Error message** 停顿时间 [H] **Cause of error** **Error correction**
905-277E	**Error message** 摆动位置 1 处的停顿时间 [H] **Cause of error** **Error correction**
905-277F	**Error message** 摆动位置 2 处的停顿时间 [H2] **Cause of error** **Error correction**
905-2780	**Error message** 清磨行程数 [N] **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2781	**Error message** 倍率调节开关选择 [O] **Cause of error** **Error correction**
905-2782	**Error message** 退刀量 [A] **Cause of error** **Error correction**
905-2783	**Error message** 绝对值 (=0) 或相对 (=1) **Cause of error** **Error correction**
905-2784	**Error message** 相对轴 1=是, 0=否 **Cause of error** **Error correction**
905-2785	**Error message** 位置 1, 2 或两位置处的进给 **Cause of error** **Error correction**
905-2786	**Error message** 欠量下的错误特性 **Cause of error** **Error correction**
905-2787	**Error message** 余量下的错误特性 **Cause of error** **Error correction**
905-2788	**Error message** 终点位置平移 [K] **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2789	**Error message** 开始时已启动了传感器 **Cause of error** **Error correction**
905-278A	**Error message** 传感器无反应 **Cause of error** **Error correction**
905-278B	**Error message** 开始时已启动了探头 **Cause of error** **Error correction**
905-278C	**Error message** 探头无反应 **Cause of error** **Error correction**
905-278D	**Error message** 状态信息类型 0-4 **Cause of error** **Error correction**
905-278E	**Error message** 运动类型 0-2 **Cause of error** **Error correction**
905-278F	**Error message** 执行方式 0-1 **Cause of error** **Error correction**
905-2790	**Error message** 运动类型 0-8 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2791	**Error message** 运动类型 0-3 **Cause of error** **Error correction**
905-2792	**Error message** 事件类型 **Cause of error** **Error correction**
905-2793	**Error message** 反应类型 **Cause of error** **Error correction**
905-2794	**Error message** 确认信号 **Cause of error** **Error correction**
905-2795	**Error message** 在事件测试 1 中的反应 **Cause of error** **Error correction**
905-2796	**Error message** 在事件测试 2 中的反应 **Cause of error** **Error correction**
905-2797	**Error message** 在事件测试 3 中的反应 **Cause of error** **Error correction**
905-2798	**Error message** 修磨量 [D] **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2799	**Error message** 修磨进给速率 [F] **Cause of error** **Error correction**
905-279A	**Error message** 重复次数 [E] **Cause of error** **Error correction**
905-279B	**Error message** 空行程数 [H] **Cause of error** **Error correction**
905-279C	**Error message** 进给角 [Q] **Cause of error** **Error correction**
905-279D	**Error message** 几件后修磨 **Cause of error** **Error correction**
905-279E	**Error message** 外侧钻石号 **Cause of error** **Error correction**
905-279F	**Error message** 内侧钻石 **Cause of error** **Error correction**
905-27A0	**Error message** 修磨类型 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27A1	**Error message** 修磨方式 **Cause of error** **Error correction**
905-27A2	**Error message** 在直径上去除 **Cause of error** **Error correction**
905-27A3	**Error message** 在外沿去除 **Cause of error** **Error correction**
905-27A4	**Error message** 在内沿去除 **Cause of error** **Error correction**
905-27A5	**Error message** 阀号 **Cause of error** **Error correction**
905-27A6	**Error message** 操作代码 **Cause of error** **Error correction**
905-27A7	**Error message** 偏置量类型 0=X,1=Z,2=X/Z **Cause of error** **Error correction**
905-27A8	**Error message** 退刀类型 (0=X,1=Z,2=X/Z) **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27A9	**Error message** 进给方向: X 分量 **Cause of error** **Error correction**
905-27AA	**Error message** 进给方向: Z 分量 **Cause of error** **Error correction**
905-27AB	**Error message** 退刀量中间修磨 **Cause of error** **Error correction**
905-27AC	**Error message** 退刀: X 分量 **Cause of error** **Error correction**
905-27AD	**Error message** 退刀: Z 分量 **Cause of error** **Error correction**
905-27AE	**Error message** 沿 X 轴方向退刀 (包括方向) **Cause of error** **Error correction**
905-27AF	**Error message** 沿 Z 轴方向退刀 (包括方向) **Cause of error** **Error correction**
905-27B0	**Error message** 退刀速度 (0=FMAX) **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27B1	**Error message** 传感器启用 **Cause of error** **Error correction**
905-27B2	**Error message** 钻石控制启用 **Cause of error** **Error correction**
905-27B3	**Error message** 钻石控制阀 **Cause of error** **Error correction**
905-27B4	**Error message** 直接初始化中间修磨 **Cause of error** **Error correction**
905-27B5	**Error message** 开始往复运动 **Cause of error** **Error correction**
905-27B6	**Error message** 开始预设 X 轴 **Cause of error** **Error correction**
905-27B7	**Error message** 启动 C 轴 **Cause of error** **Error correction**
905-27B8	**Error message** 开始预设 Y 轴 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27B9	**Error message** 终点位置 **Cause of error** **Error correction**
905-27BA	**Error message** 开始预设 Z 轴 **Cause of error** **Error correction**
905-27BB	**Error message** C 轴定位进给速率 **Cause of error** **Error correction**
905-27BC	**Error message** 开始预设 R (半径) **Cause of error** **Error correction**
905-27BD	**Error message** 开始预设 H (角度) **Cause of error** **Error correction**
905-27BE	**Error message** 开始预设 B 轴 **Cause of error** **Error correction**
905-27BF	**Error message** 开始预设 C 轴 **Cause of error** **Error correction**
905-27C0	**Error message** 开始预设 C 轴 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27C1	**Error message** 刀具补偿 **Cause of error** **Error correction**
905-27C2	**Error message** 旋转圈数 **Cause of error** **Error correction**
905-27C3	**Error message** 重新启动非圆柱运动. **Cause of error** **Error correction**
905-27C4	**Error message** 停止非圆柱运动. **Cause of error** **Error correction**
905-27C5	**Error message** 不用测量系统接近. **Cause of error** **Error correction**
905-27C6	**Error message** 直径 Q400 **Cause of error** **Error correction**
905-27C7	**Error message** 宽度 Q401 **Cause of error** **Error correction**
905-27C8	**Error message** 悬垂 Q402 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27C9	**Error message** 深度 Q403 **Cause of error** **Error correction**
905-27CA	**Error message** 角度 Q404 **Cause of error** **Error correction**
905-27CB	**Error message** 角度 Q405 **Cause of error** **Error correction**
905-27CC	**Error message** 半径 Q406 **Cause of error** **Error correction**
905-27CD	**Error message** 半径 Q407 **Cause of error** **Error correction**
905-27CE	**Error message** 半径 Q408 **Cause of error** **Error correction**
905-27CF	**Error message** 最小直径 **Cause of error** **Error correction**
905-27D0	**Error message** 最小宽度 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27D1	**Error message** 砂轮类型 **Cause of error** **Error correction**
905-27D2	**Error message** 加工类型 **Cause of error** **Error correction**
905-27D3	**Error message** 刀具编号 刀具编号 **Cause of error** **Error correction**
905-27D4	**Error message** 角度 Q414 **Cause of error** **Error correction**
905-27D5	**Error message** 切削速度 **Cause of error** **Error correction**
905-27D6	**Error message** 位置编号 **Cause of error** **Error correction**
905-27D7	**Error message** 最大直径 **Cause of error** **Error correction**
905-27D8	**Error message** 最小直径 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27D9	**Error message** 最大宽度 **Cause of error** **Error correction**
905-27DA	**Error message** 最小宽度 **Cause of error** **Error correction**
905-27DB	**Error message** 倒角宽度 Q421 **Cause of error** **Error correction**
905-27DC	**Error message** 倒角角度 Q422 **Cause of error** **Error correction**
905-27DD	**Error message** 角点半径Q423 **Cause of error** **Error correction**
905-27DE	**Error message** 侧边长度 Q424 **Cause of error** **Error correction**
905-27DF	**Error message** 间隙角 Q425 **Cause of error** **Error correction**
905-27E0	**Error message** 间隙深度 Q426 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27E1	**Error message** 退刀槽长度 Q427 **Cause of error** **Error correction**
905-27E2	**Error message** 离开角 Q428 **Cause of error** **Error correction**
905-27E3	**Error message** 总深度 Q429 **Cause of error** **Error correction**
905-27E4	**Error message** 安全距离 X **Cause of error** **Error correction**
905-27E5	**Error message** 安全距离 Z **Cause of error** **Error correction**
905-27E6	**Error message** 安全距离 Z **Cause of error** **Error correction**
905-27E7	**Error message** X 边 Q433 **Cause of error** **Error correction**
905-27E8	**Error message** 最小 (V) **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27E9	**Error message** 最大 (V) **Cause of error** **Error correction**
905-27EA	**Error message** 电机皮带轮 **Cause of error** **Error correction**
905-27EB	**Error message** 皮带轮 **Cause of error** **Error correction**
905-27EC	**Error message** 半径 Q438 **Cause of error** **Error correction**
905-27ED	**Error message** 长度 Q439 **Cause of error** **Error correction**
905-27EE	**Error message** 长度 Q440 **Cause of error** **Error correction**
905-27EF	**Error message** 位置编号 Q441 **Cause of error** **Error correction**
905-27F0	**Error message** 逻辑位置 Q442 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27F1	**Error message** 对正 Q443 **Cause of error** **Error correction**
905-27F2	**Error message** 修磨机类型 Q444 **Cause of error** **Error correction**
905-27F3	**Error message** 实际位置 X Q445 **Cause of error** **Error correction**
905-27F4	**Error message** 实际位置 Z Q446 **Cause of error** **Error correction**
905-27F5	**Error message** 旋转速度 Q447 **Cause of error** **Error correction**
905-27F6	**Error message** 宽度 Q448 **Cause of error** **Error correction**
905-27F7	**Error message** 补偿 Q449 **Cause of error** **Error correction**
905-27F8	**Error message** 名义位置 X Q450 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-27F9	**Error message** 名义位置 Z Q451 **Cause of error** **Error correction**
905-27FA	**Error message** 刀具类型 (用软键选择) **Cause of error** **Error correction**
905-27FB	**Error message** 半径 Q453 **Cause of error** **Error correction**
905-27FC	**Error message** 长度 Q454 **Cause of error** **Error correction**
905-27FD	**Error message** 长度 Q455 **Cause of error** **Error correction**
905-27FE	**Error message** 直径 X Q456 **Cause of error** **Error correction**
905-27FF	**Error message** 长度 Z Q457 **Cause of error** **Error correction**
905-2800	**Error message** 实际位置 X Q458 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2801	**Error message** 实际位置 Z Q459 **Cause of error** **Error correction**
905-2802	**Error message** 选择边 Q460 **Cause of error** **Error correction**
905-2803	**Error message** 选择砂轮形状 Q461 **Cause of error** **Error correction**
905-2804	**Error message** 位置 X Q462 **Cause of error** **Error correction**
905-2805	**Error message** 位置 Z Q463 **Cause of error** **Error correction**
905-2806	**Error message** 位置 Q464 的编号 (1...4) **Cause of error** **Error correction**
905-2807	**Error message** 安全位置 Q465 号 **Cause of error** **Error correction**
905-2808	**Error message** 原点平移 X Q466 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2809	**Error message** 原点平移 Z Q467 **Cause of error** **Error correction**
905-280A	**Error message** 选择原点 Q468 **Cause of error** **Error correction**
905-280B	**Error message** 删除输入值或状态 **Cause of error** **Error correction**
905-280C	**Error message** 轴系统的测量值 **Cause of error** **Error correction**
905-280D	**Error message** 轴 **Cause of error** **Error correction**
905-280E	**Error message** 轴号 **Cause of error** **Error correction**
905-280F	**Error message** 参数程序段 **Cause of error** **Error correction**
905-2810	**Error message** 测头输入接口 X12 或 X13 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2811	**Error message** 非圆柱程序名 **Cause of error** **Error correction**
905-2812	**Error message** 砂轮名 **Cause of error** **Error correction**
905-2813	**Error message** 公差值 1? **Cause of error** **Error correction**
905-2814	**Error message** 公差值 2? **Cause of error** **Error correction**
905-2815	**Error message** 进给速率限制？ **Cause of error** **Error correction**
905-2816	**Error message** Ls **Cause of error** **Error correction**
905-2817	**Error message** I **Cause of error** **Error correction**
905-2818	**Error message** P **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2819	**Error message** T **Cause of error** **Error correction**
905-281A	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-281B	**Error message** B **Cause of error** **Error correction**
905-281C	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-281D	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-281E	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-281F	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
905-2820	**Error message** V **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2821	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
905-2822	**Error message** W **Cause of error** **Error correction**
905-2823	**Error message** L L **Cause of error** **Error correction**
905-2824	**Error message** Q **Cause of error** **Error correction**
905-2825	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-2826	**Error message** R **Cause of error** **Error correction**
905-2827	**Error message** A **Cause of error** **Error correction**
905-2828	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2829	**Error message** Ve **Cause of error** **Error correction**
905-282A	**Error message** M **Cause of error** **Error correction**
905-282B	**Error message** Vm **Cause of error** **Error correction**
905-282C	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-282D	**Error message** Vk **Cause of error** **Error correction**
905-282E	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-282F	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-2830	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2831	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-2832	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-2833	**Error message** 刀具编号 **Cause of error** **Error correction**
905-2834	**Error message** 错误编号 **Cause of error** **Error correction**
905-2835	**Error message** 错误结果 **Cause of error** **Error correction**
905-2836	**Error message** 错误级别 **Cause of error** **Error correction**
905-2837	**Error message** W_PL **Cause of error** **Error correction**
905-2838	**Error message** D_PL **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2839	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-283A	**Error message** B **Cause of error** **Error correction**
905-283B	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-283C	**Error message** NR **Cause of error** **Error correction**
905-283D	**Error message** D_Nr **Cause of error** **Error correction**
905-283E	**Error message** D1 **Cause of error** **Error correction**
905-283F	**Error message** D2 **Cause of error** **Error correction**
905-2840	**Error message** D3 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2841	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-2842	**Error message** Q **Cause of error** **Error correction**
905-2843	**Error message** L **Cause of error** **Error correction**
905-2844	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-2845	**Error message** 删除 Z **Cause of error** **Error correction**
905-2846	**Error message** 删除 X **Cause of error** **Error correction**
905-2848	**Error message** 示教宽度 **Cause of error** **Error correction**
905-2849	**Error message** 定义刀具 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-284A	**Error message** 继续 **Cause of error** **Error correction**
905-284F	**Error message** 主轴修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-2850	**Error message** 修磨盘 **Cause of error** **Error correction**
905-2851	**Error message** 钻石修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-2852	**Error message** 对正 **Cause of error** **Error correction**
905-2853	**Error message** 示教修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**
905-2854	**Error message** 新修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-2856	**Error message** 比例 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2859	**Error message** 重新加载数据 **Cause of error** **Error correction**
905-285D	**Error message** 搜索条件 **Cause of error** **Error correction**
905-285E	**Error message** 确认数据 **Cause of error** **Error correction**
905-2861	**Error message** 下个相同的 **Cause of error** **Error correction**
905-2862	**Error message** 上个相同的 **Cause of error** **Error correction**
905-2863	**Error message** 刀具信息 **Cause of error** **Error correction**
905-2864	**Error message** 内部磨削 **Cause of error** **Error correction**
905-2865	**Error message** 外部磨削 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2866	**Error message** 一般砂轮数据 **Cause of error** **Error correction**
905-2867	**Error message** 面板 **Cause of error** **Error correction**
905-2868	**Error message** 圆锥砂轮 **Cause of error** **Error correction**
905-2869	**Error message** 盘形砂轮 **Cause of error** **Error correction**
905-286A	**Error message** 终点 **Cause of error** **Error correction**
905-286B	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-286C	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-286D	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-286E	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-286F	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-2870	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-2871	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-2872	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**
905-2873	**Error message** F1 **Cause of error** **Error correction**
905-2874	**Error message** F2 **Cause of error** **Error correction**
905-2875	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2876	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-2877	**Error message** 搜索路径 **Cause of error** **Error correction**
905-2879	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-287A	**Error message** H1 **Cause of error** **Error correction**
905-287B	**Error message** H2 **Cause of error** **Error correction**
905-287C	**Error message** N **Cause of error** **Error correction**
905-287D	**Error message** O **Cause of error** **Error correction**
905-287E	**Error message** A **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-287F	**Error message** I **Cause of error** **Error correction**
905-2880	**Error message** M91 **Cause of error** **Error correction**
905-2881	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-2882	**Error message** ER1 **Cause of error** **Error correction**
905-2883	**Error message** ER2 **Cause of error** **Error correction**
905-2884	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-2885	**Error message** ER3 **Cause of error** **Error correction**
905-2886	**Error message** ER4 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2887	**Error message** ER5 **Cause of error** **Error correction**
905-2888	**Error message** ER6 **Cause of error** **Error correction**
905-2889	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288A	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288B	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
905-288C	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-288D	**Error message** K **Cause of error** **Error correction**
905-288E	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-288F	**Error message** R **Cause of error** **Error correction**
905-2890	**Error message** S **Cause of error** **Error correction**
905-2891	**Error message** R1 **Cause of error** **Error correction**
905-2892	**Error message** R2 **Cause of error** **Error correction**
905-2893	**Error message** R3 **Cause of error** **Error correction**
905-2894	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**
905-2895	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**
905-2896	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2897	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-2898	**Error message** Q **Cause of error** **Error correction**
905-2899	**Error message** N **Cause of error** **Error correction**
905-289A	**Error message** 外侧钻石号 **Cause of error** **Error correction**
905-289B	**Error message** 内侧钻石号 **Cause of error** **Error correction**
905-289C	**Error message** 修磨类型 **Cause of error** **Error correction**
905-289D	**Error message** 修磨方式 **Cause of error** **Error correction**
905-289E	**Error message** D **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-289F	**Error message** O **Cause of error** **Error correction**
905-28A0	**Error message** I **Cause of error** **Error correction**
905-28A1	**Error message** V **Cause of error** **Error correction**
905-28A2	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28A3	**Error message** RL **Cause of error** **Error correction**
905-28A4	**Error message** RA **Cause of error** **Error correction**
905-28A5	**Error message** dX **Cause of error** **Error correction**
905-28A6	**Error message** dZ **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28A7	**Error message** AZ **Cause of error** **Error correction**
905-28A8	**Error message** dXA **Cause of error** **Error correction**
905-28A9	**Error message** dZA **Cause of error** **Error correction**
905-28AA	**Error message** AX **Cause of error** **Error correction**
905-28AB	**Error message** AZ **Cause of error** **Error correction**
905-28AC	**Error message** FA **Cause of error** **Error correction**
905-28AD	**Error message** SA **Cause of error** **Error correction**
905-28AE	**Error message** MA **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28AF	**Error message** MV **Cause of error** **Error correction**
905-28B0	**Error message** D_OK **Cause of error** **Error correction**
905-28B1	**Error message** P **Cause of error** **Error correction**
905-28B2	**Error message** X **Cause of error** **Error correction**
905-28B3	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-28B4	**Error message** Y **Cause of error** **Error correction**
905-28B5	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28B6	**Error message** Z **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28B7	**Error message** F **Cause of error** **Error correction**
905-28B8	**Error message** R **Cause of error** **Error correction**
905-28B9	**Error message** H **Cause of error** **Error correction**
905-28BA	**Error message** B **Cause of error** **Error correction**
905-28BB	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28BC	**Error message** C **Cause of error** **Error correction**
905-28BD	**Error message** COR **Cause of error** **Error correction**
905-28BE	**Error message** COUNT **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28BF	**Error message** RESET **Cause of error** **Error correction**
905-28C0	**Error message** STOPP **Cause of error** **Error correction**
905-28C1	**Error message** U **Cause of error** **Error correction**
905-28C2	**Error message** 直径 **Cause of error** **Error correction**
905-28C3	**Error message** 砂轮宽度 **Cause of error** **Error correction**
905-28C4	**Error message** 悬垂 **Cause of error** **Error correction**
905-28C5	**Error message** 砂轮深度 **Cause of error** **Error correction**
905-28C6	**Error message** 砂轮倾斜角 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28C7	**Error message** 角点角度 **Cause of error** **Error correction**
905-28C8	**Error message** 角点半径 RV **Cause of error** **Error correction**
905-28C9	**Error message** 角点半径 RV1 **Cause of error** **Error correction**
905-28CA	**Error message** 角点半径 RV2 **Cause of error** **Error correction**
905-28CB	**Error message** 最小直径 **Cause of error** **Error correction**
905-28CC	**Error message** 最小宽度 **Cause of error** **Error correction**
905-28CD	**Error message** 直线,夹角,平 **Cause of error** **Error correction**
905-28CE	**Error message** 外部 / 内部 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28D0	**Error message** 偏置 B 轴 **Cause of error** **Error correction**
905-28D1	**Error message** 切削速度 **Cause of error** **Error correction**
905-28D2	**Error message** 位置编号 (0..99) **Cause of error** **Error correction**
905-28D3	**Error message** 上限直径 **Cause of error** **Error correction**
905-28D4	**Error message** 下限直径 **Cause of error** **Error correction**
905-28D5	**Error message** 上限宽度 **Cause of error** **Error correction**
905-28D6	**Error message** 下限宽度 **Cause of error** **Error correction**
905-28D7	**Error message** 宽度 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28D8	**Error message** 角度 **Cause of error** **Error correction**
905-28D9	**Error message** 半径 **Cause of error** **Error correction**
905-28DA	**Error message** 侧边长度 **Cause of error** **Error correction**
905-28DB	**Error message** 角度 **Cause of error** **Error correction**
905-28DC	**Error message** 深度 **Cause of error** **Error correction**
905-28DD	**Error message** 长度 **Cause of error** **Error correction**
905-28DE	**Error message** 半径 **Cause of error** **Error correction**
905-28DF	**Error message** 深度 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28E0	**Error message** 直径 **Cause of error** **Error correction**
905-28E1	**Error message** 外侧 **Cause of error** **Error correction**
905-28E2	**Error message** 内侧 **Cause of error** **Error correction**
905-28E3	**Error message** 选择边 **Cause of error** **Error correction**
905-28E4	**Error message** 切削速度 **Cause of error** **Error correction**
905-28E5	**Error message** 切削速度 **Cause of error** **Error correction**
905-28E6	**Error message** 直径 **Cause of error** **Error correction**
905-28E7	**Error message** 直径 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28E8	**Error message** 钻石半径 **Cause of error** **Error correction**
905-28E9	**Error message** 长度 L1 **Cause of error** **Error correction**
905-28EA	**Error message** 长度 L2 **Cause of error** **Error correction**
905-28EB	**Error message** 修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**
905-28EC	**Error message** 修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**
905-28ED	**Error message** 对正 **Cause of error** **Error correction**
905-28EE	**Error message** 修磨机类型 **Cause of error** **Error correction**
905-28EF	**Error message** 修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28F0	**Error message** 修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**
905-28F1	**Error message** 修磨主轴 **Cause of error** **Error correction**
905-28F2	**Error message** 修磨盘宽度 **Cause of error** **Error correction**
905-28F3	**Error message** 补偿类型 **Cause of error** **Error correction**
905-28F4	**Error message** 修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**
905-28F5	**Error message** 修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**
905-28F6	**Error message** 刀具类型 **Cause of error** **Error correction**
905-28F7	**Error message** 探头尖半径 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-28F8	**Error message** 长度 L1 **Cause of error** **Error correction**
905-28F9	**Error message** 长度 L2 **Cause of error** **Error correction**
905-28FA	**Error message** 校准 **Cause of error** **Error correction**
905-28FF	**Error message** 砂轮形状 **Cause of error** **Error correction**
905-2903	**Error message** 安全位置. 安全位置. 安全位置. 安全位置. **Cause of error** **Error correction**
905-2905	**Error message** 原点平移 原点平移 **Cause of error** **Error correction**
905-2906	**Error message** 校准 校准 校准 校准 校准 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2907	**Error message** E **Cause of error** **Error correction**
905-2908	**Error message** 轴系统 **Cause of error** **Error correction**
905-2909	**Error message** 半径 **Cause of error** **Error correction**
905-290A	**Error message** A **Cause of error** **Error correction**
905-290B	**Error message** 轴 **Cause of error** **Error correction**
905-290C	**Error message** P **Cause of error** **Error correction**
905-290D	**Error message** 测头输入 **Cause of error** **Error correction**
905-290E	**Error message** PGM_NAME **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-290F	**Error message** 砂轮名 **Cause of error** **Error correction**
905-2910	**Error message** 公差值 1 **Cause of error** **Error correction**
905-2911	**Error message** 公差值 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2912	**Error message** 进给速率限制 **Cause of error** **Error correction**
905-2913	**Error message** 砂轮数据 **Cause of error** **Error correction**
905-2914	**Error message** 砂轮数据 **Cause of error** **Error correction**
905-2915	**Error message** 砂轮数据 **Cause of error** **Error correction**
905-2916	**Error message** 砂轮数据 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2917	**Error message** 外侧 **Cause of error** **Error correction**
905-2918	**Error message** 内侧 **Cause of error** **Error correction**
905-2919	**Error message** 设置 **Cause of error** **Error correction**
905-291A	**Error message** 切削速度 **Cause of error** **Error correction**
905-291B	**Error message** 切削速度 **Cause of error** **Error correction**
905-291C	**Error message** 比例 **Cause of error** **Error correction**
905-291D	**Error message** 插入位置 0 **Cause of error** **Error correction**
905-291E	**Error message** 插入位置 1 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-291F	**Error message** 插入位置 2 **Cause of error** **Error correction**
905-2920	**Error message** 插入位置 3 **Cause of error** **Error correction**
905-2921	**Error message** 插入位置 4 **Cause of error** **Error correction**
905-2922	**Error message** 插入位置 5 **Cause of error** **Error correction**
905-2923	**Error message** 插入位置 6 **Cause of error** **Error correction**
905-2924	**Error message** 插入位置 7 **Cause of error** **Error correction**
905-2925	**Error message** 插入位置 8 **Cause of error** **Error correction**
905-2926	**Error message** 插入位置 9 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2927	**Error message** 砂轮数据 **Cause of error** **Error correction**
905-2928	**Error message** 刀具数据 **Cause of error** **Error correction**
905-2929	**Error message** 修磨机数据 **Cause of error** **Error correction**
905-292A	**Error message** 探头数据 **Cause of error** **Error correction**
905-292B	**Error message** 钻头数据 **Cause of error** **Error correction**
905-292C	**Error message** 搜索条件 **Cause of error** **Error correction**
905-292D	**Error message** 探头 **Cause of error** **Error correction**
905-292E	**Error message** 新修磨机 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-292F	**Error message** 定义修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-2930	**Error message** 定义修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-2931	**Error message** 定义修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-2932	**Error message** 定义对正 **Cause of error** **Error correction**
905-2933	**Error message** 修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**
905-2934	**Error message** 修磨机位置 **Cause of error** **Error correction**
905-2935	**Error message** 校准: 选择 **Cause of error** **Error correction**
905-2936	**Error message** 示教位置 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2937	**Error message** 示教宽度 **Cause of error** **Error correction**
905-2938	**Error message** 砂轮形状 **Cause of error** **Error correction**
905-2939	**Error message** 工件原点平移 **Cause of error** **Error correction**
905-293A	**Error message** 砂轮原点平移 **Cause of error** **Error correction**
905-293B	**Error message** 安全位置 **Cause of error** **Error correction**
905-293C	**Error message** 安全位置数 **Cause of error** **Error correction**
905-293D	**Error message** T 指令 **Cause of error** **Error correction**
905-293E	**Error message** Q 指令 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2940	**Error message** 螺纹磨削 **Cause of error** **Error correction**
905-2941	**Error message** 螺纹切入 **Cause of error** **Error correction**
905-2942	**Error message** 螺纹示波器 **Cause of error** **Error correction**
905-2943	**Error message** C 轴 **Cause of error** **Error correction**
905-2944	**Error message** 磨削起点 **Cause of error** **Error correction**
905-2945	**Error message** 磨削终点 **Cause of error** **Error correction**
905-2946	**Error message** 往复运动配置 **Cause of error** **Error correction**
905-2947	**Error message** 往复运动参数配置 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2948	**Error message** 起点位置进给 **Cause of error** **Error correction**
905-2949	**Error message** 异步进给 **Cause of error** **Error correction**
905-294A	**Error message** 同步进给 **Cause of error** **Error correction**
905-294B	**Error message** 一般进给 **Cause of error** **Error correction**
905-294C	**Error message** 进给测量系统异步 **Cause of error** **Error correction**
905-294D	**Error message** 进给测量系统同步 **Cause of error** **Error correction**
905-294E	**Error message** 探测进给 **Cause of error** **Error correction**
905-294F	**Error message** 进给随动控制 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2950	**Error message** 进给探测 **Cause of error** **Error correction**
905-2951	**Error message** 一般修磨 **Cause of error** **Error correction**
905-2952	**Error message** 中间修磨 **Cause of error** **Error correction**
905-2953	**Error message** 加载轮廓程序 **Cause of error** **Error correction**
905-2954	**Error message** 轮廓程序起点 **Cause of error** **Error correction**
905-2955	**Error message** 轮廓程序终点 **Cause of error** **Error correction**
905-2956	**Error message** 轮廓程序起点 **Cause of error** **Error correction**
905-2957	**Error message** 轮廓程序停止 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2958	**Error message** 异步进给定义 **Cause of error** **Error correction**
905-2959	**Error message** 同步进给定义 **Cause of error** **Error correction**
905-295A	**Error message** 一般进给定义 **Cause of error** **Error correction**
905-295B	**Error message** 倍率调节分配 **Cause of error** **Error correction**
905-295C	**Error message** 磨削起点 **Cause of error** **Error correction**
905-295D	**Error message** 磨削终点 **Cause of error** **Error correction**
905-295E	**Error message** 磨削状态 **Cause of error** **Error correction**
905-295F	**Error message** 等待磨削终点 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2960	**Error message** 启动事件 **Cause of error** **Error correction**
905-2961	**Error message** 停止事件 **Cause of error** **Error correction**
905-2962	**Error message** 检查事件 **Cause of error** **Error correction**
905-2963	**Error message** 砂轮数据 **Cause of error** **Error correction**
905-2964	**Error message** 砂轮头 **Cause of error** **Error correction**
905-2965	**Error message** 修磨机数据 **Cause of error** **Error correction**
905-2966	**Error message** 校准 **Cause of error** **Error correction**
905-2967	**Error message** 安全位置 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2968	**Error message** 工件原点平移 **Cause of error** **Error correction**
905-2969	**Error message** 砂轮原点平移 **Cause of error** **Error correction**
905-296A	**Error message** T 指令 **Cause of error** **Error correction**
905-296B	**Error message** Q 指令 **Cause of error** **Error correction**
905-296C	**Error message** 砂轮状态 **Cause of error** **Error correction**
905-296D	**Error message** 删除修磨机 **Cause of error** **Error correction**
905-296E	**Error message** 选择参数程序段 **Cause of error** **Error correction**
905-296F	**Error message** 开始修磨 **Cause of error** **Error correction**

错误编号	说明
905-2970	**Error message** 逆向修磨 **Cause of error** **Error correction**
905-2971	**Error message** 补偿砂轮 **Cause of error** **Error correction**
905-2972	**Error message** 参考系统 **Cause of error** **Error correction**
905-2973	**Error message** PLC 指令 **Cause of error** **Error correction**

索引

3

3D-ToolComp... 978
3D-ToolComp：补偿表... 1716
3-D测量... 1536
3D刀具补偿... 967
3D刀具补偿：刀具... 969
3D刀具补偿：端面铣削... 970
3D刀具补偿：基础知识... 967
3D刀具补偿：全部刀具半径... 977
3D刀具补偿：圆周面铣削... 975
3D刀具补偿：直线LN... 968
3D基本旋转... 877
3-D探测... 1538
3D校准... 1319
3D旋转菜单... 942

A

ACC... 1034
AFC... 1028
AFC：编程... 1030
AFC：基本设置... 1716
AFC：信息获取... 1032

B

B-CS... 866

C

CAD导入... 1254
CAD导入：轮廓，保存... 1255
CAD导入：位置，保存... 1256
CAD模型... 1118
CAD文件... 1243
CAD阅读器... 1243
CAM... 1113
CAM：软件选装项... 1123
CAM：输出... 1119
CAM：输出格式... 1114
CAM程序... 1113
CAM程序：补偿... 967
CAM程序：执行... 1121
CFG文件... 1016
CR2... 227

D

DCM... 1000
DCM：NC数控功能... 1005
DCM：仿真... 1004
DCM：激活... 1004
DCM：夹具... 1006
DCM功能... 1005
DNC... 1774

F

FCL... 76
FN 16... 1178
Output format... 1178
FN 18... 1183
FN 26... 1188
FN 27... 1188
FN 28... 1189
FN 38... 1186
FreeTurn... 201
FreeTurn刀具... 231
FreeTurn刀具：车削循环... 640
FreeTurn刀具：联动粗加工... 755
FreeTurn刀具：联动精加工... 760

G

GOTO... 1269
GOTO跳转功能... 1269
GPS... 1042
GPS：附加基本旋转... 1047
GPS：附加偏移... 1045
GPS：概要... 1044
GPS：激活... 1044
GPS：进给速率系数... 1053
GPS：镜像... 1048
GPS：平移... 1047
GPS：平移mW-CS... 1049
GPS：手轮叠加定位... 1051
GPS：旋转... 1050
GPS：重置... 1045

H

HEROS... 1799
HEROS菜单... 1800
HEROS工具... 1808
HEROS功能：简介... 1800
HEROS功能：设置应用... 1751

I

I-CS... 873
If-then判断... 1175
iTNC 530：导入刀具表... 992
iTNC 530：调整文件... 992

K

KinematicsDesign... 1016
KinematicsOpt... 1560
Kinematics测量：保存运动特性... 1563
Kinematics测量：基础知识... 1560
Klartext编辑器... 186
Klartext对话式编程... 174

M

M92原点M92-ZP... 172
M-CS... 863
MDI... 1615
MOD菜单... 1751
MOD菜单：概要... 1752
M功能... 1127
M功能：刀具... 1157
M功能：概要... 1129
M功能：路径工作特性... 1134
M功能：坐标输入... 1131

N

NC出错信息... 1922
NC数控程序... 175
NC数控程序：帮助图形... 180
NC数控程序：编辑... 186
NC数控程序：表单... 185
NC数控程序：调用... 308
NC数控程序：结构化... 1272
NC数控程序：设置... 181
NC数控程序：使用... 182
NC数控程序：搜索... 1274
NC数控程序：外观... 180
NC数控程序：选择... 310
NC数控程序：主程序结构，创建... 1271
NC数控程序段... 175
NC数控程序段：跳过... 1271
NC数控程序段：隐藏... 1271
NC数控功能，编辑... 188
NC数控功能，插入... 186
NC数控基础知识... 170
NC数控指令... 175

O

OCM：侧边精加工... 566
OCM：粗加工... 549
OCM：倒角... 568
OCM：底面精加工... 563
OCM：轮廓数据... 547
OCM切削数据计算器... 555
OCM形状：槽/凸台... 365
OCM形状：多边形... 368
OCM形状：矩形... 360
OCM形状：矩形边界... 371
OCM形状：圆形... 363
OCM形状：圆形边界... 372
OPC UA NC服务器... 1769
OPC UA NC服务器：连接向导... 1773
OPC UA NC服务器：许可证设置... 1773

P

Paraxcomp... 1101
Paraxmode... 1101
PLANE功能... 903
PLANE功能：MOVE... 936
PLANE功能：STAY... 936
PLANE功能：TURN... 936
PLANE功能：变换类型... 941
PLANE功能：点... 924
PLANE功能：点定义... 924
PLANE功能：简介... 904
PLANE功能：空间角... 908
PLANE功能：空间角定义... 908
PLANE功能：欧拉角... 917

PLANE功能：欧拉角定义..... 917
PLANE功能：倾斜方式..... 937
PLANE功能：矢量..... 921
PLANE功能：矢量定义..... 921
PLANE功能：投影角..... 914
PLANE功能：投影角定义..... 914
PLANE功能：旋转轴定位..... 934
PLANE功能：增量式定义..... 927
PLANE功能：重置..... 931, 931
PLANE功能：轴向角..... 932
PLANE功能；相对角..... 927
PLANE功能；轴向角定义..... 932
POLARKIN..... 1108
Portscan..... 1789

Q

Q参数..... 1164
Q参数：概要..... 1164
Q参数：基本计算法..... 1172
Q参数：基础知识..... 1164
Q参数：三角函数..... 1173
Q参数：跳转..... 1175
Q参数：文字输出..... 1178
Q参数：系统数据，读取..... 1183
Q参数：显示..... 158
Q参数：预赋值..... 1167
Q参数：圆计算..... 1175
Q参数：字符串公式..... 1193
Q参数；公式..... 1189
Q参数列表..... 158, **1166**
Q信息..... 1166

R

RL/RR/R0..... 956

S

SELinux..... 1760
SEL PATTERN..... 319
SIK菜单..... 1757
SL循环：3-D轮廓链..... 541
SL循环：OCM侧边精加工..... 566
SL循环：OCM粗加工..... 549
SL循环：OCM倒角..... 568
SL循环：OCM底面精加工..... 563
SL循环：OCM基础知识..... 545
SL循环：OCM轮廓数据..... 547
SL循环：侧边精加工..... 528
SL循环：底面精加工..... 525
SL循环： 叠加轮廓..... 320, 330
SL循环：基础知识..... 517
SL循环：轮廓..... 312
SL循环：轮廓槽的摆线铣削..... 536
SL循环：轮廓链..... 532
SL循环：轮廓链数据..... 530
SL循环：轮廓数据..... 518
SL循环：预钻孔..... 520
SL循环；粗加工..... 522
SQL..... 1208
SQL：BIND..... 1211
SQL：COMMIT..... 1220
SQL：EXECUTE..... 1214
SQL：FETCH..... 1218
SQL：INSERT..... 1223
SQL：ROLLBACK..... 1219
SQL：SELECT..... 1212
SQL：UPDATE..... 1222
SQL：概要..... 1210
STL文件：优化..... 1259
STL文件为工件毛坯..... 219
STOP..... 1128
STOP：编程..... 1128
STOP功能：编程..... 1128

T

TABDATA..... 1660
TCP..... 226
TCPM..... **946**, 1145
TCPM：参考点..... 950
TCPM：刀具位置点..... 950
TCPM功能..... 946
TCPM功能：参考点..... 950
TCPM功能：刀具位置点..... 950
T-CS..... 874
TIP..... 225
TLP..... 226
TMAT..... 1706
TNCdiag..... 1793
TNCremo..... 1806
TOOL DEF..... 259
TRP..... 227
T使用顺序..... 1693

U

UNIVERSAL PECKING..... 406
USB设备..... 993
USB设备：卸载..... 994

V

VNC..... 1778

W

W-CS..... 868
WMAT..... 1706
WPL-CS..... 870

安

安全软件SELinux..... 1760
安全注意事项..... 67
安全注意事项：内容..... 60

按

按键..... 89

凹

凹槽车削轮廓..... 374

半

半径补偿..... 955

帮

帮助图形..... 180

备

备份..... 1791
备用刀，插入..... 1157

被

被选程序，调用..... 310

比

比较..... 1277

编

编程：Q参数..... 1164
编程方式..... 173
编程基础知识..... 174
编程技术..... 303
编程停顿时间..... 1036
编码器..... 171

变

变换..... 895
变换：镜像..... 897
变换：缩放..... 901
变换：旋转..... 900
变换：原点平移..... 896
变量..... 1163
变量：SQL语句..... 1208
变量：概要..... 1164
变量：公式..... 1189
变量：基本计算法..... 1172
变量：基础知识..... 1164
变量：计数器..... 1200
变量：局部参数QL..... 1165
变量：控制..... 1166
变量：其余参数QR..... 1165
变量：三角函数..... 1173
变量：跳转..... 1175
变量：文字输出..... 1178
变量：系统数据，读取..... 1183
变量：信息，发送..... 1186
变量：预赋值..... 1167
变量：圆计算..... 1175
变量：字符串参数QS..... 1193
变量：字符串公式..... 1193
变量编程..... 1163

标

标记..... 304
标记：调用..... 305
标记：定义..... 304

表

表：3DTC补偿表..... 1716
表：SQL访问..... 1208

表：补偿表..... 1713
表：从NC数控程序内访问..... 1660
表：刀具表..... 1663
表：点位表..... 1702
表：切削数据计算..... 1706
表：托盘表..... 1708
表：预设表..... 1697
表：原点表..... 1703
表单..... 185
表面法向矢量..... 967

补

补偿：CAM程序..... 967
补偿：车削刀具..... 965
补偿：刀具接触角..... 978
补偿：球头铣刀..... 978
补偿表..... 962
补偿表3DTC..... 1716
补偿表：tco..... 962
补偿表：wco..... 963
补偿表：表列..... 1713
补偿表：程序运行..... 1648
补偿表：创建..... 1715
补偿表：激活数据..... 964
补偿表：选择..... 963

不

不平衡..... 203

部

部件监测：热度图..... 1056

参

参考，运动..... 161
参考点..... 172
参考坐标系..... 862
参考坐标系：刀具坐标系..... 874
参考坐标系：工件坐标系..... 868
参考坐标系：基本坐标系..... 866
参考坐标系：机床坐标系..... 863
参考坐标系：加工面坐标系..... 870
参考坐标系：输入坐标系..... 873
参数列表..... 158

操

操作地..... 66
操作件..... 89
操作模式..... 192
操作模式：编辑器..... 176
操作模式：表..... 1654
操作模式：程序运行..... 1632
操作模式：概要..... 85
操作模式：文件..... 982
操作系统..... 1799

槽

槽铣削循环：槽铣削..... 480
槽铣削循环：圆弧槽..... 485

测

测量：角度..... 1487
测量：孔..... 1490
测量：螺栓孔圆..... 1521
测量：内侧宽度..... 1509
测量：平面..... 1526
测量：凸台宽度..... 1513
测量：圆外..... 1495
测量：在矩形内测量矩形..... 1500
测量：在矩形外测量矩形..... 1504
测量：坐标..... 1516
测量槽宽..... 1509
测量机床状态..... 1059
测量矩形凸台..... 1504
测量矩形型腔..... 1500
测量内侧宽度..... 1509
测量凸台宽度..... 1513
测头：3D校准..... 1322
测头：半径，校准..... 1321
测头：补偿..... 978
测头：长度，校准..... 1320
测头：设置..... 1738
测头：无线电传输..... 1738
测头：校准..... 1318
测头监测..... 1323

插

插补车削，关联..... 571
插补车削，轮廓精加工..... 577

差

差值..... 954
差值半径..... 955
差值长度..... 955

常

常规状态显示..... 133

长

长度补偿..... 955

车

车刀表..... 1672
车刀表：表列..... 1672
车削..... 193
车削：不平衡..... 203
车削：基础知识..... 193
车削：加工面..... 194
车削：进给速率..... 197
车削：联动..... 198
车削：联动粗加工..... 755
车削：毛坯更新..... 220
车削：倾斜..... 197
车削：主轴转速..... 196
车削操作：FreeTurn..... 201
车削操作：端面加工滑座..... 1105
车削刀具：补偿..... 965
车削模式..... 192
车削循环..... 639
车削循环：凹槽车削，径向..... 701
车削循环：凹槽车削，轴向轮廓..... 706
车削循环：车削切入横向延伸... 674
车削循环：横向切入..... 670
车削循环：加大的纵向切入..... 651
车削循环：加大的纵向轴肩..... 643
车削循环：简单凹槽车削径向... 683
车削循环：径向凹槽..... 711
车削循环：扩展径向凹槽..... 715
车削循环：扩展轴向凹槽..... 725
车削循环：联动精加工..... 760
车削循环：轮廓，横向..... 678
车削循环：轮廓凹槽，径向..... 731
车削循环：轮廓凹槽，轴向..... 736
车削循环：平行轮廓..... 660
车削循环：平行轮廓螺纹..... 750
车削循环：延伸的螺纹..... 745
车削循环：增强型凹槽车削..... 687
车削循环：增强型轴向凹槽车削..... 696
车削循环：重置坐标系..... 635
车削循环：轴肩，端面..... 663
车削循环：轴肩，加大的端面... 666
车削循环：轴向凹槽..... 720
车削循环：轴向凹槽车削..... 692
车削循环：纵向轮廓..... 655
车削循环：纵向螺纹..... 741
车削循环：纵向切入..... 647
车削循环：纵向轴肩..... 640

程

程序..... 175
程序：帮助图形..... 180
程序：编辑..... 186
程序：表单..... 185
程序：结构化..... 1272
程序：设置..... 181
程序：使用..... 182
程序：搜索..... 1274
程序：外观..... 180
程序：主程序结构，创建..... 1271
程序比较..... 1277
程序编辑器..... 178
程序调用..... 308, 313
程序调用：用循环..... 313
程序段..... 175
程序段：跳过..... 1271
程序段：隐藏..... 1271
程序段扫描..... 1639
程序段扫描：单层..... 1642
程序段扫描：多层..... 1643
程序段扫描：返回轮廓..... 1646
程序段扫描：托盘表..... 1645
程序段扫描；点位表..... 1644
程序块重复..... 307
程序运行..... 1632

程序运行：补偿表 1648
程序运行：程序段扫描 1639
程序运行：返回轮廓 1646
程序运行：取消 1636
程序运行：全局程序参数设置 1042
程序运行：上下文基准 1637
程序运行：手动运动 1638
程序运行：退刀 1023, 1649
程序运行：原点表 1648
程序运行时间 155
程序中启动 1639
程序中启动：托盘程序中 1623

齿

齿轮：定义 839
齿轮：刮齿 847
齿轮：滚齿 828, 841
齿轮：基础知识 836

尺

尺寸单位 1754

初

初始操作 99
初始操作：编程 102
初始操作：程序运行 128
初始操作：刀具 122
初始操作：设置 126

出

出错信息 **1286**
出错信息：输出 1177

触

触控屏 77

窗

窗口管理器 1804

错

错误窗口 1286
错误号 1872

打

打印机 1775, 1775

刀

刀尖TIP 225
刀具 223
刀具ID号 227
刀具：FreeTurn 231
刀具：半径补偿 955, 956
刀具：表 1663
刀具：测头 1685
刀具：差值 954
刀具：长度补偿 955
刀具：车刀 1672
刀具：刀具数据，必选 235
刀具：导出和导入 247
刀具：定义 246
刀具：概要 224
刀具：砂轮 1675
刀具：退刀 1023
刀具：修整刀 1682
刀具：预设点 224
刀具半径2中心CR2 227
刀具半径补偿 956
刀具表 1596, 1663
刀具表：iTNC 530 992
刀具表：表列 1663
刀具表：英寸 1688
刀具表；输入选项 1663
刀具补偿 954, 1482
刀具补偿：表 962
刀具补偿：车削刀具 965
刀具补偿：刀具接触角 978
刀具补偿：三维 967
刀具补偿取决于刀具接触角 978
刀具材质 1706
刀具测量：IR TT校准 1607
刀具测量：TT校准 1597
刀具测量：测量车刀 1610
刀具测量：测量刀具长度和半径 1604
刀具测量：刀具半径 1601
刀具测量：刀具长度 1599
刀具测量：基础知识 1594
刀具测量：机床参数 1595
刀具调用 254
换刀 254
刀具定位点TLP 226
刀具管理 246
刀具类型 232
刀具类型：刀具数据，必选 235
刀具列表 1695
刀具名 228
刀具使用时间测试 260
刀具使用寿命文件 1691
刀具数据 227
刀具数据：必选 235
刀具数据：导出 249
刀具数据：导入 248
刀具位置点TLP：选择 950
刀具旋转点TRP 227
刀具旋转点TRP：选择 950
刀具预选 259
刀具中心点TCP 226
刀具轴，找正 907
刀具坐标系 874
刀位表 1688
刀座参考点 225
刀座管理 250

底

底切车削轮廓 374

点

点动增量 168
点位表 318
点位表：表列 1702
点位表：创建 1703
点位表：选择 319
点位表：循环调用 319
点位表：隐藏点位 1703

雕

雕刻 586

调

调整循环：调整坐标系 630

定

定位规则 1334

动

动态高精 1125
动态高效 1124
动态碰撞监测（DCM） 1000

读

读取表中数据 1661

端

端面加工头 1105
端面铣削 507, 593, 970

对

对话语言 1759

返

返回轮廓 1646

防

防护墙 1786

仿

仿真 1289
仿真：DCM 1004
仿真：STL文件，创建 1299
仿真：测量 1300
仿真：模型比较 1303
仿真：碰撞测试 1022
仿真：剖面视图 1302
仿真：设置 1290
仿真：速度 1305
仿真：旋转中心 1304
仿真；刀具显示 1297
仿真的速度 1305
仿真中测量 1300
仿真状态 154

服

服务文件 1286
服务文件：创建 1288

辅

辅助功能 1127
辅助功能：刀具 1157
辅助功能：概要 1129
辅助功能：基础知识 1128
辅助功能：路径工作特性 1134
辅助功能：坐标输入 1131

附

附加基本旋转 1047
附加偏移 1045
附加软件 1808
附加状态显示 141
附件 82

高

高级动态预测（ADP） 1123
高级检查 1022

根

根据刀具接触角的刀具补偿：补偿表 1716

工

工件材质 1706
工件计数器 1200
工件毛坯 214, 214
工件毛坯：STL文件 219
工件毛坯：更新 220
工件毛坯：管形 217
工件毛坯：立方形 216
工件毛坯：旋转 218
工件毛坯：圆柱形 217
工件毛坯定义 214
工件预设点 172, 876
工件预设点：管理 879
工件预设点：在NC数控程序中复制. 880
工件预设点：在NC数控程序中激活. 880
工件预设点：在NC数控程序中修正. 881
工件原点 172
工件自动检测：基础知识 1478
工件族 1173
工件坐标系 868
工作区 86
工作区：概要 87

攻

攻丝：不带浮动攻丝架 441
攻丝：带浮动攻丝架 438
攻丝：断屑 444

功

功能STOP 1128
功能安全特性（FS） 1745
功能安全特性（FS）操作模式 1747

公

公差 1040
公差监测 1482

关

关机 163
关于“用户手册” 57
关于产品 65

过

过程监测 1062
过程监测：FeedOverride 1074
过程监测：MinMaxTolerance 1071
过程监测：SignalDisplay 1074
过程监测：SpindleOverride. 1074
过程监测：StandardDeviation 1073
过程监测：工作区 1063
过程监测：监测区 1082, 1082

后

后处理器 1119

滑

滑动菜单 990

划

划线 876

还

还原 1791

换

换刀位置 172

基

基本旋转 877, 1377
基本旋转：用两个凸台 1383
基本旋转：用两孔 1380
基本旋转：用旋转轴 1388
基本旋转：直接设置 1397
基本坐标系 866
基础知识：编程 174
基于刀具加工 1628

机

机床：关机 163
机床：开机 160
机床参数 1794
机床参数：概要 1816
机床参数：列表 1817
机床参数：详细信息 1827
机床工作时间 1758
机床设置 1754
机床信息 1756
机床原点 172
机床轴，移动 167
机床坐标系 863

极

极坐标：概要 283
极坐标：基础知识 266
极坐标：极点 283
极坐标：螺旋线 287
极坐标：圆弧路径CP 285
极坐标：圆弧路径CTP 286
极坐标：直线 284
极坐标运动特性 1108

计

计数器 1200
计算机主机操作 1774
计算器 1282

记

记录测量结果 1480

夹

夹具监测 1006
夹具监测：CFG文件 1008, 1016
夹具监测：M3D文件 1008
夹具监测：STL文件 1008
夹具监测：激活 1015
夹具监测：加入 1009

加

加工进给速率 258
加工类型，铣削 1116
加工面 **170**, 888
加工面，倾斜：编程 903
加工面，倾斜：工作台旋转轴 903
加工面，倾斜：基础知识 902
加工面，倾斜：铣头旋转轴 903
加工面，倾斜；手动 902
加工面：车削 194
加工面坐标系 870
加工批次管理器 1623
加工时间 155
加工阵列 334

监

监测 77

检

检查动平衡 636
检查工件不对正量：测量槽宽 1509
检查工件不对正量：测量角度 1487
检查工件不对正量：测量矩形凸台 1504
检查工件不对正量：测量矩形型腔 1500
检查工件不对正量：测量螺栓孔圆 1521
检查工件不对正量：测量平面 1526
检查工件不对正量：测量凸台宽度 1513
检查工件不对正量：测量坐标 1516

检查工件的不对正量：参考面 1484
检查工件的不对正量：测量孔 1490
检查工件的不对正量：测量圆 1495
检查工件的不对正量：极坐标预设点 1485

键
键盘 79
键盘：NC数控功能 1267
键盘：软键盘 1266
键盘；公式 1268
键盘；文字 1268

角
角度编码器 171

接
接近，功能 291
接近功能：APPR CT 295
接近功能：APPR LCT 296
接近功能：APPR LN 294
接近功能：APPR LT 293
接近功能：APPR PCT 295
接近功能：APPR PLCT 296
接近功能：APPR PLN 294
接近功能：APPR PLT 293
接口：OPC UA 1769
接口：以太网 1764

阶
阶梯索引 228

结
结构化 1272
结果分类 1482

界
界面 84

进
进给控制 1028
进给速率 258
进给速率限制 1635
进给速率限制：TCPM 951
进给系数 1053

镜
镜像：GPS 1048
镜像：NC数控功能 897

决
决定工件的不对正量：探测循环14xx的基础知识 1340

绝
绝对式输入 267

开
开机 160
开机和关机 159

空
空间圆弧 281

快
快速探测 1543

扩
扩展工作区 1743

离
离开功能 291
离开功能：DEP CT 300
离开功能：DEP LCT 301
离开功能：DEP LN 298
离开功能：DEP LT 297
离开功能：DEP PLCT 301

联
联动车削 198
联系 64

连
连接：网络 1764
连接：网络驱动盘 1761
连接电缆 1816
连接向导 1773

路
路径 986
路径：绝对 986
路径；相对 986
路径功能：倒角 273
路径功能：倒圆 275
路径功能：概要 272
路径功能：基础知识 269
路径功能：极坐标： 283
路径功能：接近和离开 291
路径功能：圆弧路径C 276
路径功能：圆弧路径CR 278
路径功能：圆弧路径CT 280
路径功能：圆心点 276
路径功能：直线L 273
路径功能：直线LN 968

轮
轮廓 1227
轮廓，接近 291
轮廓，离开 291
轮廓：导出 1238
轮廓：导入 1235
轮廓：第一步 1240
轮廓修整 785
轮廓循环 517

螺
螺纹切削 598
螺纹铣削：基础知识 448
螺纹铣削：螺纹铣削/锪孔 452
螺纹铣削：螺纹钻孔/铣削 457
螺纹铣削：螺旋螺纹钻孔/铣削 462
螺纹铣削：内 449
螺纹铣削：外 465
螺旋线 287
螺旋线：举例 289

脉
脉动主轴转速 1035

毛
毛坯更新 220

密
密码号 1754

模
模型比较 1303

磨
磨削 205
磨削：程序结构 206
磨削：基础知识 205
磨削：轮廓 816
磨削：修整 207
磨削：修整模式 209
磨削：圆柱，快速运动 810
磨削：圆柱，慢速运动 804
磨削：坐标磨削 207
磨削模式 192

目
目标用户群 58

碰
碰撞监测 1000
碰撞监测：NC数控功能 1005
碰撞监测：仿真 1004
碰撞监测：激活 1004
碰撞监测：夹具 1006

平
平行轴 1101
平行轴：循环 1104
平移 1047
平移mW-CS 1049

其
其它文档 59

嵌
嵌入的工作区 1742
嵌套 314

切
切削数据 257
切削数据表 1707
切削数据表：应用 1285

切削数据计算：表..... 1706
切削数据计算器..... 1283
切削数据计算器：切削数据表 1285
切削速度..... 196

倾

倾斜：手动..... 902
倾斜：无旋转轴..... 907
倾斜：用PLANE功能加工面..... 903
倾斜：重置..... 931
倾斜刀具加工..... 945
倾斜的车削..... 197
倾斜的刀具角：补偿..... 946
倾斜加工..... 945
倾斜加工面：步骤..... 892

全

全集成的产品帮助 TNCguide..... 61
全局程序参数设置..... 1042
全局程序参数设置：附加基本旋转... 1047
全局程序参数设置：附加偏移 1045
全局程序参数设置：概要..... 1044
全局程序参数设置：激活..... 1044
全局程序参数设置：进给速率系数... 1053
全局程序参数设置：镜像..... 1048
全局程序参数设置：平移..... 1047
全局程序参数设置：平移mW-CS.... 1049
全局程序参数设置：手轮叠加定位... 1051
全局程序参数设置：旋转..... 1050
全局程序参数设置：重置..... 1045
全局定义..... 1202

确

确定负载..... 1058
确定工件不对正量：基本旋转 1377
确定工件不对正量：设置基本旋转... 1397
确定工件不对正量：用C轴旋转..... 1393
确定工件不对正量：用两孔的基本旋转..... 1380
确定工件不对正量：用两凸台的基本旋转..... 1383
确定工件不对正量：用旋转轴的基本旋转..... 1388
确定工件的不对正量：平面上探测... 1349
确定工件的不对正量：探测棱边..... 1355
确定工件的不对正量：探测两个圆... 1362
确定工件的不对正量：斜边探测..... 1369
确定倾斜的工件位置：探测循环 4xx：基础知识..... 1376

任

任务栏..... 1803
任务列表..... 1619
任务列表：编辑..... 1620
任务列表：基于刀具..... 1628
任务列表：加工批次管理器.... 1623

日

日期和时间..... 1759

软

软键盘..... 1266
软件版本号..... 70
软件选装项..... **71**, 1757

三

三角..... 1173

砂

砂轮：半径补偿..... 822
砂轮：长度补偿..... 821
砂轮：激活砂轮边..... 819
砂轮表..... 1675
砂轮表：表列..... 1676

上

上下文菜单..... 1278

设

设置..... 1751
设置：VNC..... 1778
设置：网络..... 1765
设置虎钳..... 1014
设置夹具..... 1009
设置夹具：虎钳..... 1014
设置夹具：顺序..... 1013
设置应用：概要..... 1752

时

时间..... 1759
时区..... 1759

矢

矢量集..... 1116

手

手动操作..... 166
手动倾斜，激活..... 942
手动数据输入（MDI）定位.... 1615
手动轴..... 1647
手轮..... 1725
手轮：操作件..... 1727
手轮：无线手轮..... 1732
手轮叠加定位：M118..... 1140
手轮叠加定位：全局程序参数设置... 1051
手轮叠加定位：虚拟刀具轴VT..... 1051
手轮模式..... 166
手势..... 89

输

输入坐标系..... 873

数

数据备份..... 1791, 1808
数据传输：软件..... 1806
数据接口..... 1804
数据接口：OPC UA..... 1769
数据接口：针脚编号..... 1816
数控系统：关机..... 163
数控系统：开机..... 160
数控系统工作中图标..... 1636
数控系统用户界面..... 84, 84

搜

搜索和替换..... 1276

缩

缩放..... 901

索

索引刀具..... 228

探

探测：设置夹具..... 1009
探测表..... 1685
探测表：表列..... 1686
探测功能..... 1307
探测功能：概要..... 1310
探测数据..... 1686
探测循环14xx：基础知识..... 1340
探测循环14xx：平面上探测.... 1349
探测循环14xx：探测棱边..... 1355
探测循环14xx：探测两个圆.... 1362
探测循环14xx：斜边探测..... 1369
探测循环；手动..... 1307

特

特性内容等级..... 76

添

添加表中数据..... 1662

跳

跳过NC数控程序段..... 1271

停

停顿时间..... 1038
停顿时间：一次..... 1036
停顿时间：周期性..... 1037

凸

凸台铣削循环：多边形凸台..... 502
凸台铣削循环：矩形凸台..... 491

凸台铣削循环：圆弧凸台..... 497

图

图标，其它..... 95
图形..... 1289
图形化编程..... 1227
图形化编程：第一步..... 1240
图形化编程：轮廓，导出..... 1238
图形化编程：轮廓，导入..... 1235

退

退刀..... 1023, 1649

托

托盘..... 1619
托盘：编辑..... 1620
托盘：表..... 1708
托盘：参数..... 1709
托盘：基于刀具..... 1628
托盘：加工批次管理器..... 1623
托盘表：表列..... 1709
托盘表：创建..... 1712
托盘计数器..... 1620

外

外部访问..... 1774

网

网格..... 1259
网络..... 1764
网络：配置..... 1810
网络：设置..... 1765
网络配置..... 1810
网络配置：DCB..... 1812
网络配置：IPv4设置..... 1813
网络配置：IPv6设置..... 1813
网络配置：安全性..... 1812
网络配置：常规..... 1811
网络配置：代理..... 1812
网络配置：以太网..... 1812
网络驱动盘..... 1761
网络驱动盘：连接..... 1762
网络设置：DHCP服务器..... 1768
网络设置：Ping..... 1769
网络设置：SMB共享..... 1769
网络设置：路由..... 1769
网络设置：状态..... 1767
网络设置；状态..... 1767

往

往复运动..... 206
往复运动：定义..... 776
往复运动：启动..... 777
往复运动：停止..... 779

位

位置编码器..... 171
位置显示..... 134
位置显示：模式..... 156
位置显示：状态概要..... 139

文

文本编辑器..... 188
文件..... 981
文件：iTNC 530导入..... 992
文件：备份..... 1808
文件：调整iTNC 530..... 992
文件：工具..... 1808
文件：用打开文件功能打开..... 995
文件：用文件功能管理..... 996
文件：字符..... 986
文件格式..... 987
文件功能..... 990
文件功能：在NC数控程序..... 994
文件管理..... 982
文件管理：查找..... 984
文件扩展名..... 987
文件类型..... 987
文件路径..... 986
文件路径：绝对..... 986
文件路径：相对..... 986
文件名..... 986
文字输出..... 1178

无

无线手轮..... 1732
无线手轮：配置..... 1734

铣

铣削模式..... 192

系

系统时间..... 1759
系统数据，读取..... 1183

校

校准..... 1318
校准：半径..... 1321
校准：长度..... 1320
校准：偏离自由位置工作特性 1322
校准循环..... 1548
校准循环：环规内探测校准..... 1552
校准循环：量规上的校准探测 1554
校准循环：校准探测..... 1556
校准循环：校准探测长度..... 1550

写

写保护，预设表..... 1699
写入表中数据..... 1661

信

信息..... 1286
信息菜单..... 1286

型

型腔铣削循环：矩形型腔..... 468
型腔铣削循环：圆弧型腔..... 474

行

行程范围，切换..... 192

修

修整..... 207
修整：激活..... 209
修整：轮廓..... 785
修整：一般信息..... 780
修整：直径..... 782
修整；杯形砂轮..... 788
修整；修整辊..... 792
修整；修整辊的凹槽功能..... 799
修整刀：表列..... 1683
修整刀表..... 1682
修整功能..... 209

虚

虚拟刀具轴..... 1141

许

许可条件..... 77
许可证设置..... 1773

旋

旋转：GPS..... 1050
旋转：NC数控功能..... 900

选

选择功能..... 308
选择功能：NC数控程序..... 310
选择功能：NC数控程序为循环..... 328, 390
选择功能：补偿表..... 963
选择功能：点位表..... 318
选择功能：调用NC数控程序..... 308
选择功能：概要..... 308
选择功能：文件..... 995
选择功能：原点表..... 883

延

延伸探测..... 1545

移

移动：增量式点动..... 168
移动：轴向键..... 167

以

以太网接口..... 1764, 1816
以太网接口：配置..... 1810
以太网接口：设置..... 1765

隐

隐藏NC数控程序段..... 1271

应

应用：MDI..... 1615
应用：功能安全特性..... 1747
应用：设置..... 1307, 1751
应用：设置的MP..... 1794

应用：手动操作..... 166
应用：退刀..... 1649
应用：用户的MP..... 1794

硬

硬件..... 77

用

用PATTERN DEF（阵列定义）功能的阵列定义..... 334
用户参数..... 1794
用户参数：列表..... 1817
用户参数：详细信息..... 1827
用户辅助..... 1263
用户手册的分屏布局..... 59
用循环3测量..... 1534
用阵列定义功能定义阵列：点位..... 336
用阵列定义功能定义阵列：节圆..... 342
用阵列定义功能定义阵列：框线..... 340
用阵列定义功能定义阵列：阵列..... 338
用阵列定义功能定义阵列：整圆..... 341

有

有效振颤控制（ACC）..... 1034

右

右击..... 1278
右手规则..... 909

语

语言..... 1759
语言：修改
对话语言：修改..... 1760

预

预设表..... 1697
预设表：表列..... 1697
预设表：写保护..... 1699
预设表：英寸..... 1701
预设表的写保护：激活..... 1699
预设表的写保护：取消..... 1700
预设点..... 876
预设点，设置..... 893
预设点：划线..... 876
预设点：激活..... 879
预设点：设置..... 878
预设点：英寸..... 1701
预设点：在NC数控程序中复制. 880
预设点：在NC数控程序中激活. 880
预设点：在NC数控程序中修正. 881
预设点管理..... 876
预设点自动设置：矩形凸台.... 1420
预设点自动设置：矩形型腔.... 1415
预设点自动设置：螺栓孔圆.... 1449
预设点自动设置：球探测..... 1408
预设点自动设置：外角点..... 1438
预设点自动设置：循环4xx的基础知识..... 1413
预设点自动设置：一个位置探测..... 1400
预设点自动设置：圆弧凸台.... 1432
预设点自动设置：圆弧型腔（孔）... 1426
预设点自动设置：圆探测..... 1404

原

原点表..... 882, **1703**
原点表：表列..... 1704
原点表：程序运行..... 1648
原点表：创建..... 1705
原点表：选择..... 883
原点平移..... 896

圆

圆计算..... 1175
圆内测量圆..... 1490
圆心点..... 276
圆周面铣削..... 975
圆柱表面循环：槽..... 1089
圆柱表面循环：轮廓..... 1095
圆柱表面循环：凸台..... 1092
圆柱表面循环：圆柱表面..... 1086

远

远程服务..... 1790
远程维护..... 1790
远程桌面管理器..... 1781
远程桌面管理器：VNC..... 1782
远程桌面管理器：Windows终端服务..... 1782
远程桌面管理器：外部计算机，关闭..... 1781

运

运动：手轮..... 1725
运动控制（ADP）..... 1123
运动特性..... 1754
运动特性测量： 反向间隙..... 1570
运动特性测量： 精度..... 1569
运动特性测量：鼠牙盘连接.... 1568
运动特性测量：预设点补偿.... 1578
运动特性测量：运动特性网格 1589
运动限制..... 1754
运行时间：程序运行..... 155
运行时间：机床信息..... 1758

在

在圆外测量圆..... 1495

增

增量式点动定位..... 168
增量式输入..... 269

针

针脚编号：数据接口..... 1816

振

振颤控制..... 1034

阵

阵列：DataMatrix编码..... 352
阵列：圆形..... 345
阵列：直线..... 348
阵列定义：使用..... 335
阵列定义：输入..... 334

正

正确和预期操作..... 66

直

直角坐标..... 266, 266
直角坐标系..... 863
直径相关的切削数据表..... 1708
直线L..... 273
直线LN..... 968, 1116
直线程序段..... 273
直线光栅尺..... 171
直线极坐标..... 284

指

指令..... 175
指令高亮..... 180
指令搜索..... 184
指令元素..... 175

重

重复性停顿时间..... 1037
重新启动..... 163

轴

轴：参考点回零..... 161
轴：移动..... 167
轴名..... 170
轴显示..... 134
轴向键..... 167

主

主程序结构：创建..... 1271
主程序结构项..... 1271
主轴定向..... 1039
主轴转速..... 257
主轴转速：脉动..... 1035

注

注释，添加..... 1270
注意，类型..... 60

转

转速..... 257

状

状态概要..... 139

状态概要：控制栏..... 139
状态概要：数控系统工作中图标..... 140
状态显示..... 131
状态显示：常规..... 133
状态显示：仿真..... 154
状态显示：附加..... 141
状态显示：概要..... 132
状态显示：技术..... 135
状态显示：位置..... 134
状态显示：轴..... 134

啄

啄钻..... 406

子

子程序..... 306

自

自定义表..... 1695
自定义表：打开..... 1188
自定义表：读取..... 1189
自定义表：访问..... 1188
自定义表：写入..... 1188
自动设置预设点：4孔的圆心.. 1458
自动设置预设点：槽中心..... 1466
自动设置预设点：单轴..... 1462
自动设置预设点：内角点..... 1444
自动设置预设点：探测轴..... 1455
自动设置预设点：凸台中心.... 1471
自适应进给控制AFC..... 1028

字

字符串参数..... 1193
字符串公式..... 1193

钻

钻孔循环：单刃深孔钻..... 426
钻孔循环：定中心..... 436
钻孔循环：反向镗孔..... 419
钻孔循环：铰孔..... 398
钻孔循环：螺旋镗铣..... 423
钻孔循环：万能啄钻..... 406
钻孔循环：万能钻孔..... 399
钻孔循环：钻孔..... 394
钻孔循环：镗孔..... 416

最

最高进给速率..... 1635

坐

坐标变换..... 895
坐标变换：镜像..... 884, 897
坐标变换：缩放..... 901
坐标变换：缩放系数..... 886
坐标变换：缩放系数，特定轴... 887
坐标变换：旋转..... 885, 900
坐标变换：原点平移..... 896
坐标定义：极坐标..... 266
坐标定义：绝对式..... 267
坐标定义：增量式..... 269
坐标定义：直角坐标..... 266
坐标磨削..... 207
坐标系..... 862
坐标系：基础知识..... 863
坐标系：坐标原点..... 863

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

1369999 · 00 · A · 30 · 01/2022 · PDF