HEIDENHAIN



TNC 640

设置、测试和运行
NC程序用户手册

NC软件版本号
340590-16
340591-16
340595-16

中文（zh-CN）
01/2021

控制和显示

键

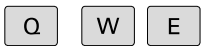
如果使用触控操作的TNC 640，手势操作可取代部分按键操作。

更多信息: "使用触控屏", 525 页

显示器上的按键

按键	功能
	选择屏幕布局
	切换机床操作模式、编程操作模式和第三方桌面的显示
	显示屏上选择功能的软键
	切换软键行

字符键盘

按键	功能
	文件名，注释
	ISO编程
	打开**HEROS菜单**

机床操作模式

按键	功能
	手动操作
	电子手轮
	MDI模式定位
	程序运行 - 单段方式
	程序运行 - 全自动方式

编程模式

按键	功能
	编程
	测试运行

输入和编辑坐标轴和数字

键	功能
X ... V	选择坐标轴或将其输入到NC程序中
0 ... 9	数字
. -/+	小数点 / 正负号
P I	极坐标输入 / 增量值
Q	Q参数编程 / Q参数状态
	获取实际位置
	忽略对话提问、删除字
ENT	确认输入信息并继续对话
END	结束NC程序段，结束输入
CE	清除输入或出错信息
DEL	中断对话，删除程序块

刀具功能

按键	功能
TOOL DEF	定义NC程序中的刀具数据
TOOL CALL	调用刀具数据

管理NC程序和文件，控制功能

键	功能
PGM MGT	选择或删除NC程序或文件，外部数据传输
PGM CALL	定义程序调用，选择原点和点位表
MOD	选择MOD功能
HELP	显示NC出错信息的帮助信息，调用TNCguide
ERR	显示当前全部出错信息
CALC	显示计算器
SPEC FCT	显示特殊功能
	尚未定义

导航键

按键		功能
		定位光标
GOTO		直接跳转到NC程序段、循环和参数功能
HOME		浏览到程序或表的起点位置
END		浏览到程序或表行的终点位置
PG UP		浏览上一页
PG DN		浏览下一页
		选择窗体中的下个选项卡
		向上/向下移动一个对话框或按钮

循环、子程序和程序块重复

按键		功能
TOUCH PROBE		定义测头探测循环
CYCL DEF	CYCL CALL	定义和调用循环
LBL SET	LBL CALL	输入和调用子程序和程序块重复
STOP		在NC程序中输入程序停止

编程路径轮廓

按键		功能
APPR DEP		轮廓接近和离开
FK		FK自由轮廓编程
L		直线
CC		圆心/极坐标极点
C		已知圆心的圆弧
CR		已知半径的圆弧
CT		相切过渡的圆弧
CHF	RND	倒角/倒圆圆弧

进给速率和主轴转速的倍率调节电位器

进给速率	主轴转速
	

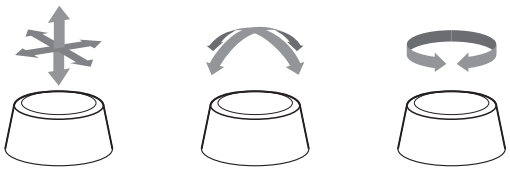
3-D鼠标

海德汉3-D鼠标是对键盘的补充。

用3-D鼠标可以方便地操作对象，就像将对象握在手中一样。

因此，可进行六自由度联动运动：

- XY平面内的2-D运动
- 围绕X轴、Y轴和Z轴的3-D旋转运动
- 缩放运动



这些选配功能可简化操作，特别是简化以下应用中的操作：

- CAD导入
- 材料切除仿真
- 外部计算机的3-D应用程序可在配**133**（**远程桌面管理器**）软件选装项的数控系统上运行

目录

1 基础知识 27
2 第一步 49
3 基础知识 61
4 刀具 131
5 设置 169
6 测试和运行 245
7 特殊功能 305
8 托盘 355
9 车削 377
10 磨削 395
11 MOD功能 405
12 HEROS功能 433
13 使用触控屏 525
14 表和系统概要 541

1 基础知识 27

1.1 关于本手册 28

1.2 数控系统型号、软件和功能 30

软件选装项 31
新功能34059x-16 36

2 第一步 49

2.1 概要 50

2.2 开机启动机床 51

确认掉电信息和移到参考点 51

2.3 图形化地测试工件 52

选择测试运行操作模式 52
选择刀具表 52
选择NC程序 53
选择屏幕布局和视图 53
启动测试运行 54

2.4 设置刀具 55

选择手动操作模式 55
准备和测量刀具 55
编辑TOOL.T刀具表 56
编辑TOOL_P.TCH刀位表 56

2.5 工件设置 57

选择正确的操作模式 57
装卡工件 57
用3-D测头预设置 57

2.6 加工工件 59

选择运行程序, 单段方式或运行程序, 自动方式操作模式 59
选择NC程序 59
启动NC程序 59

3 基础知识 61

3.1 TNC 640 62

海德汉Klartext对话格式和DIN/ISO 62
兼容性 62
数据安全性和数据保护 63

3.2 显示单元和操作面板 64

显示器 64
设置屏幕布局 64
操作面板 65
紧凑版扩展工作区 67

3.3 操作模式 69

手动操作和电子手轮操作 69
MDI模式 69
编程 70
试运行 70
程序运行 - 全自动方式和程序运行 - 单段方式 71

3.4 状态显示 72

常规状态显示 72
附加状态栏 75

3.5 文件管理 85

文件 85
显示数控系统在外部生成的文件 87
目录 87
路径 87
调用文件管理器 88
附加功能 89
选择驱动器，目录和文件 91
选择最后所选文件中的一个文件 93
数控系统的USB设备 94
与外部数据设备间的数据传输 95
数控系统在网络中 96
数据备份 96
导入iTNC 530的文件 97
管理外部文件类型的附加工具 97

3.6 出错信息和帮助系统 105

出错信息 105
TNCguide：上下文相关帮助 111

3.7 NC基础知识 117

位置编码器和参考点 117

可编程轴 117
参考坐标系 118

3.8 附件： 海德汉3-D测头和电子手轮 129

用3-D测头 129
HR电子手轮 130

4 刀具 131

4.1 刀具数据 132

刀具号，刀具名 132
刀具长度L 132
刀具半径R 133
刀具表基础知识 134
创建并激活英制（INCH）刀具表 138
将刀具数据输入到表中 138
导入刀具表 143
换刀装置的刀位表 145
换刀 148
刀具使用时间测试 149

4.2 探测表 152

应用 152
功能说明 152
编辑探测表 153

4.3 刀具管理 154

基本信息 154
调用刀具管理 155
编辑刀具管理 156
可用的刀具类型 159
导入和导出刀具数据 161

4.4 刀柄管理 164

基础知识 164
保存刀柄模板 164
参数化刀座 165
分配刀座 167

5 设置 169

5.1 开启/关闭 170

开机 170
参考点回零 172
关机 173

5.2 移动机床轴 174

注意 174
用轴向键运动轴 174
增量式点动定位 175
用电子手轮运动 176

5.3 主轴转速S，进给速率F和辅助功能M 185

应用 185
输入数值 185
改变主轴转速和进给速率 186
进给速率限制F MAX 186

5.4 功能安全特性（FS） 187

其它 187
功能安全特性（FS）状态显示 188
检查轴位置 190
激活进给速率限值 191

5.5 预设点管理 192

注意 192
创建并激活英制（INCH）预设表 193
表中保存的预设点 194
保护预设点，避免被改写 198
激活预设点 200

5.6 无3D测头设置预设点 201

注意 201
准备工作 201
用端铣刀设置预设点 201
用机械测头或百分表的探测功能 202

5.7 用3-D测头 203

简要介绍 203
概要 204
抑制测头监测功能 207
探测循环功能 207
选择探测循环 209
记录探测循环的测量值 209
将探测循环的测量值写入原点表 210
将探测循环的测量值写入预设表 211

5.8 校准3-D测头 212
概要 212
校准有效长度 213
校准有效半径和补偿中心不对正量 214
显示校准值 217

5.9 用3-D测头补偿工件不对正量 218
简要介绍 218
测量基本旋转 219
将基本旋转保存在预设表中 219
通过转动工作台补偿工件不对正量 219
显示基本旋转和偏移 220
取消基本旋转和偏移 221
确定3-D基本旋转 222
比较偏移和3-D基本旋转 224

5.10 用3-D测头的原点设置 225
概要 225
已激活TCPM的预设点设置 225
设置任意轴的预设点 226
角点为预设点 227
圆心为预设点 228
将中心线设置为预设点 231
用3-D测头测量工件 232

5.11 倾斜加工面（选装项8） 234
应用，功能 234
倾斜系统的位置显示 235
使用倾斜功能的限制 235
激活手动倾斜 236
将刀具轴方向设置为当前加工方向 237
设置倾斜坐标系中的预设点 238

5.12 用摄像头的“视觉装夹控制VSC”功能（选装项136） 239
基础 239
概要 239
拍摄实时图像 240
管理监测数据 241
配置 242
图像处理结果 244

6 测试和运行 245

6.1 图形 246
应用 246
视图选项 247
刀具 248
视图 249
旋转、缩放和移动图形 250
设置试运行操作模式的速度 251
重复图形仿真 251
平移剖面 251

6.2 碰撞监测 253
应用 253

6.3 加工时间的测量 254
应用 254

6.4 显示加工区中工件毛坯 255
应用 255

6.5 测量 256
应用 256

6.6 选择性地中断程序运行 257
应用 257

6.7 跳过NC程序段 258
测试运行和程序运行 258
手动数据输入定位 259

6.8 导出成品工件 260
应用 260

6.9 测试运行 261
应用 261
测试运行执行 262
执行试运行直到某个NC数控程序段 264
用GOTO按键 265
滚动条 265

6.10 程序运行 266
应用 266
运行NC程序 266
结构化NC程序 267
检查和修改Q参数 268
中断加工中断，停止或中止加工 269

补偿：程序运行中 271
程序中断运动期间移动机床轴 273
中断后恢复程序运行 274
断电后退刀 275
NC程序的任何进入点：程序段扫描 277
返回轮廓 282

6.11 运行CAM程序 284
从3-D模型到NC程序 284
考虑后处理器的配置要求 285
有关CAM编程，请注意以下几点 287
数控系统的用户干预方式 289
ADP运动控制 289

6.12 程序显示功能 290
概要 290

6.13 自动启动程序 291
应用 291

6.14 手动数据输入定位操作模式 292
用手动数据输入（MDI）定位 293
保存$MDI的NC程序 295

6.15 输入辅助功能M和停止（STOP） 296
基础知识 296

6.16 程序运行检验、主轴和冷却液的辅助功能 297
概要 297

6.17 坐标输入的辅助功能 298
基于机床坐标编程： M91/M92 298
在倾斜的加工面中移至非倾斜坐标系下的位置：M130 300

6.18 路径特性的辅助功能 301
程序运行期间手轮叠加运动：M118 301
删除基本旋转： M143 303
在NC数控停止处自动从轮廓退刀：M148 304

7 特殊功能 305

7.1 DCM动态碰撞监测（选装项40） 306

功能 306
碰撞对象的图形显示 308
手动操作模式下的碰撞监测 309
测试运行操作模式下的碰撞监测 309
程序运行操作模式下的碰撞监测 311
激活和取消碰撞监测 312
在NC程序中激活和取消碰撞监测 313

7.2 自适应进给控制AFC（选装项45） 315

应用 315
定义基本AFC设置 316
编程AFC 317
记录信息获取 319
激活和取消激活AFC 322
日志文件 323
刀具磨损监测 324
刀具负载监测 324

7.3 有效振颤控制ACC（选装项145） 325

应用 325
激活ACC 325

7.4 全局程序参数设置（选装项44） 326

应用 326
激活和取消激活一个功能 328
信息区 330
附加偏移（M-CS） 331
附加基本旋转 （W-CS） 332
平移（W-CS） 333
镜像（W-CS） 334
平移（mW-CS） 335
旋转（I-CS） 336
手轮倍率调节 337
进给倍率调节 339

7.5 定义计数器计数器功能 341

应用 341
定义计数功能 342

7.6 夹具监测（选装项40） 343

夹具监测 343
应用 344
使用CFG格式的夹具 346
创建CFG格式的夹具，使用 **KinematicsDesign** 348

3D模型夹具的直接使用 350
CFG功能列表 350
举例：虎钳的CFG描述 352

8 托盘 355

8.1 托盘管理 356

应用 356
选择托盘表 359
插入或删除列 359
执行托盘表 360

8.2 托盘预设点管理 362

基础知识 362
用托盘预设点 362

8.3 基于刀具加工 363

基于刀具加工基础知识 363
基于刀具的加工顺序 365
程序段扫描的程序段中启动 366

8.4 加工批次管理器（选装项154） 367

应用 367
基础知识 367
打开加工批次管理器 371
创建任务列表 373
编辑任务列表 374

9 车削 377

9.1 铣床的车削加工（选装项50） 378

概要 378
刀具半径补偿 TRC 379

9.2 基本功能（选装项50） 381

切换铣削与车削模式 381
图形显示车削加工 382

9.3 动平衡功能（选装项50） 383

车削时的不平衡 383
测量不平衡循环 384
校准动平衡循环 385

9.4 车削模式的刀具（选装项50） 386

刀具调用 386
刀具数据 386
NC程序中的刀具补偿 393

10 磨削 395

10.1 铣床上的磨削操作（选装项156） 396

概要 396
坐标磨削 396

10.2 磨削砂轮（选装项156） 398

砂轮 398
修整刀 398
输入刀具数据 399
砂轮设置 403

11 MOD功能 405

11.1 MOD功能 406
选择MOD功能 406
修改设置 406
退出MOD功能 406
MOD功能概要 407

11.2 显示软件号 408
应用 408

11.3 输入密码号 409
应用 409
为机床制造商提供的需要输入密码号的功能 409

11.4 加载机床配置 410
应用 410

11.5 选择位置显示 411
应用 411

11.6 设置尺寸单位 413
应用 413

11.7 图形设置 414

11.8 设置计数器 415

11.9 修改机床设置 416
选择运动特性 416
输入运动限位 417
生成刀具使用时间文件 419
允许或限制外部访问 419

11.10 设置测头 422
简要介绍 422
设置无线电传输数据的测头 422
在MOD功能内设置测头 423
无线电测头配置 424

11.11 配置HR 550 FS无线电手轮 426
应用 426
将手轮指定给特定手轮座 426
设置数据传送信道 427
选择发射器功率 427
统计数据 428

11.12 修改系统设置 429
设置系统时间 429

11.13 诊断功能 430
总线诊断 430
TNCdiag 430
驱动诊断 430
硬件配置 430
HeROS信息 430

11.14 显示工作时间 431
应用 431

12 HEROS功能 433

12.1 Remote Desktop Manager （选装项133） 434

概要 434
配置连接：Windows终端服务（RemoteFX） 435
配置连接：VNC 438
关闭或重新启动外部计算机 439
启动和停止连接 440
导出和导入连接 441
私有连接 442

12.2 ITC的附加工具 444

12.3 窗口管理器 446

任务栏概要 446
Portscan 449
远程服务 451
打印机 453
状态报告接口 （选装项137） 455
VNC 457
备份和还原 460

12.4 防火墙 462

应用 462

12.5 设置数据接口 464

TNC 640的串口 464
应用 464
设置RS-232接口 464
使用TNCserver的数据传输设置 467
海德汉数据传输软件 468

12.6 以太网接口 472

简要介绍 472
连接方式 472
以太网连接图标 472
网络设置窗口 473
用高级网络配置功能的网络配置 477
网络驱动盘的设置 480

12.7 SELinux安全软件 484

12.8 用户管理 485

概要 485
配置用户管理 486
本地LDAP数据库 490
远程计算机的LDAP 490

连接Windows域 491
创建其它用户 493
用户管理中的密码设置 496
访问权限 497
海德汉功能用户 499
角色的定义 500
权限 503
激活Autologin 504
外部应用程序的用户认证 505
登录用户管理 509
切换或退出登录用户 511
被锁屏幕保护 511
HOME目录 513
‘公共（public）’ 目录 513
当前用户 515
要求其它权限的对话 517

12.9 OPC UA NC服务器（选装项56至61） 518

概要 518
IT安全性 518
机床配置 518
设置连接 519
应用程序开发 520
访问目录 521
PKI Admin 521

12.10 修改HEROS对话语言 523

13 使用触控屏 525

13.1 显示单元和操作 526

触控屏 526
操作面板 527

13.2 手势手势 529

常用手势概要 529
浏览表和NC程序 530
使用仿真 531
使用HEROS菜单 532
使用CAD阅读器 533

13.3 任务栏中的功能 539

任务栏的图标 539
触控屏配置 540
触控屏清洁 540

14 表和系统概要 541

14.1 机床特定的用户参数 542

应用 配置数据 542
用户参数列表 543

14.2 数据接口的针脚编号和电缆 559

连接海德汉设备的V.24/RS-232-C接口 559
以太网接口RJ45插座 559

14.3 技术参数 560

用户功能 563
附件 566
键盘和机床操作面板的键帽 566

1

基础知识

1.1 关于本手册

安全注意事项

本手册和机床制造商的手册提供安全注意事项，请务必全面遵守！

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

⚠危险

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

⚠警告

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

⚠小心

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

注意

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

注意事项内容的顺序

在所有注意事项中，含以下四个部分：

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

提示信息

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



信息符表示**提示信息**。
提示信息提供重要的补充或辅助信息。



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



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

是否发现任何错误或有任何修改建议？

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 数控系统型号、软件和功能

本手册介绍机床设置功能和测试及运行NC程序的功能。这些功能由以下版本号的NC软件的数控系统提供。

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

数控系统型号	NC软件版本号
TNC 640	340590-16
TNC 640 E	340591-16
TNC 640编程站	340595-16

后缀为“E”的版本为出口版数控系统。出口版无以下软件选装项或部分功能受限：

- 高级功能包2（选装项9）限制在四轴插补以内

机床制造商需要对相应的机床参数进行设置使数控系统的功能适用于其机床。因此，本手册中的部分功能可能未在您所用机床数控系统的功能范围内。

机床的数控系统可能无以下功能：

- TT刀具测量功能

有关你所用机床的实际功能，请联系机床制造商。

许多机床制造商和海德汉都提供针对海德汉数控系统的的编程培训。我们建议您参加其中的培训，全面熟悉数控系统功能。

加工循环编程用户手册：

加工循环编程用户手册详细介绍加工循环的全部功能。如需该用户手册，请联系海德汉公司。
ID： 1303406-xx

工件和刀具测量循环编程用户手册：

工件和刀具测量循环编程用户手册详细介绍探测循环的全部功能如需该用户手册，请联系海德汉公司。
ID： 1303409-xx

Klartext对话式编程和ISO编程用户手册：

有关NC数控编程（不含探测循环和加工循环）的全部信息，参见**Klartext对话式编程**和**ISO编程**用户手册。如需这些用户手册，请联系海德汉公司。
Klartext对话式编程的ID：892903-xx
ISO编程的ID：892909-xx

软件选装项

TNC 640提供许多软件选装项，机床制造商可单独激活其中每一个选装项。相应的选装项提供以下功能：

附加轴（选装项0至选装项7）	
附加轴	增加1至8个控制环
高级功能包1（选装项8）	
扩展功能组1	**用回转工作台加工** ■ 用二维平面方式编程圆柱表面轮廓 ■ 线性进给速率，每分钟运动的距离 **坐标变换：** 倾斜加工面 **插补：** 倾斜加工面中3轴圆弧插补
高级功能包2（选装项9）	
扩展功能组2 需出口许可证	**3-D加工：** ■ 表面法向矢量3-D刀具补偿 ■ 程序运行期间，用电子手轮改变摆动铣头的角度；但不影响刀具中心点位置 （TCPM = Tool Center Point Management（刀具中心点管理）） ■ 保持刀具与轮廓垂直 ■ 刀具半径补偿方向垂直于刀具方向 ■ 沿当前刀具轴手动移动 **插补：** 4轴以上直线插补（需出口许可证）
海德汉DNC（选装项18）	
	通过COM组件与外部PC计算机应用软件通信
动态碰撞监测—DCM（选装项40）	
动态碰撞监测	■ 机床制造商定义被监测对象 ■ 手动操作中的警告 ■ “测试运行”模式下的碰撞监测 ■ 自动操作模式下的程序中断运行 ■ 包括监测5轴运动
CAD导入（选装项42）	
CAD导入	■ 支持DXF、STEP和IGES ■ 选取轮廓和阵列点 ■ 简单和方便地指定预设点 ■ 从对话格式程序中选择轮廓部分的图形元素
全局程序参数设置 – GPS（选装项44）	
全局程序参数设置	■ 程序运行期间叠加坐标系变换 ■ 手轮叠加定位

自适应进给控制—AFC（选装项45）	
自适应进给控制	**铣削：** ■ 通过信息获取记录主轴实际功率 ■ 定义自动进给速率控制范围 ■ 程序运行时全自动的进给控制 **车削（选装项50）：** ■ 加工期间的切削力监测
KinematicsOpt（选装项48）	
优化机床运动特性	■ 备份/恢复当前运动特性 ■ 测试当前运动特性 ■ 优化当前运动特性
铣车（选装项50）	
铣削和车削加工模式	**功能：** ■ 切换铣削/车削模式 ■ 恒线速度 ■ 刀尖半径补偿 ■ 车削专用的轮廓元素 ■ 车削循环 ■ 偏心车削 ■ 循环**880 GEAR HOBBING**（选装项50和131）
KinematicsComp（选装项52）	
三维补偿	位置和工件误差补偿
OPC UA NC服务器（1至6）（选装项56至61）	
标准接口	OPC UA NC服务器提供标准接口（**OPC UA**），可从外部访问数控系统的数据和功能 这些软件选装项允许创建多达六个并行的客户端连接
3D-ToolComp（选装项92）	
基于刀具接触角的3-D半径补偿 需出口许可证	■ 根据刀具接触角补偿刀具半径偏差 ■ 单独补偿值表中的补偿值 ■ 前提条件：使用表面法向矢量（**LN**程序段选装项9）
扩展刀具管理（选装项93）	
扩展的刀具管理	基于Python的刀具管理扩展 ■ 全部刀具的特定程序或特定托盘使用顺序 ■ 全部刀具的特定程序或特定托盘的换刀列表
高级主轴插补（选装项编号96）	
主轴插补	**车削插补：** ■ 循环**291 COUPLG.TURNG.INTERP.** ■ 循环**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**

主轴同步（选装项131）	
主轴同步	■ 铣削主轴与车削主轴的同步 ■ 循环**880 GEAR HOBBING**（选装项50和131）
Remote Desktop Manager（选装项133）	
远程操作外部计算机	■ 单独计算机中的Windows ■ 内置在数控系统的用户界面内
同步功能（选装项135）	
同步功能	**实时关联 – RTC：** 关联轴
视觉装夹控制 – VSC（选装项编号136）	
用摄像头监测原点设置	■ 用海德汉视觉系统记录装夹情况 ■ 加工区内计划状况与实际状况的图像比较
关联轴补偿—CTC（选装项编号141）	
关联轴补偿	■ 确定轴加速运动导致的位置偏差 ■ TCP（**T**ool **C**enter **P**oint（刀具中心点））补偿
位置自适应控制—PAC（选装项142）	
自适应位置控制	■ 根据进给轴在加工区内的位置调整控制参数 ■ 根据进给轴的速度和加速度调整控制参数
负载自适应控制—LAC（选装项143）	
自适应负载控制	■ 自动确定工件重量和摩擦力 ■ 根据工件的当前质量调整控制参数
有效振颤控制—ACC（选装项编号145）	
有效振颤控制	加工期间全自动控制振颤的功能
机床振动控制—MVC（选装项146）	
抑制机床振动	用以下功能抑制机床振动，提高工件表面质量： ■ 动态减振（**AVD**） ■ 频率整形控制（**FSC**）
CAD模型优化（选装项152）	
CAD模型的优化	转换和优化CAD模型 ■ 夹具 ■ 工件毛坯 ■ 最终零件
加工批次管理器（选装项154）	
加工批次管理器	生产任务单计划

部件监测（选装项155）	
无外部传感器的部件监测	监测配置的机床部件是否过载
磨削（选装项156）	
坐标磨削	■ 往复运动循环 ■ 修整循环 ■ 支持“修整刀”和“砂轮”刀具类型
齿轮切削（选装项157）	
齿轮加工系统	■ 循环**285 DEFINE GEAR** ■ 循环**286 GEAR HOBBING** ■ 循环**287 GEAR SKIVING**
高级车削功能模块（选装项158）	
高级车削功能	■ 增强型车削循环和功能 ■ 需要选装项50
精优轮廓铣削（选装项167）	
精优轮廓铣削循环	用摆线铣削方式加工任何型腔和凸台的循环

其它选装项

海德汉还提供更多硬件增强和软件选装项，这些增强和选装项只能由机床制造商配置和实施。例如，功能安全特性（FS）。

更多信息，请参见机床制造商手册或海德汉**选装项和附件**样本。

ID：827222-xx

特性内容等级（升级功能）

与软件选装项一起，特性内容等级（**F**eature **C**ontent **L**evel）高级功能显著提高数控软件的管理能力。如果在数控系统中安装更新软件，将不能自动拥有FCL的功能。

收到新机床时，所有升级功能全部可用且无需支付附加费。

在本手册中，升级功能用**FCL n**表示。 **n**代表开发状态的序列号。

如需永久使用FCL功能，必须购买密码。 更多信息，请与机床制造商或海德汉公司联系。

适用地

数控系统符合EN 55022中规定的A类设备要求，主要用于工业区域。

法律信息

在该数控系统软件中含开源软件，受特殊使用条件限制。这些特殊使用条件优先。

在数控系统上调用更多信息：

- 按下**MOD**按键
- 选择MOD菜单中的**一般信息**组
- 选择**许可证信息**MOD功能

此外，数控系统软件中含Softing Industrial Automation GmbH的**OPC UA**软件的二进制功能库。对于这些功能库，海德汉与Softing Industrial Automation GmbH间的使用条件协议适用并优先适用。

使用OPC UA NC服务器或DNC服务器时，可影响到数控系统的工作表现。因此，将这些接口用于生产性目的前，请核实数控系统仍正常工作或无性能下降情况。使用这些通信接口的软件制造商负责进行系统测试。

新功能34059x-16

软件新功能和改进功能概要
有关老版本软件的更多信息，参见**软件新增和改进功能概要**文档。如需该文档，请联系海德汉公司。
ID：1322095-xx

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

更多信息：Klartext对话式编程或**ISO编程**用户手册

- 为**CAD-Viewer**增加了软件选装项152 CAD模型优化器。 用**3D网格**功能可从3-D模型生成STL文件。例如，可以修复损坏的夹具和刀座文件，或使仿真所生成的STL文件可用于其它加工操作。
- 用**C**、**CR**和**CT**编写圆弧路径程序时，现在提供**LIN**_指令元素，可用其在轴的圆弧运动中叠加直线运动。因此，可简单地编程螺旋线。

  在ISO编程中，可结合**G02**、**G03**和**G05**功能，用自由指令输入功能定义第三轴。
- 用**旋转变换（TRANS ROTATION）**功能可围绕旋转角旋转轮廓或位置。 **原点变换重置（TRANS DATUM RESET）**功能可重置旋转。NC数控功能可取代循环**10 ROTATION**。

- 用**镜像变换（TRANS MIRROR）**功能进行关于一个或多个轴的轮廓或位置镜像。 **镜像变换重置（TRANS MIRROR RESET）**功能可重置镜像功能。NC数控功能可取代循环**8 MIRROR IMAGE**。
- 用**缩放变换（TRANS SCALE）**功能可缩放轮廓或位置，因此可均匀进行放大或缩小。例如，可以编程缩小和增大余量。 用**缩放变换重置（TRANS SCALE RESET）**功能重置缩放。NC数控功能可取代循环**11 SCALING**。
- 用**指令**软键，可在半角引号中包含路径信息，因此，可在路径中使用任何特殊字符，例如**/**。数控系统提供**指令**软键及以下NC数控功能：
  - 循环**12 PGM CALL**（ISO：**G39**）

    更多信息：加工循环编程用户手册
  - **调用程序（CALL PGM）**（ISO：**%**）
  - **FN 16: F-PRINT**（ISO：**D16**）
  - **FN 26: TABOPEN**（ISO：**D26**）
- 扩展了**FN 18: SYSREAD**（ISO：D18）功能：
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10**：读取程序信息
    - **NR8**：调用NC数控程序的尺寸单位
    - **NR9**：辅助功能的编号

      仅在M功能宏程序中提供的功能。
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID210**：读取当前坐标变换
    - **NR11**：手动运动的坐标系
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID295**：读取机床运动特性的数据
    - **NR5**：运动特性中轴的使用类型
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID310**：读取几何特性
    - **NR126**：辅助功能**M126**的状态
- 数控系统提供样表**WMAT.tab**、**TMAT.tab**和**EXAMPLE.cutd**，用其可自动计算切削数据。
- 在**CAD-Viewer**中，可为铣削加工选择**YZ**和**ZX**加工面。可用选择菜单选择需要的加工面。
- 在文件管理器内，数控系统隐藏系统文件和以点号开头名称的文件及文件夹。根据需要，可用**显示 文件**软键显示文件。

  更多信息: "附加功能", 89 页

- 数控系统用**程序块监测** 的NC数控功能执行NC数控程序。此NC数控功能可被包括在TNC7的NC数控程序中，但对于TNC 640无作用。
- 可在数控系统上定义托盘计数器。可定义被加工件的可变件数，例如可自动换件的托盘加工期间。 为此，在托盘表中增加了**TARGET**和**COUNT**表列。

  更多信息: "应用", 356 页
- 附加状态栏中的**变换（TRANS）**选项卡显示加工面坐标系（**WPL CS**）上的当前平移。如果是补偿表（***.wco**）的平移，数控系统显示补偿表的路径和编号，如果适用，还显示当前表行的注释。

  更多信息: "附加状态栏", 75 页
- 探测表的**TYPE**表列增加了TS 760输入选项。

  更多信息: "探测表", 152 页
- 数控系统可定义和使用FreeTurn刀具，例如，进行倾斜或联动车削操作。

  更多信息: "举例FreeTurn刀具", 392 页
- 可用**位置显示**软键切换刀具表视图。 数控系统可与位置显示或全屏显示模式一起显示刀具表。

  更多信息: "刀具表基础知识", 134 页
- 数控系统支持TS 760工件测头。

  更多信息: "用3-D测头", 129 页
- 机床制造商在**speedPosCompType**机床参数（403129号）中定义在防护门打开时，速度控制的FS NC数控轴的工作特性。例如，可在防护门打开时，启动工件主轴和触动工件。

  更多信息: "检查轴位置", 190 页

有变化的功能34059x-16

更多信息：Klartext对话式编程或**ISO编程**用户手册

- 为了使数控系统在仿真中显示工件毛坯，工件毛坯必须有最小尺寸。全部轴和半径尺寸的最小值为0.1 mm或0.004 inch。
- 即使用刀具号调用刀具，选择刀具的弹出窗口也始终显示**NAME**表列的内容。
- 在**主轴脉动功能**中，可用**FROM-SPEED**和**TO-SPEED**指令元素定义脉动转速的上限和下限。
- 在**打开文件**功能中，数控系统用此文件类型最后一次使用的软件工具自动打开文件。
- 程序运行中断期间或取消运行后，可在**Q 参数列表**窗口编辑Q和QS参数，其编号范围为0至99、200至1199和1400至1999。
- 可自由编辑切削数据计算器的结果框和直径框。
- CAD导入工具（选装项42）允许用户将封闭轮廓用作车削的工件毛坯（选装项50）。
- 如果按下**END**按键退出NC数控程序，数控系统打开文件管理器。光标在刚刚关闭的NC数控程序上。 如果再次按下**END**按键，在光标位于最新被选行处，数控系统再次打开初始的NC数控程序。对于大型文件，此操作可导致一些延迟。

  更多信息: "调用文件管理器", 88 页
- 数控系统考虑循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**（ISO：**G800**，选装项50）中曲柄开槽刀的角度
- 磨削刀具表的**INIT_D_PNR**表列的输入范围从99增加到9999。

- 对于**修整辊,ROLL**刀具类型，数控系统用刀具管理视图显示**CUTWIDTH**参数。
  更多信息: "输入刀具数据", 399 页
- 如果用手动探测功能自动探测凸台或360°张开角的孔，数控系统将工件测头返回到探测操作的起始位置。
  更多信息: "探测循环功能", 207 页
- 数控系统用**探测PL**功能在找正3D基本旋转前显示帮助图形，以显示倾斜时的碰撞危险。
  更多信息: "确定3-D基本旋转", 222 页
- 错误窗口中的**过滤器**软键改名为**分组**。用此软键，数控系统将报警信息和出错信息分组。
  更多信息: "分组软键", 107 页
- **网络设置**窗口的用户界面改变。对于网络配置，使用**网络连接**窗口。
  更多信息: "以太网接口", 472 页
- 数控系统为OPC UA NC服务器（选装项56至61）创建证书，有效期五年。
  更多信息: "PKI Admin", 521 页
- 扩大了机床参数**displayPace**（101000号）的输入范围。轴的最小显示步距为0.000001°或mm。
  更多信息: "常规状态显示", 72 页

新循环功能34059x-16

更多信息：加工循环编程用户手册

- 循环**1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL**（ISO：**G1017**，选装项156）

  此循环可用修正辊修整砂轮直径。根据修整方式，数控系统根据砂轮的几何进行运动。数控系统提供多种修整方式，包括往复、摆动或精细摆动。只能在修整模式（**修整模式功能**）下使用该循环。
- 循环**1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**（ISO：**G1018**，选装项156）

  该循环可用修正辊加工凹槽，修整砂轮直径。根据修整策略，数控系统进行一次或多次凹槽加工运动。只能在修整模式（**修整模式功能**）下使用该循环。
- 循环**1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING**（ISO：**G1021**，选装项156）

  该循环可磨削圆弧形型腔或圆弧凸台。圆柱高度可大于砂轮宽度。数控系统控制往复运动，加工圆柱的整个高度。数控系统在一个往复运动中执行多个圆弧路径。这个过程相当于慢速平移磨削。

- 循环**1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING**（ISO：**G1022**，选装项156）

  该循环可磨削圆弧形型腔或圆弧凸台。数控系统执行圆弧或螺旋路径，完整加工圆柱面。要达到要求的精度和表面质量，可在此运动上叠加往复的平移运动。这个过程相当于快速平移磨削。

更多信息：工件和刀具测量循环编程用户手册

- 循环**1400 POSITION PROBING**（ISO： **G1400**）

  该循环可探测单个位置。可将采集的数据传输给预设表的当前行中。
- 循环**1401 CIRCLE PROBING**（ISO： **G1401**）

  该循环可确定孔或凸台的圆心点。可将采集的数据传输给预设表的当前行中。
- 循环**1402 SPHERE PROBING**（ISO： **G1402**）

  该循环可确定球的球心点。可将采集的数据传输给预设表的当前行中。
- 循环**1412 INCLINED EDGE PROBING**（ISO： **G1412**）

  该循环可探测斜边的两点，确定工件的不对正量。
- 循环**1493 EXTRUSION PROBING**（ISO： **G1493**）

  该循环可定义延伸。在当前延伸情况下，数控系统沿一个方向重复探测被定义长度的各点。

有变化的循环功能34059x-16

更多信息：加工循环编程用户手册

- 在**轮廓定义**功能内，可排除不加工的部分部位**V**（void）。例如，这些部位可能是铸件中的轮廓或上一步进行的加工操作。
- 参数**Q357 CLEARANCE TO SIDE**已添加到循环**202 BORING**（ISO： **G202**）中。可用该参数定义数控系统在加工平面上的孔底位置退刀的距离。只有定义了参数**Q214 DISENGAGING DIRECTN**，该参数才生效。
- 参数**Q373 FEED AFTER REMOVAL**已添加到循环**205 UNIVERSAL PECKING**（ISO： **G205**）中。该参数可定义退刀速率，排屑后退到下个停止距离。
- 参数**Q370 TOOL PATH OVERLAP**已添加到循环**208 BORE MILLING**（ISO： **G208**）中。用该参数定义横向进刀。

- 在循环**224 DATAMATRIX CODE PATTERN**（ISO： **G224**）中，可用变量输出以下系统信息：
  - 当前日期
  - 当前时间
  - 当前日历周号
  - NC数控程序的程序名和路径
  - 当前数量
- 进一步增强了循环**225 ENGRAVING**（ISO： **G225**）功能：
  - 可用参数**Q202 MAX. PLUNGING DEPTH**定义最大切入深度。
  - 参数**Q367 TEXT POSITION**现在可含输入选项**7**、**8**和**9**。可用这些选项值在水平中心线上设置雕刻文字的参考。
  - 接近特性有变化。如果刀具位置低于**2ND SET-UP CLEARANCE**，数控系统首先将刀具移到第二安全高度**Q204**，然后到加工面的起点位置。
- 如果在循环**233 FACE MILLING**（ISO： **G233**）中，将参数**Q389**定义为2或3，而且定义了横向极限值，那么数控系统沿圆弧路径接近轮廓或离开轮廓，运动速度为**Q207 FEED RATE MILLING**。
- 如果未正确执行测量循环**238 MEASURE MACHINE STATUS**（ISO： **G238**，选装项155）的测量，例如，进给速率倍率调节为0 %，可重复执行此循环。
- 增强了循环**240 CENTERING**（ISO： **G240**），以考虑预钻孔直径。

  增加了以下参数：
  - **Q342 ROUGHING DIAMETER**
  - **Q253 F PRE-POSITIONING**：如果定义了参数**Q342**，接近凹槽加工后起点的进给速率

- 增强了循环**241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**（ISO： **G241**）中参数**Q429 COOLANT ON**和**Q430 COOLANT OFF**。可为用户宏程序定义路径。
- 循环**272 OCM ROUGHING**（ISO： **G272**，选装项167）的参数**Q575 INFEED STRATEGY**增加了输入值2。数控系统用此输入选项计算加工顺序，在加工中使用刀具切削刃的全长。
- 在当前坐标系旋转的车削模式下（循环**800**，选装项50），循环**286 GEAR HOBBING**（ISO： **G286**，选装项157）和**287 GEAR SKIVING**（ISO： **G287**，选装项157）正确自动计算退离操作中的正确退刀方向。
- 增强了循环**287 GEAR SKIVING**（ISO： **G287**，选装项157）：
  - 可用参数**Q466 OVERRUN PATH**定义齿轮终点处的路径长度。
  - 为参数**Q240 NUMBER OF CUTS**增加了技术参数表输入选项。技术参数表可定义各步骤的进给速率、横向进刀和横向偏移。
- 可在极坐标运动特性下使用循环**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**（ISO： **G292**，选装项96）。前提条件是：必须将工件夹持在回转工作台的中心位置且当前必须无任何关联。

- 增强了循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**（ISO： **G800**，选装项50）：
  - 参数**Q599 RETRACT**可用于定义循环定位运动前进行的刀具退刀。
  - 该循环考虑辅助功能**M138**，加工期间考虑旋转轴。
- 后续循环支持用FreeTurn刀具加工：
  - 循环**811 SHOULDER, LONGITDNL.**（ISO： **G811**，选装项50）
  - 循环**812 SHOULDER, LONG. EXT.**（ISO： **G812**，选装项50）
  - 循环**813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL**（ISO： **G813**，选装项50）
  - 循环**814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.**（ISO： **G814**，选装项50）
  - 循环**810 TURN CONTOUR LONG.**（ISO： **G810**，选装项50）
  - 循环**815 CONTOUR-PAR TURNING**（ISO： **G815**，选装项50）
  - 循环**821 SHOULDER, FACE**（ISO： **G821**，选装项50）
  - 循环**822 SHOULDER, FACE, EXT.**（ISO： **G822**，选装项50）
  - 循环**823 TURN TRANSVERSE PLUNGE**（ISO： **G823**，选装项50）
  - 循环**824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.**（ISO： **G824**，选装项50）
  - 循环**820 TURN CONTOUR TRANSV.**（ISO： **G820**，选装项50）
  - 循环**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**（ISO： **G882**，选装项158）
  - 循环**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**（ISO： **G882**，选装项158）
- 如果编程的退刀为对角退刀（**Q462=1**），当前多次切入期间，循环**860**至**862**和**870**至**872**将输出出错信息。多次切入的操作只能直线退刀。
- 循环**1010 DRESSING DIAMETER**（ISO： **G1010**，选装项156）支持“修正辊”刀具类型。

- 部分循环允许输入公差。在以下循环中，可定义尺寸和DIN EN ISO 286-2标准公差或DIN ISO 2768-1标准常规公差：
  - 循环**208 BORE MILLING**（ISO：G208）
  - 循环**1271 OCM RECTANGLE**（ISO：G1271，选装项167）
  - 循环**1272 OCM CIRCLE**（ISO：G1272，选装项167）
  - 循环**1273 OCM SLOT / RIDGE**（ISO：G1273，选装项167）
  - 循环**1278 OCM POLYGON**（ISO：G1278，选装项167）

更多信息：工件和刀具测量循环编程用户手册

- 主程序的尺寸单位在探测循环**14xx**和**42x**日志文件的头部中
- 如果在工件预设点位置将基本旋转激活，数控系统执行循环**451 MEASURE KINEMATICS**（ISO： **G451**，选装项48），**452PRESET COMPENSATION**（ISO： **G452**，选装项48），**453 KINEMATICS GRID**（ISO： **G453**，选装项48，选装项52）期间显示出错信息。数控系统继续执行程序期间，将基本旋转重置为0。
- 参数**Q523（TT位置）**已加入到循环**484 CALIBRATE IR TT**（ISO： **G484**）中。该参数可用于定义触发式刀具测头的位置，如果需要，可在校准后将位置值传输到机床参数**centerPos**中。
- 增强了循环**1420 PROBING IN PLANE**（ISO：**G1420**），**1410 PROBING ON EDGE**（ISO：**G1410**），**1411 PROBING TWO CIRCLES**（ISO：**G1411**）：
  - 在这些循环中，可定义DIN EN ISO 286-2标准公差或DIN ISO 2768-1标准常规公差。
  - 如果将参数**Q1125 CLEAR. HEIGHT MODE**的参数值定义为2，数控系统将测头以探测表中的快移速度**FMAX**移到第二安全高度。

2

第一步

2.1 概要

本章将帮助您快速学习数控系统最重要的操作步骤。有关相关主题的更多信息，参见相应章节。

本章讲解以下主题内容：

- 开机启动机床
- 图形化地测试工件
- 设置刀具
- 工件设置
- 加工工件

《对话式编程和ISO编程用户手册》提供以下主题信息：

- 开机启动机床
- 编写工件程序

2.2 开机启动机床

确认掉电信息和移到参考点

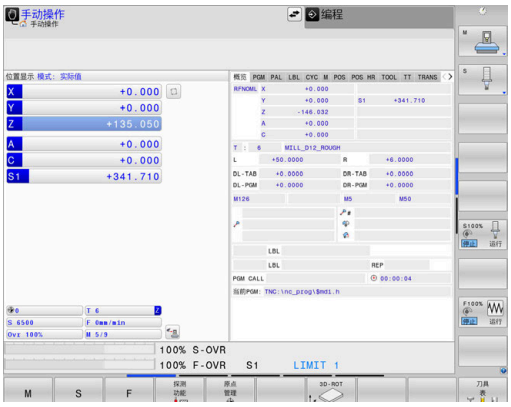
⚠危险

小心：对用户有危险！

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

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

参见机床手册！
不同机床的开机和参考点回零操作可能各不相同。



要将机床开机启动，执行以下操作：

- 开启数控系统和机床的电源
- > 该数控系统启动操作系统。这个过程可能需要数分钟时间。
- > 然后，该数控系统在显示屏顶部显示“电源掉电”信息。

CE

- 按下**CE**按键
- > 该数控系统编译PLC程序。

I

- 开启机床数控系统电源
- > 该数控系统检查急停电路工作情况和进入“参考点回零”模式。

- 按要求的顺序手动执行参考点回零操作：对每一轴，按下**START**（启动）键。如果机床使用绝对式直线光栅尺和角度编码器，不需要执行参考点回零
- > 数控系统现在可以用**手动操作**模式工作。

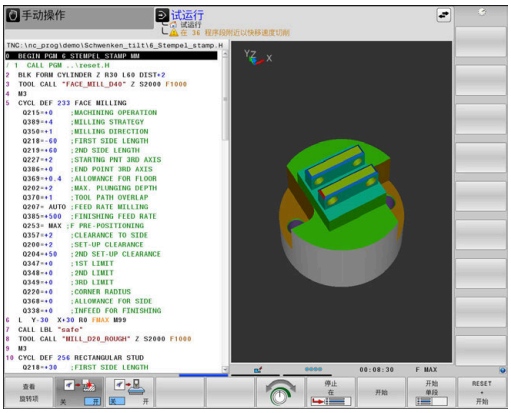
有关该方面的进一步信息

- 接近参考点
  更多信息: "开机", 170 页
- 操作模式
  更多信息: "编程", 70 页

2.3 图形化地测试工件

选择测试运行操作模式

在**试运行**操作模式下，测试NC数控程序：



- ▶ 按下操作模式按键
- > 数控系统切换到**试运行**操作模式。

有关该方面的进一步信息

- 数控系统的操作模式
  更多信息: "操作模式", 69 页
- 测试NC数控程序
  更多信息: "测试运行", 261 页

选择刀具表

如果在**试运行**操作模式下尚未激活刀具表，必须现在激活刀具表。

- ▶ 按下**PGM MGT**键
- > 该数控系统打开文件管理器。
- ▶ 按下**选择 类型**软键
- > 该数控系统显示用于选择文件类型的软键菜单。
- ▶ 按下**默认**软键
- > 该数控系统在右侧窗口中显示全部保存的文件。
- ▶ 将光标左移，移至目录上
- ▶ 将光标移至**TNC:\table**目录
- ▶ 将光标右移，移至文件上
- ▶ 将光标定位在TOOL.T文件中（激活刀具表）
- ▶ 用**ENT**按键确认
- > TOOL.T分配的状态为**S**，因此可为**试运行**激活。
- ▶ 按下**END**（结束）按键，关闭文件管理器

有关该方面的进一步信息

- 刀具管理
  更多信息: "将刀具数据输入到表中", 138 页
- 测试NC数控程序
  更多信息: "测试运行", 261 页

选择NC程序



- ▶ 按下**PGM MGT**键
- > 该数控系统打开文件管理器。



- ▶ 按下**前一个 文件**软键
- > 该数控系统打开一个有最近所选文件的弹出窗口。
- ▶ 用箭头键选择需测试的NC程序。



- ▶ 用**ENT**按键接受

选择屏幕布局和视图



- ▶ 按下**屏幕布局**按键
- > 该数控系统在软键行显示所有可用选择。



- ▶ 按下**程序 + 工件**软键
- > 在左半屏中，该数控系统显示NC程序；在右半屏中，该数控系统显示工件毛坯。



- ▶ 按下**查看 旋转项**软键

该数控系统提供以下视图：

软键	功能
	俯视图
	三视图
	3-D视图

有关该方面的进一步信息

- 图形功能
  更多信息: "图形", 246 页
- 执行测试运行
  更多信息: "测试运行", 261 页

启动测试运行



- ▶ 按下**复位 + 开始**软键
- > 数控系统重置原激活的刀具数据。
- > 数控系统仿真当前NC数控程序的运行，运行到编程的中断点或运行至程序终点。
- ▶ 仿真运行期间，可用软键切换视图



- ▶ 按下**停止**软键
- > 数控系统中断测试运行。



- ▶ 按下**开始**软键
- > 在中断运行后，数控系统恢复测试运行。

有关该方面的进一步信息

- 执行测试运行
  更多信息: "测试运行", 261 页
- 图形功能
  更多信息: "图形", 246 页
- 调整仿真速度
  更多信息: "设置试运行操作模式的速度", 251 页

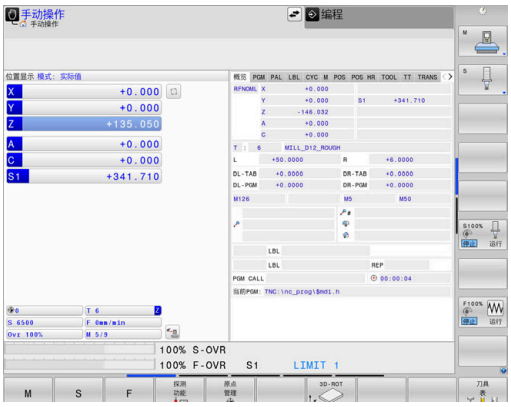
2.4 设置刀具

选择手动操作模式

在**手动操作**操作模式下设置刀具：



- ▶ 按下操作模式按键
- > 数控系统切换至**手动操作**模式。



有关该方面的进一步信息

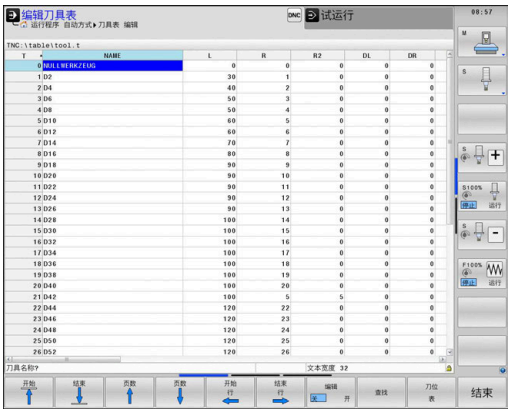
- 数控系统的操作模式
  更多信息: "操作模式", 69 页

准备和测量刀具

- ▶ 将所需刀具夹持在刀座中
- ▶ 用外部刀具测量仪测量时：测量刀具，记下长度和半径或用传输软件将数据直接转到机床中
- ▶ 在机床上测量时：刀具存放在换刀装置上
  更多信息: "编辑TOOL_P.TCH刀位表", 56 页

编辑TOOL.T刀具表

参见机床手册！
调用刀具管理的操作步骤可能与下面介绍的步骤不同。



在TOOL.T刀具表（永久保存在**TNC:\table**目录下），可保存刀具数据，例如长度和半径，以及其它与刀具有关的特定信息，数控系统用这些信息执行大量功能。

将刀具数据输入到刀具表“TOOL.T”中：



- ▶ 按下**刀具 表**软键
- > 该数控系统显示刀具表。



- ▶ 将**编辑**软键设置为**开启**
- ▶ 用向上或向下箭头键选择需编辑的刀具号
- ▶ 用向右或向左箭头键选择需编辑的刀具数据



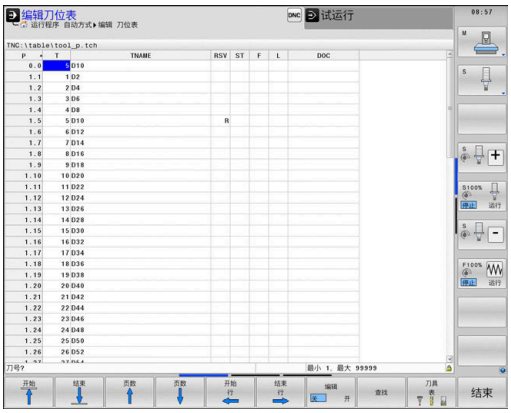
- ▶ 按下**END**按键
- > 数控系统关闭刀具表并保存修改。

有关该方面的进一步信息

- 数控系统的操作模式
  更多信息: "操作模式", 69 页
- 使用刀具表
  更多信息: "将刀具数据输入到表中", 138 页
- 使用刀具管理功能
  更多信息: "调用刀具管理", 155 页

编辑TOOL_P.TCH刀位表

参见机床手册！
刀位表功能与机床有关。



刀位表“TOOL_P.TCH”（永久保存在**TNC:\table**目录下）定义刀库中的刀具。
将数据输入到刀位表“TOOL_P.TCH”中：



- ▶ 按下**刀具 表**软键
- > 该数控系统显示刀具表。



- ▶ 按下**刀位 表**软键
- > 该数控系统显示刀位表。



- ▶ 将**编辑**软键设置为**开启**
- ▶ 用向上或向下箭头键选择需编辑的刀位号
- ▶ 用向右或向左箭头键选择需编辑的数据



- ▶ 按下**END**按键

有关该方面的进一步信息

- 数控系统的操作模式
  更多信息: "操作模式", 69 页
- 使用刀位表
  更多信息: "换刀装置的刀位表", 145 页

2.5 工件设置

选择正确的操作模式

在**手动操作**或**电子手轮**操作模式下设置工件



- ▶ 按下操作模式按键
- > 数控系统切换至**手动操作**模式。

有关该方面的进一步信息

- **手动操作** 模式
  更多信息: "移动机床轴", 174 页

装卡工件

将工件和夹具固定在机床工作台上。 如果机床有3-D测头，则不要求将工件夹持在平行于机床轴的位置处。

如果没有3-D测头，必须对正工件使工件端面与机床轴对正。

有关该方面的进一步信息

- 用3-D触发式测头设置原点
  更多信息: "用3-D测头的原点设置", 225 页
- 不用3-D触发式测头设置原点
  更多信息: "无3D测头设置预设点", 201 页

用3-D测头预设置

插入3-D测头



- ▶ 选择**手动数据输入定位**操作模式



- ▶ 按下**TOOL CALL**（刀具调用）按键
- ▶ 输入刀具数据



- ▶ 按下**ENT**按键
- ▶ 输入刀具轴**Z**



- ▶ 按下**ENT**按键



- ▶ 按下**END**按键

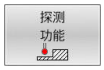


- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键

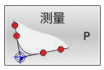
设置预设点



- 选择**手动操作**模式



- 按下**探测 功能**软键
> 该数控系统显示软键行的各可用功能。



- 例如，将预设点设置在工件角点处
- 用轴向键将测头定位在第一工件端面的第一触点附近
- 用软键选择探测方向
- 按下**NC Start**（NC启动）按键
> 测头沿所需方向运动至接触工件，然后自动退至其起点位置。
- 用轴向键将测头预定位在第一工件端面的第二触点附近
- 按下**NC start**（NC启动）按键
> 测头沿所需方向运动至接触工件，然后自动退至其起点位置。
- 用轴向键将测头预定位在第二工件端面的第一触点附近
- 用软键选择探测方向
- 按下**NC start**（NC启动）按键
> 测头沿所需方向运动至接触工件，然后自动退至其起点位置。
- 用轴向键将测头预定位在第二工件端面的第二触点附近
- 按下**NC start**（NC启动）按键
> 测头沿所需方向运动至接触工件，然后自动退至其起点位置。
> 然后，该数控系统显示被测角点的坐标。



- 设置为0：按下**原点 坐标 设定**软键
- 按下**END**软键，关闭该菜单

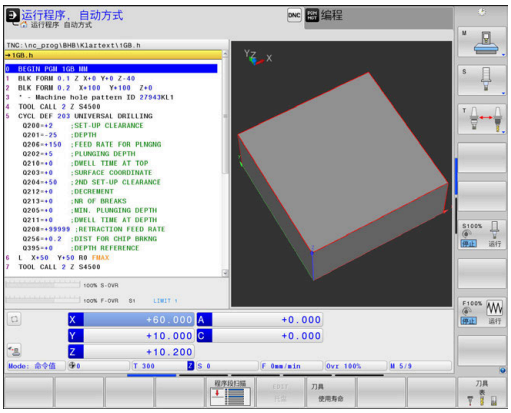
有关该方面的进一步信息

- 预设
  更多信息: "用3-D测头的原点设置", 225 页

2.6 加工工件

选择运行程序, 单段方式或运行程序, 自动方式操作模式

在**运行程序, 单段方式**或**运行程序, 自动方式**操作模式下运行NC数控程序：



- 按下操作模式按键
- 数控系统切换到**运行程序, 单段方式**操作模式并逐程序段地运行NC数控程序。
- 必须用**NC start**（NC启动）按键确认每一个NC程序段

- 按下**运行程序, 自动方式** 按键
- 数控系统切换到**运行程序, 自动方式**操作模式并在按下NC start（NC启动）按键后，运行NC数控程序到中断点或程序终点。

有关该方面的进一步信息

- 数控系统的操作模式
  更多信息: "操作模式", 69 页
- 运行NC程序
  更多信息: "程序运行", 266 页

选择NC程序

PGM MGT

- 按下**PGM MGT**键
- 该数控系统打开文件管理器。

前一个 文件

- 按下**前一个 文件**软键
- 该数控系统打开一个有最近所选文件的弹出窗口。
- 根据需要，用箭头键选择需运行的NC程序。用**ENT**键加载该程序

启动NC程序

- 按下**NC start**（NC启动）按键
- 该数控系统运行当前NC程序。

有关该方面的进一步信息

- 运行NC程序
  更多信息: "程序运行", 266 页

3

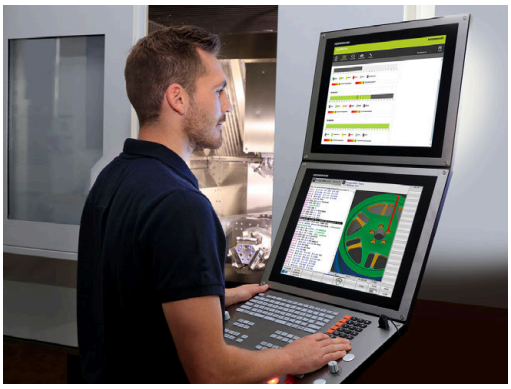
基础知识

3.1 TNC 640

海德汉TNC数控系统是面向车间应用的轮廓加工数控系统，操作人员可直接在机床上通过易用的Klartext对话格式编程语言编写常规铣削和钻孔加工程序。这些数控系统设计用于铣床、钻床和镗床以及加工中心，轴数多达24轴。也可用程序将主轴定位在一定角度位置。

系统自带的硬盘为NC程序提供充足的存储空间，包括存储脱机编写的程序。为方便快速计算，还可以随时调用内置的计算器。

键盘和屏幕显示的布局清晰合理，可以快速方便地使用所有功能。



海德汉Klartext对话格式和DIN/ISO

海德汉Klartext是面向车间应用的对话式编程语言，让用户可以特别容易编写程序。编程图形显示轮廓编程的每个加工步骤的图形。如果图纸尺寸不符合NC要求，FK自由轮廓编程非常有用。测试运行或程序运行期间，可图形仿真工件加工过程。

也能用ISO格式编程。

当一个NC程序正在加工工件时，还能输入和测试另一个NC程序。

更多信息：对话式编程或ISO编程用户手册

兼容性

部分用海德汉数控系统（从TNC 150 B开始）创建的NC程序可能无法在TNC 640系统上运行。如果NC程序段中有无效元素，该数控系统打开这样的文件时将其标记为ERROR（错误）程序段或显示出错信息。

数据安全性和数据保护

数据的可用性及有保证的数据保密性、完整性及真实性关系到您公司的成功。为此，海德汉高度重视相关数据的保护，避免数据损失、误操作和非授权地发布。

为确保主动地保护该数控系统上的数据，海德汉提供全面、技术先进的软件解决方案。

该数控系统支持以下软件解决方案：

- **SELinux**
  更多信息: "SELinux安全软件", 484 页
- **防火墙**
  更多信息: "防火墙", 462 页
- 内置浏览器
  更多信息: "显示互联网文件", 100 页
- 外部访问的管理系统
  更多信息: "允许或限制外部访问", 419 页
- TCP和UDP端口的监测
  更多信息: "Portscan", 449 页
- 远程诊断
  更多信息: "远程服务", 451 页
- 用户管理
  更多信息: "用户管理", 485 页

这些解决方案有效地保护该数控系统，但无法取代公司特有的IT安全系统和全方位的整体策略。海德汉不仅提供以上解决方案，还推荐部署公司特有的安全策略。这些措施帮助您确保有效地保护您的数据和信息，包括保护从该数控系统中导出的数据。

也包括确保未来数据的安全性，海德汉建议您定期更新产品和更新软件使其达到最新版。

⚠警告

小心：对用户有危险！

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

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

病毒扫描程序

病毒扫描程序影响NC数控系统的工作表现。

例如，可能的负面影响包括进给速度下降或系统死机。这些负面影响都是机床数控系统不能接受的。为此，海德汉不为数控系统提供病毒扫描程序，也不建议使用病毒扫描程序。

该数控系统提供以下替代性方法：

- **SELinux**
- **防火墙**
- **沙箱**
- 由外部访问锁定
- TCP和UDP端口的监测

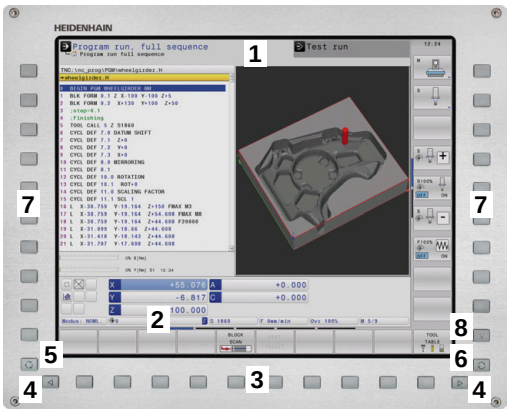
如果配置恰当，这些方法可以非常有效地保护数控系统的数据。

如果您坚持使用病毒扫描程序，必须在受保护的网络环境中使用该数控系统（配网关和病毒扫描程序）。不能事后安装病毒扫描程序。

3.2 显示单元和操作面板

显示器

该数控系统配19英寸显示器。



1 标题栏

该数控系统启动后，显示器的标题栏显示已选的操作模式：机床操作模式显示在左侧，编程操作模式显示在右侧。当前有效的操作模式显示在标题栏的大端，大端还显示对话提示和提示信息（例外：如果该数控系统只显示图形）。

2 软键

在屏幕底部，该数控系统显示软键行的附加功能。可通过按下其正下方的按键选择这些功能。软键行上方的细条表示软键行数，用显示器左侧和右侧的按键切换软键。代表当前软键行的条形图为蓝色

3 软键选择键

4 切换软键的按键

5 设置屏幕布局

6 切换机床操作模式、编程操作模式和第三桌面的按键

7 预留给机床制造商的软键选择键

8 切换机床制造商软键的按键

如果使用触控操作的TNC 640，手势操作可取代部分按键操作。

更多信息: "使用触控屏", 525 页

设置屏幕布局

允许自选屏幕布局。例如，在**编程**操作模式下，该数控系统在左侧窗口显示NC程序段，同时在右侧窗口显示编程的图形。也可以在右侧窗口显示程序结构，或在整个大窗口中只显示NC程序段。屏幕窗口的具体内容与所选操作模式有关。

设置屏幕布局：



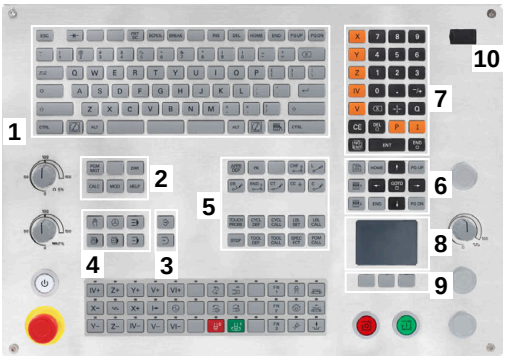
- 按下**屏幕布局**按键：软键行显示可用布局选项
  更多信息: "操作模式", 69 页



- 用软键选择所需屏幕布局

操作面板

TNC 640可配操作面板。右上图为外置操作面板的操作件：



1 输入文字和文件名及ISO格式编程的字符键盘
2
- 文件管理器
- 计算器
- MOD功能
- HELP功能
- 显示出错信息
- 切换操作模式

3 编程模式
4 机床操作模式
5 启动编程对话
6 浏览键和**GOTO**跳转指令
7 数字输入和轴选择
8 鼠标触摸板
9 鼠标按钮
10 USB端口

有关各键的功能说明，请见封二页。

如果使用触控操作的TNC 640，手势操作可取代部分按键操作。
更多信息: "使用触控屏", 525 页

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

清洁

用防护手套避免造成设备不干净。

要保持键盘的正常工作，只允许使用含阴离子或非离子表面活性剂的清洁剂。

严禁将清洁剂直接涂在键盘上。用清洁剂将清洁布轻微湿润。

清洁键盘前，关闭数控系统。

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

跟踪球不需要定期维护。仅当跟踪球不工作时，才需清洁。

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

  外壳区的划伤可能影响功能或无法正常使用。

- 将少量异丙醇清洁剂滴在无絮和干净的清洁布上

  请遵守清洁剂的使用说明要求。

- 小心地擦拭外壳区，用清洁布清洁，直到全部污渍或污垢都被清除

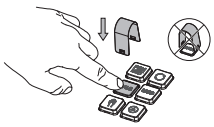
更换键帽

如果需要更换键盘的键帽，联系海德汉或机床制造商。

更多信息: "键盘和机床操作面板的键帽", 566 页

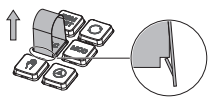
如果键盘缺少任何键帽，将无法达到IP54防护等级。

更换键帽：

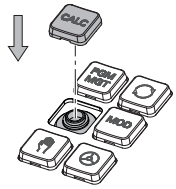


- 将键帽拉拔工具（ID 1325134-01）套在键帽上直到抓手结合

按下按键，可更轻松地套上键帽拉拔工具。



- 拔出键帽



- 将键帽放在密封垫上并向下推入

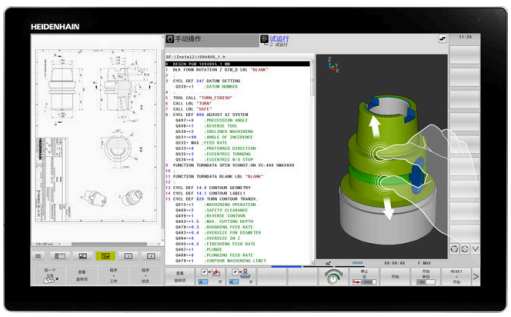
严禁损坏密封垫；否则，无法确保IP54的防护等级。

- 校验是否正确入位和正常工作

紧凑版扩展工作区

24英寸显示屏的数控系统用户界面，左侧为附加显示工作区。增加的空间允许在数控系统的用户界面之外打开其它应用程序，同时仍保持加工过程的可见。

这种屏幕布局被称为**紧凑版扩展工作区**或**侧边视图**并提供许多多点触控功能。



结合**紧凑版扩展工作区**屏幕布局，数控系统还提供以下显示选项：

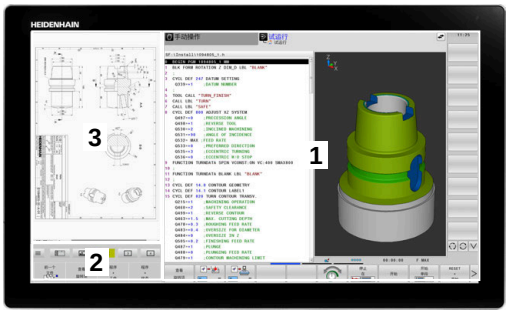
- 显示屏被分为数控显示区和其它应用程序使用的附加工作区
- 数控系统用户界面的全屏模式
- 应用程序的全屏模式

切换到全屏模式时，可用海德汉键盘操作外部程序。

而且，海德汉还为数控系统提供第二显示器，用作**舒适版扩展工作区**。**舒适版扩展工作区**可全屏显示数控系统和外部应用程序。

显示区

紧凑型扩展工作区分为以下显示区：



1 **JH标准区**

在该显示区内显示数控系统的用户界面。

2 **JH扩展区**

这是可配置的显示区，可快速访问以下海德汉应用程序：

- **HEROS菜单**
- 第一工作区：机床操作模式（例如，**手动操作**）
- 第二工作区：程序编辑操作模式（例如，**编程**）
- 第三和第四显示屏工作区：应用程序自由可用的显示区，例如**CAD转换工具**
- 一组常用软键（称为热键）

> **JH扩展区**的优点：
> - 每一种操作模式都各有其自己的附加软键行
> - 不再需要浏览海德汉的多个软键行

3 **OEM**

此显示区预留给由机床制造商定义或激活的应用程序。

OEM区可显示的内容：

- 机床制造商的Python应用程序可显示功能和机床状态
- 用**远程桌面管理器**（选装项133）显示外部计算机屏幕的内容

  更多信息: "Remote Desktop Manager（选装项133）", 434 页

> 用软件选装项133**远程桌面管理器**可启动附加应用程序，例如在数控系统上启动Windows计算机上的应用程序并在附加工作区或在**紧凑型扩展工作区**的全屏模式下显示远程Windows计算机的显示内容。
>
> 在可选机床参数**connection**（130001号）中，机床制造商定义将在侧边视图中建立连接的应用程序。

光标控制

可在数控系统用户界面与侧边视图中显示的应用程序之间切换键盘光标。

可用以下选项切换光标：

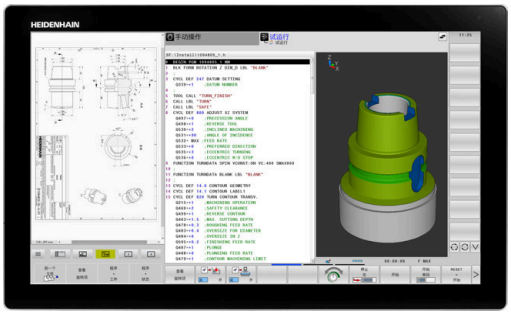
- 选择相应应用程序的显示区
- 选择工作区的图标

热键

JH扩展区根据键盘光标的位置提供上下文相关的热键。一旦光标显示在侧边视图中的应用程序中，热键提供切换视图功能。

如果在侧边视图中打开一个以上应用程序，可用切换图标在各独立应用程序间切换。

按下屏幕切换键或键盘上的操作模式按键可随时退出全屏模式。



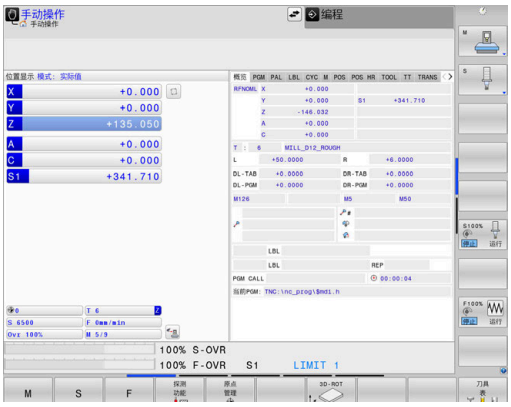
3.3 操作模式

手动操作和电子手轮操作

在**手动操作**模式下，设置机床。手动或增量地定位进给轴，并可设置预设点。

如果已激活选装项8，可倾斜加工面。

电子手轮操作模式允许用HR电子手轮手动运动机床轴。

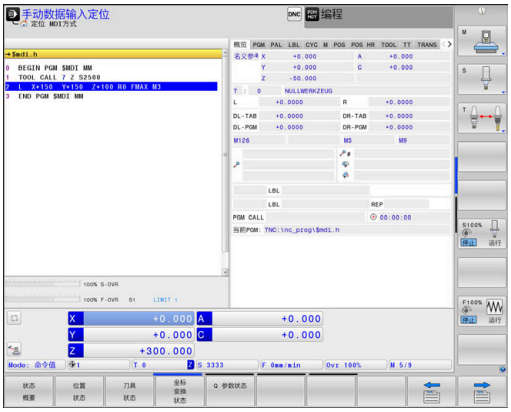


选择屏幕布局软键

软键	窗口
位置	位置
位置 + 状态	左： 位置，右： 状态显示
位置 + 工件	左：位置，右：工件
位置 + MACHINE	左：位置，右：碰撞对象和工件（选装项40）

MDI模式

这个操作模式用于简单运动的编程，如铣端面或预定位。

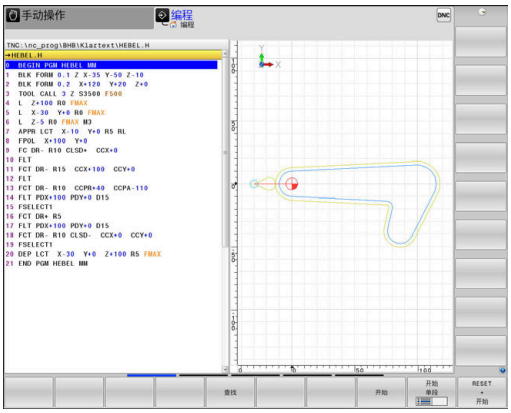


选择屏幕布局软键

软键	窗口
程序	NC程序
程序 + 状态	左：NC程序，右：状态显示
程序 + 工件	左：NC程序，右：工件
程序 + 机床	左：NC程序，右：碰撞对象和工件

编程

在该操作模式下，编写NC程序。FK自由编程功能、多个循环和Q参数功能帮助用户编写程序和添加必要信息。根据需要，还能用编程图形显示编程的运动路径。

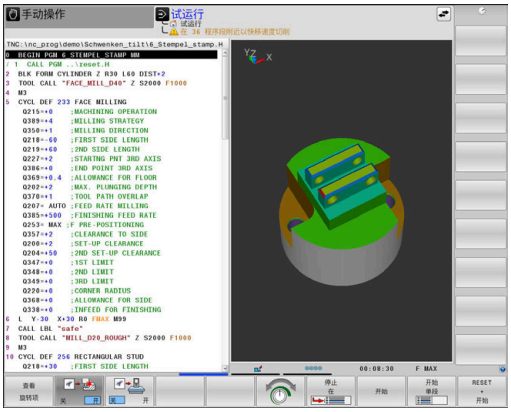


选择屏幕布局软键

软键	窗口
程序	NC程序
程序 + 区段	左：NC程序，右：程序结构
程序 + 图形	左：NC程序，右：编程图形

试运行

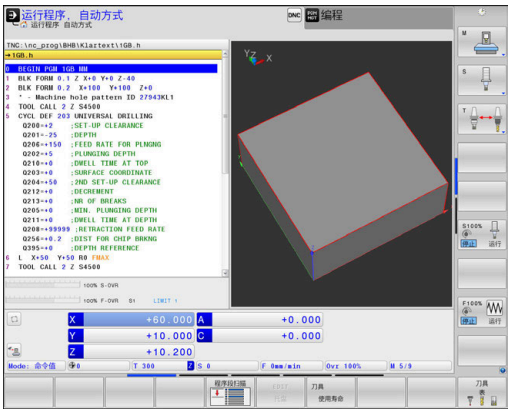
在**试运行**操作模式下，数控系统仿真NC数控程序和程序块，检查其中的错误，例如NC数控程序中的几何兼容性、完整性或数据正确性或与加工区的冲突情况。图形仿真功能有多个显示模式。



选择屏幕布局软键

软键	窗口
程序	NC程序
程序 + 状态	左：NC程序，右：状态显示
程序 + 工件	左：NC程序，右：工件
工件	工件
程序 + 机床	左：NC程序，右：碰撞对象和工件
机床	碰撞对象和工件

程序运行 - 全自动方式和程序运行 - 单段方式



在**运行程序 自动方式**操作模式下，该数控系统连续运行NC程序直到程序终点或运行到手动停止或程序停止位置。程序中断运行后，可恢复程序的继续执行。

在**运行程序 单段方式**操作模式下，按下**NC start**（NC启动）按键，分别执行每一个NC程序段。对于阵列点循环和**循环调用阵列**功能，数控系统在每一个点位后停止。 工件毛坯定义将被理解为单独的NC数控程序段。

选择屏幕布局软键

软键	窗口
程序	NC程序
程序 + 区段	左：NC程序，右：结构
程序 + 状态	左：NC程序，右：状态显示
程序 + 工件	左：NC程序，右：工件
工件	工件
位置 + MACHINE	左：NC程序，右：碰撞对象和工件
机床	碰撞对象和工件

带托盘表的屏幕布局软键

软键	窗口
托盘	托盘表
程序 + 托盘	左：NC程序，右：托盘表
托盘 + 程序	左：托盘表，右：状态显示
托盘 + 图形	左：托盘表，右：图形
BPM	Batch Process Manager

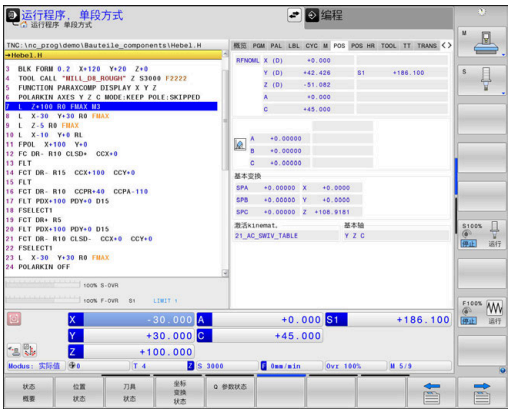
3.4 状态显示

常规状态显示

显示屏底部的一般状态栏显示机床的当前状态。数控系统显示有关进给轴和位置的信息，以及当前功能的技术数据和图标。

数控系统显示以下操作模式下的状态：

- **运行程序, 单段方式**
- **运行程序, 自动方式**
- **手动数据输入定位**



如果已选**图形**屏幕布局，不显示状态栏。

手动操作和**电子手轮**操作模式下，数控系统在大窗口中显示状态栏。

轴显示和位置显示

参见机床手册！
显示的轴序和轴号由机床制造商定义。

图标	含义
ACTL	位置显示模式（例如，当前位置的实际坐标值或名义坐标值） **更多信息:** "选择位置显示", 411 页
X Y Z	机床轴 被选轴高亮显示
m	数控系统用小写字母显示辅助轴
X?	轴尚未进行参考点回零
X!	轴未安全工作或为仿真轴
	轴被锁定
	可用手轮移动的轴

机床参数**CfgPosDisplayPace**（101000号）用小数位数定义显示精度。

预设点和技术数据

图标	含义
	预设表已激活的预设点号 如果手动设置预设点，数控系统在图标后显示**MAN**文字
T	当前刀具的刀号

图标	含义
S	主轴转速S
F	进给速率F 用英寸显示进给速率时，显示值相当于有效值的1/10。 如果进给速率限制功能已激活，数控系统在进给速率数据后显示感叹号。 **更多信息:** "进给速率限制F MAX", 186 页
M	当前M功能
M-t/9	在循环中，主轴在控制之下（例如，攻丝期间）

当前功能的图标

图标	含义
	已激活**RL**刀具半径补偿 激活了**程序段 扫描**功能期间，图标透明显示
	已激活**RR**刀具半径补偿 已激活**程序段 扫描**功能时，该图标为透明色
	已激活**R+**刀具半径补偿 已激活**程序段 扫描**功能时，该图标为透明色
	已激活**R-**刀具半径补偿 已激活**程序段 扫描**功能时，该图标为透明色
	已激活3-D刀具补偿 已激活**程序段 扫描**功能时，该图标为透明色
	当前预设点下的基本旋转
	轴运动中，考虑基本旋转
	当前预设点下的3-D基本旋转
	轴在运动中，考虑3-D基本旋转菜单的设置
	轴被镜像并移动
TCPM	已激活**M128**功能或**TCPM功能**
	沿刀具轴运动的功能被激活

图标	含义
	未选择任何NC数控程序，重新选择NC数控程序，NC数控程序被内部停止中止或NC数控程序结束 在该情况下，数控系统没有模态有效的程序信息（即上下文相关信息），因此，可进行所有操作（例如，移动光标或修改Q参数）。
	NC数控程序已开始，程序运行中 为了安全，数控系统不允许在该状态下进行任何操作。
	NC数控程序已停止（例如在**运行程序, 自动方式**操作模式下，按下**NC Stop**（NC停止）按键后） 为了安全，数控系统不允许在该状态下进行任何操作。
	NC数控程序中断（例如在**手动数据输入定位**操作模式下，在无差错地执行NC数控程序段后） 在该状态下，数控系统允许多种操作（例如，移动光标或修改Q参数）。但这些操作可导致数控系统丢失模态有效的程序信息（即上下文相关信息）。失去上下文相关信息可能导致不希望的刀具运动！ **更多信息:** "手动数据输入定位操作模式", 292 页和 "程序控制的中断", 270 页
	NC数控程序中止或结束
	当前为车削模式
	已激活修整模式
	动态碰撞监测功能（DCM）正在工作中
	在信息获取模式下，自适应进给控制（AFC）功能被激活
	在闭环控制模式下，自适应进给控制（AFC）功能被激活
	有效振颤控制（ACC）功能被激活
	脉动主轴转速功能被激活
	全局程序参数设置功能被激活
	由于**PARAXMODE**或**POLARKIN**功能已激活，X轴、Y轴和Z轴已不是当前的基本直线轴。

图标	含义
	当前的**PARAXMODE**或**POLARKIN**图标隐藏**PARAXCOMP显示**图标。 **PARAXCOMP显示**功能已激活
	当前的**PARAXMODE**或**POLARKIN**图标隐藏**PARAXCOMP运动**图标。 **PARAXCOMP运动**功能已激活

可选的**iconPrioList** 机床参数（100813号）可调整图标顺序。仅数控系统工作中的图标（STIB）或DCM（选装项40）始终可见，但不可配置。

附加状态栏

附加状态栏显示有关程序运行的详细信息。除**编程**操作模式外，可在所有操作模式下调用该功能。在**测试运行**操作模式下，仅显示有限的状态信息。

激活附加状态栏



- 显示屏幕布局的软键行



- 选择附加状态栏的布局选项

> 在显示屏右侧，数控系统显示**概要**状态窗体。

选择附加状态栏



- 切换软键行直到显示**状态**软键



- 直接用软键选择附加状态栏，例如位置和坐标；或



- 用切换软键选择需要的视图

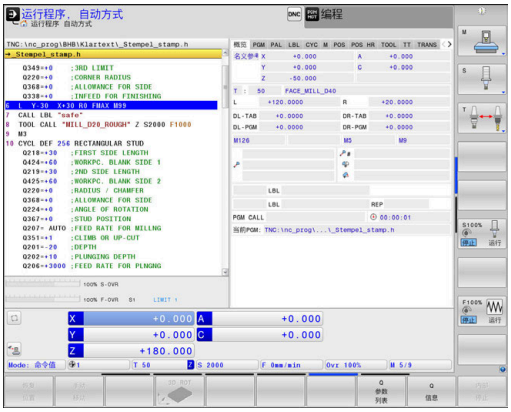
选择下面介绍的状态显示：

- 直接用相应软键
- 用切换软键
- 或用**下个选项卡**按键

必须注意，除非在该数控系统中激活了相应的软件选装项，否则不显示以下介绍的部分状态信息。

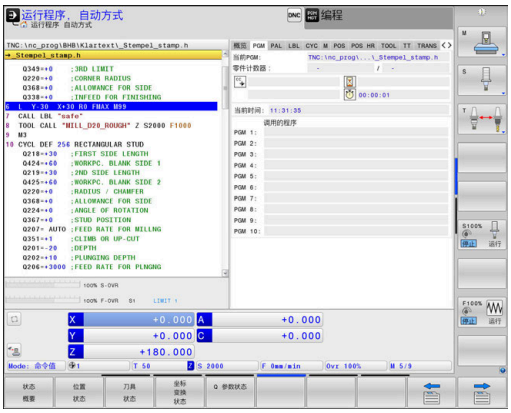
概要

如果选择了**程序 + 状态**（或**位置 + 状态**）屏幕布局，数控系统启动后将显示**概要**状态窗体。概要窗口显示最重要状态的总体信息，也显示在各种明细窗口中。



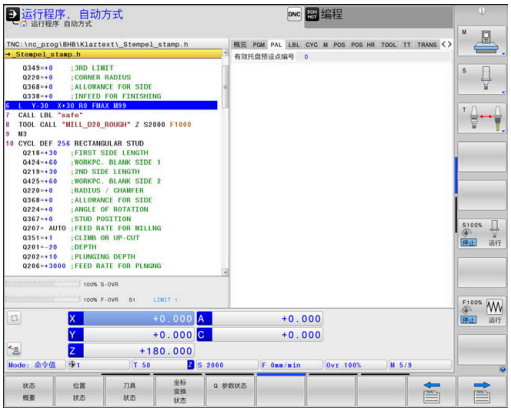
软键	含义
状态 概要	位置显示 可附加的信息在轴符后： ■ （D）：**PARAXMODE显示**功能已激活 ■ （M）：**PARAXMODE运动**功能已激活
	主轴位置 根据**spindleDisplay** 机床参数（100807号）
	刀具信息
	当前M功能
	当前坐标变换
	当前子程序
	当前程序块重复
	用**PGM CALL**调用NC程序
	当前加工时间
	当前主程序名和路径

一般程序信息（“PGM”（程序）选项卡）



软键	含义
不能直接选择	当前主程序名和路径
	实际/名义值计数器
	圆心CC（极点）
	暂停时间计数器
	当前加工时间
	当前时间
	调用的NC程序

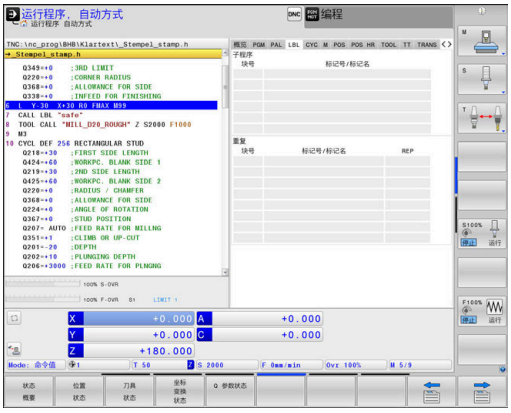
托盘信息（“PAL”（托盘）选项卡）



软键	含义
不能直接选择	当前托盘预设点的编号

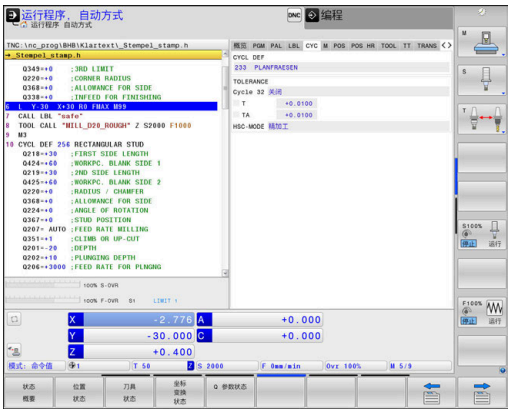
程序块重复和子程序（ “LBL” （标记）选项卡）

软键	含义
不能直接选择	当前程序块重复程序段号、标记号以及编程的重复次数/待运行的重复次数
	当前子程序含被调用子程序的程序段编号和被调用的标记号



标准循环信息（ “CYC” （循环）选项卡）

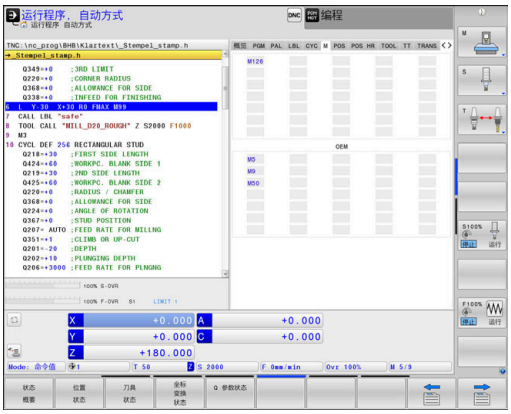
软键	含义
不能直接选择	当前加工循环
	激活路径和角度公差 根据已激活的路径和角度公差，显示以下值： ■ 循环**32** （**公差**）的值**TOLERANCE** ■ 机床制造商的定义值 ■ DCM的限制值



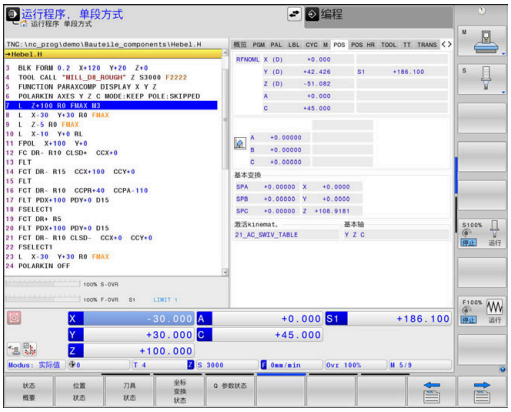
DCM要求的公差极限值由机床制造商配置。
如果DCM限制公差，该数控系统显示灰色三角形报警以及限制值。

当前M功能（辅助功能，M选项卡）

软键	含义
不能直接选择	带标准功能的当前M功能列表
	当前M功能列表（机床制造商调整后）

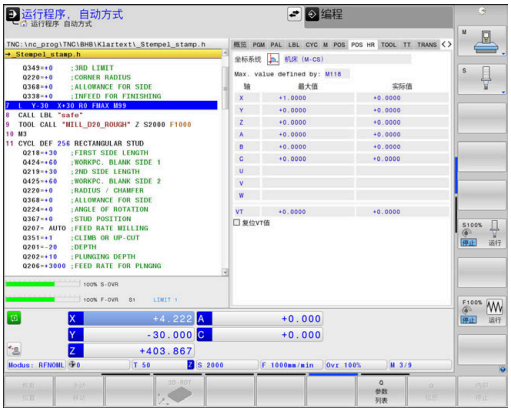


位置和坐标（“POS”（位置）选项卡）



软键	含义
位置 状态	位置显示类型（例如，实际位置）
	轴位置
	主轴位置 根据**spindleDisplay** 机床参数（100807号）
	加工面的倾斜角度
	OEM旋转 **更多信息:** "加工面参考坐标系WPL-CS", 124 页
	基本变换的角度
	已激活的运动特性
	Principal axes，如果用**PARAXMODE**或**POLARKIN**功能定义，而非使用标准的**XYZ**。

高级机床设置（手轮位置选项卡）

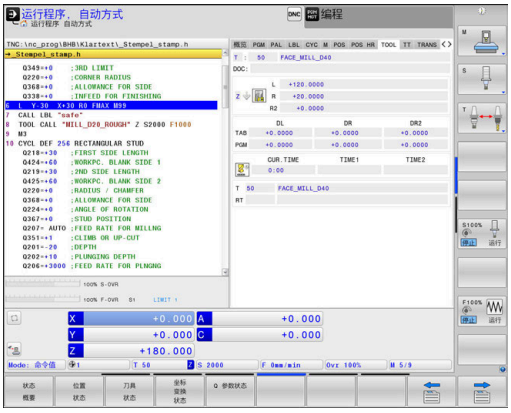


软键	含义
不能直接选择	**手轮倍率调节**的当前值 ■ 激活的坐标系 ■ 对于**M118**：仅机床坐标系 ■ 可用**GPS**（高级机床设置）功能选择 ■ 最大值由**M118**或**GPS**定义 ■ 被选轴的最大值和起始值 ■ **复位VT值**功能的状态 **更多信息:** "全局程序参数设置（选装项44）", 326 页

高级机床设置功能的所有其它设置值显示在**GS**选项卡中。

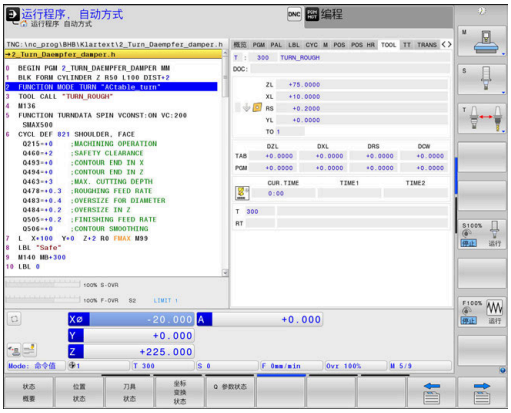
有关刀具的信息（“刀具”选项卡）

软键	含义
刀具状态	显示当前刀具： ■ T：刀具号和刀具名 ■ RT：备用刀的刀具号和刀具名
	刀具轴
	刀具长度与刀具半径
	刀具表（TAB）和**刀具调用**（PGM）的精加工余量（差值）
	刀具寿命，刀具最长寿命（TIME 1）和**TOOL CALL**（刀具调用）的刀具最长寿命（TIME 2）
	显示编程的刀具和替换刀



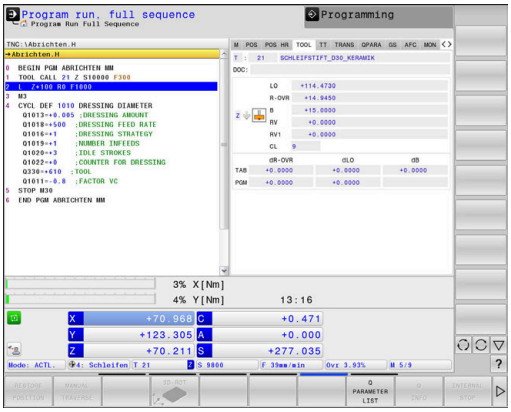
车刀的显示（TOOL（刀具）选项卡）

软键	含义
刀具状态	显示当前刀具： ■ T：刀具号和刀具名 ■ RT：备用刀的刀具号和刀具名
	刀具轴
	刀具长度，切削刃半径和刀具方向
	刀具表（TAB）和**车削参数修正功能**（PGM）的精加工余量（差值）
	刀具寿命，刀具最长寿命（TIME 1）和**TOOL CALL**（刀具调用）的刀具最长寿命（TIME 2）
	显示编程的刀具和替换刀



砂轮的显示（刀具选项卡）

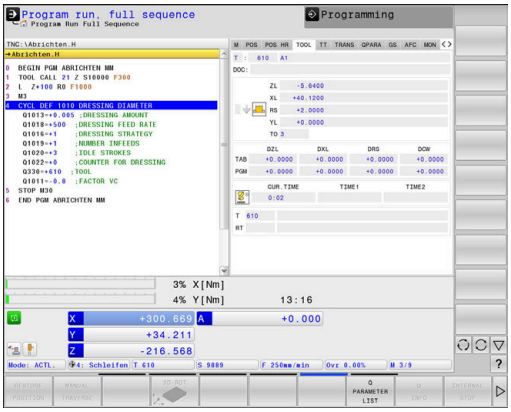
软键	含义
刀具状态	显示当前刀具： ■ T：刀具号和刀具名 ■ DOC：刀具通用
	刀具轴
	刀具尺寸和刀刃（CL：代表**刀具位置**）
	刀具表（TAB）和NC数控程序（PGM）的精加工余量（差值）



修整刀的显示（刀具选项卡）

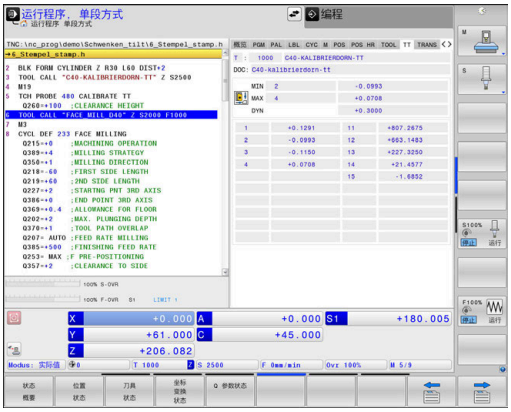
软键	含义
刀具状态	显示当前刀具： ■ T：刀具号和刀具名 ■ DOC：刀具通用
	刀具轴
	刀具尺寸和刀具方向（TO）
	刀具表（TAB）和NC数控程序（PGM）的精加工余量（差值）

软键	含义
	刀具寿命
	显示编程的刀具和替换刀



刀具测量（“TT”选项卡）

只有机床有该功能时，该数控系统才显示该选项卡。



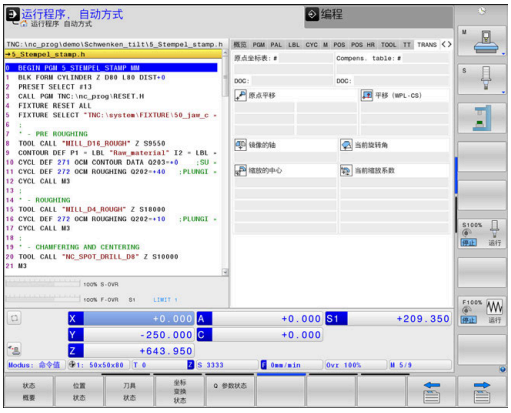
软键	含义
不能直接选择	当前刀具
	刀具测头的最小倾斜角（MIN）
	刀具测头的最大倾斜角（MAX）
	倾斜角的公差（DYN）
	循环的测量结果：

字段	含义
1	X轴正方向的倾斜角
2	Y轴正方向的倾斜角
3	X轴负方向的倾斜角
4	Y轴负方向的倾斜角
11	在机床坐标系（M-CS）下，刀具测头的X轴位置
12	在机床坐标系（M-CS）下，刀具测头的Y轴位置
13	在机床坐标系（M-CS）下，刀具测头的Z轴位置
14	触盘的直径或边长
15	不对正角

机床制造商在可选机床参数**tippingTolerance**（114319号）中定义倾斜角的公差。只有定义了公差，数控系统才能自动确定倾斜角。

坐标变换

软键	含义
坐标变换状态	当前变换
	当前原点表的表名，当前原点号（**#**），循环**7**的当前原点号（**DOC**）的当前行注释
	当前原点平移（循环**7**）；该数控系统显示多达8轴的当前原点平移
	当前原点表的表名，当前原点号（**#**），当前原点号（**DOC**）的当前行注释
	加工面坐标系（**WPL-CS**）上的当前平移
	镜像轴（循环**8**）
	当前旋转角（循环**10**）
	当前缩放系数（循环**11**）（循环 **26**）；数控系统显示不超过6个轴的缩放系数。
	缩放原点



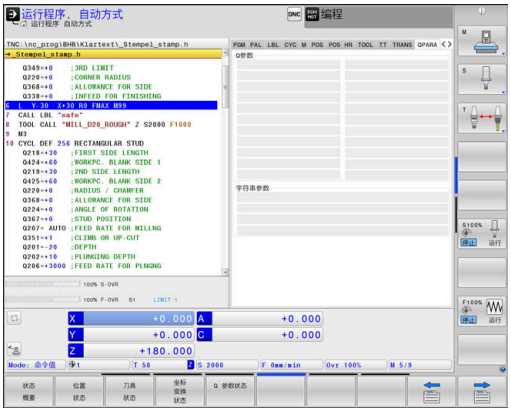
在机床参数**CfgDisplayCoordSys**（127501号）中，机床制造商定义状态栏显示的当前原点平移的坐标系。

更多信息：加工循环编程用户手册

更多信息：Klartext对话式编程和ISO编程用户手册

显示Q参数（QPARA选项卡）

软键	含义
Q 参数状态	显示已定义Q参数的当前值
	显示所定义字符串参数的字符串



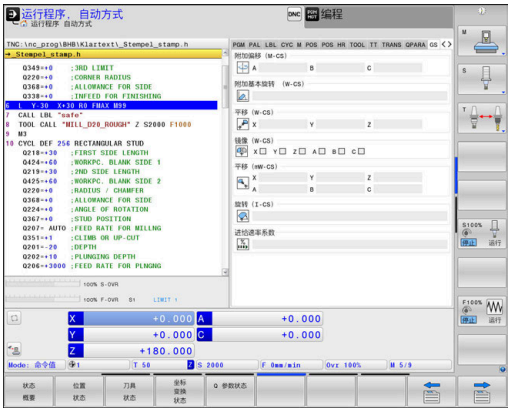
按下**Q 参数 列表**软键。数控系统打开弹出窗口。对于每一个参数类型（Q，QL，QR，QS），定义一个要检查的参数号。用逗号分隔一个单独的Q参数并用连字符连接连续的Q参数，例如，1,3,200-208）。每个参数类型最大允许的字符数为132。

QPARA选项卡只显示八个小数位。例如，数控系统显示**Q1 = COS 89.999**的结果为0.00001745。 极大或极小的数值在数控系统中用指数方式表示。**Q1 = COS 89.999 * 0.001**的结果在数控系统中显示为+1.74532925e-08，而e-08相当于10^{-8}。

显示QS参数时，只显示前30个字符，也就是说显示的内容可能不完整。

高级机床设置（GS选项卡，选装项44）

只有机床有该功能时，该数控系统才显示该选项卡。

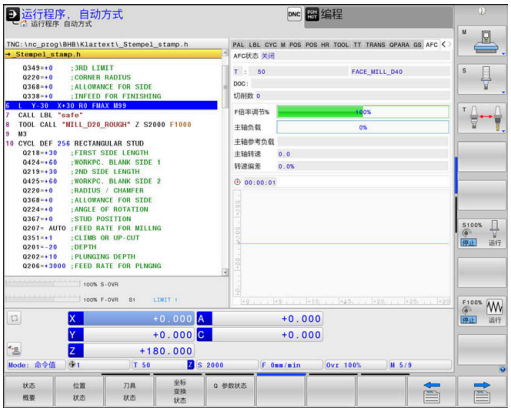


软键	含义
不能直接选择	高级机床设置功能的当前值： ■ **附加偏移（M-CS）** ■ **附加基本旋转（W-CS）** ■ **平移（W-CS）** ■ **镜像（W-CS）** ■ **平移（mW-CS）** ■ **旋转（I-CS）** ■ **进给速率系数** **更多信息:** "全局程序参数设置（选装项44）", 326 页

该数控系统在**POS HR**选项卡中显示 **手轮倍率调节**的设置值。

自适应进给控制（AFC选项卡，选装项45）

只有机床有该功能时，该数控系统才显示该选项卡。



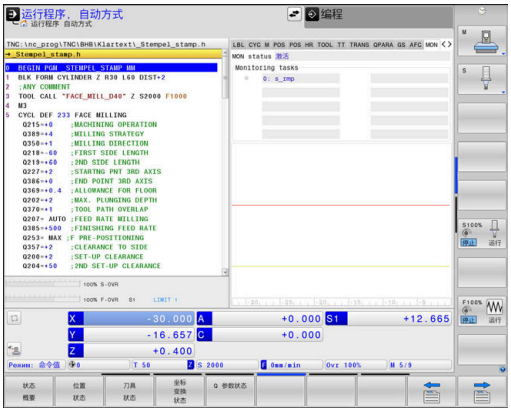
软键	含义
不能直接选择	当前刀具（刀具号和刀具名）
	切削号
	当前进给速率倍率调节系数，单位%
	当前主轴负载，单位%
	主轴参考负载
	当前主轴转速
	当前速度偏差
	当前加工时间
	线图，显示当前主轴负载和该数控系统进给速率倍率调节的指令值

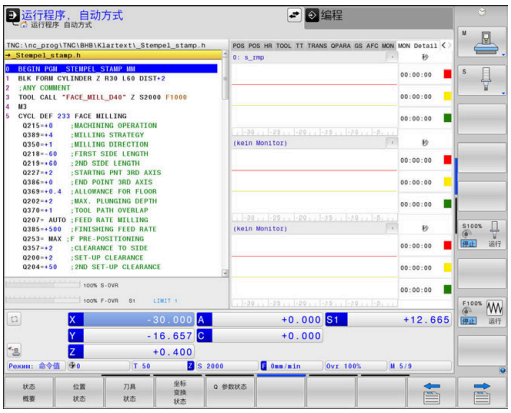
已配置机床部件的监测（MON和MON详细选项卡，选装项155）

只有在机床上已激活这些功能，该数控系统才显示这些选项卡。

机床制造商可定义多达十个需监测的部件。

对于任何检测到的过载条件，机床制造商已配置部件特有的自动响应，例如停止当前执行。





MON选项卡

软键	含义
不能直接选择	**MON状态** 激活，如果机床制造商定义了至少一个监测部件
	监测任务： 显示全部被监测部件及其已定义的名称和彩色编码的状态 ■ 绿色：部件在定义的安全状态下工作 ■ 黄色：部件在报警范围内的状态下工作 ■ 红色：过载条件
	图形: 全部监测任务的合并显示 ■ 红线显示机床制造商定义的误差极限 ■ 黄线显示机床制造商定义的报警极限 ■ 黑线表示部件受到最大负载的状况 ■ 红线以上，只要这些被监测的部件中至少一个部件达到过载区时 ■ 绿线以上，只要这些被监测的部件中至少一个部件达到报警区时 图形区： ■ 红线以上：过载区 ■ 红线与绿线之间区域：报警区 ■ 绿线以下：符合安全状况定义的区域 或者，机床制造商只定义报警极限或错误极限。如果未定义极限，不显示相应的红线或黄线。

MON详细选项卡

软键	含义
不能直接选择	三个相同区显示与三个可自选被监测部件有关的详细信息。
	可用图形上方的选择菜单选择被监测的部件。选择一个部件后，显示屏显示其名称和索引值（定义的顺序）。
	图形: 各个被选监测任务的视图 ■ 红线显示机床制造商定义的误差极限 ■ 黄线显示机床制造商定义的报警极限 ■ 黑线相当于当前负载状况 或者，机床制造商只定义报警极限或错误极限。如果未定义极限，不显示相应的红线或黄线。

软键	含义
	秒： 个别显示负载的持续时间 ■ 红色：过载区的持续时间 ■ 黄色：报警区的持续时间 ■ 绿色：位于安全定义区以内的持续时间

部件监测（选装项155）允许数控系统自动监测已配置的机床部件。

如果配置得当，系统将显示报警信息，表示即将过载的状况，和显示出错信息，表示检测到过载状况。如果能及时响应这些信息，就能应对该情况，保护机床，避免机床损坏。

如果配置不当，不恰当的出错信息将阻扰，甚至无法进行后续操作。如为该情况，用**CfgMonUser**（129400号）机床参数影响已配置的过载响应。
更多信息: "用户参数列表", 543 页

3.5 文件管理

文件

该数控系统中的文件	类型
NC程序	
海德汉格式	.H
DIN/ISO格式	.I
兼容的NC程序	
海德汉单元程序	.HU
海德汉轮廓程序	.HC
表：	
刀具	.T
刀库	.TCH
原点	.D
点位	.PNT
预设点	.PR
探测	.TP
备份文件	.BAK
相关数据（例如结构项）	.DEP
自由定义表	.TAB
托盘	.P
车刀	.TRN
刀具补偿	.3DTC
文本类文件	
ASCII文件	.A
文本文件	.TXT
HTML文件，例如探测循环的结果日志	.HTML
帮助文件	.CHM
CAD文件为	
文本文件	.DXF .IGES .STEP

在该数控系统上编写NC程序时，必须首先输入程序名。该数控系统用该名将NC程序保存在内部存储器中。数控系统还可以将文本和表保存为文件。

数控系统提供专用的文件管理器窗口，在该窗口中可以方便地查找和管理文件。用它可以调用、复制、重命名和删除文件。

数控系统可以管理几乎没有数量限制的文件。可用存储空间至少**21 GB**。一个单一NC程序最大可达**2 GB**。

根据设置，编辑和保存NC程序后，数控系统生成备份文件，其扩展名为*.bak。这将减少可用的存储空间。

文件名

将NC程序、表和文本保存为文件时，该数控系统将为文件名添加扩展名并用点号分隔。文件扩展名代表文件类型。

文件名	文件类型
PROG20	.H

数控系统上的文件名、驱动名和目录名必须符合以下标准要求：开放集团基础规范第6版IEEE标准1003.1号，2004版（Posix标准）。

允许以下字符：

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

以下字符具有特殊含义：

字符	含义
.	文件名的最后一个点号是扩展分隔符
\ 和/	目录分隔符
:	分隔驱动名与目录

严禁使用任何其它字符。用于避免文件传输问题等。

表名和表列名必须用字母开头且不能包括任何算数操作符（例如，+）。由于SQL命令的原因，输入或读取数据时，这些字符可导致问题。

最大允许的路径长度为255个字符。路径长度包括驱动符、目录名和文件名，包括扩展。

更多信息: "路径", 87 页

显示数控系统在外部生成的文件

数控系统提供多个软件工具，可在下表中显示文件。其中部分文件还可编辑。

文件类型	类型
PDF文件	pdf
Excel电子表	xls csv
网页文件	html
文本文件	txt ini
图形文件	bmp gif jpg png

更多信息: "管理外部文件类型的附加工具", 97 页

目录

为确保可以方便地查找NC程序和文件，我们建议用目录（文件夹）合理地组织内部存储器。目录可被进一步细分为子目录。可用**–/+**键或**ENT**键显示或隐藏子目录。

路径

路径是指保存文件的驱动器及其各级目录和子目录。路径名间用反斜线"****"分隔。

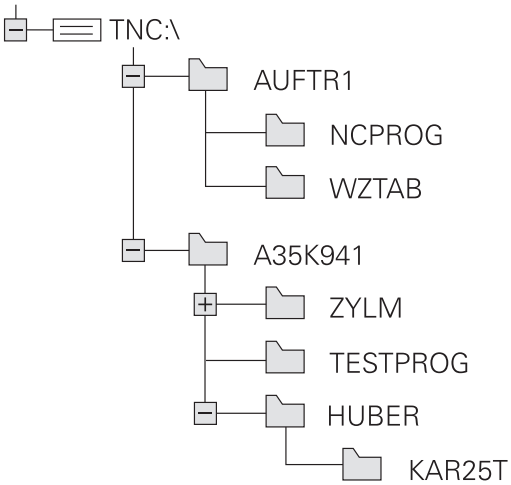
最大允许的路径长度为255个字符。路径长度包括驱动符、目录名和文件名，包括扩展。

举例

在**TNC**驱动上创建AUFTR1目录。然后，在AUFTR1目录下，创建NCPROG目录并将NC程序PROG1.H复制到该目录下。现在，该NC程序的路径为：

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

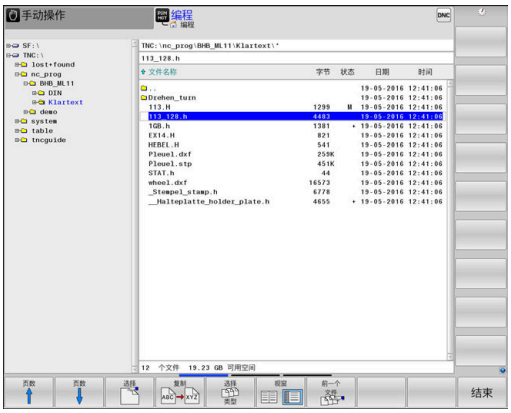
右图为不同路径下的不同目录举例。



调用文件管理器

PGM MGT

- ▶ 按下**PGM MGT**键
- > 数控系统显示文件管理器窗口（参见默认设置图。如果数控系统用其它屏幕布局显示，按下**WINDOW**（窗口）软键。）



如果按下**END**按键退出NC数控程序，数控系统打开文件管理器。光标在刚刚关闭的NC数控程序上。

如果再次按下**END**按键，在光标位于最新被选行处，数控系统再次打开初始的NC数控程序。对于大型文件，此操作可导致一些延迟。

如果按下**ENT**按键，数控系统必须打开NC数控程序，光标在第0行上。

左侧窄窗口用于显示可用的驱动器和目录。驱动器代表用于保存或传输数据的设备。一个驱动器是数控系统的内部存储器。其它驱动器是接口（RS232，以太网），例如连接PC计算机。目录左边总有文件夹符号标志，右边为目录名。子目录显示在父目录的右下方。如果有子目录，可用**-/+**按键显示或隐藏子目录。

如果目录树超出显示页面，用滚动条或相连的鼠标浏览。

右侧宽窗口显示所选目录中的全部文件。 同时还显示每个文件的附加信息，如下表说明。

显示	含义
文件名	文件名和文件类型
字节	以字节为单位的文件大小
状态	文件属性：
E	已在**编程**操作模式下选择了文件
S	在**测试运行**操作模式下选择的文件
M	“程序运行”操作模式下选择的文件。
+	文件中有非显示的相关文件，其扩展名为DEP，例如用于刀具使用时间测试
	文件写保护，禁止编辑和删除
	由于程序正在运行，因此文件被保护，不允许删除和修改
日期	文件最后编辑日期
时间	文件最后编辑时间

要显示相关文件，将机床参数**dependentFiles**（122101号）设置为**MANUAL**（手动）。

附加功能

保护文件和取消文件保护

- 将光标移到要保护的文件上



- 选择其它功能：
  按下**更多 功能**软键



- 激活文件保护：
  按下**保护**软键



> 将该文件用“保护”符标记



- 取消文件保护：
  按下**未保护**软键

选择编辑器

- 将光标移到要打开的文件上



- 选择其它功能：
  按下**更多 功能**软键



- 选择编辑器：
  按下**选择 编辑器**软键
- 标记所选编辑器
  - **文本编辑器**，编辑文本文件（例如，**.A**或**.TXT**）
  - **程序编辑器**，用于NC程序**.H**和**.I**类文件
  - **表编辑器**，编辑表（例如，**.TAB**或**.T**）
  - **BPM编辑器**，用于托盘表**.P**
- 按下**确定**软键

插入和拔出USB存储设备

数控系统自动检测插入且文件系统受支持的USB设备。

如需取消USB设备，进行以下操作：



- 将光标移至左侧窗口
- 按下**更多 功能**软键



- 拔下USB设备

更多信息: "数控系统的USB设备", 94 页

高级 访问 权限

高级 访问 权限功能只能与用户管理功能一起使用。该功能需要**public**（公共）目录。

更多信息: "设置高级文件访问权限", 513 页

第一次激活用户管理功能时，将连接**TNC:**驱动盘下的公共（**public**）目录。

只能定义公共（**public**）目录下文件的访问权限。
数控系统自动将**user**功能的用户分配为**TNC:**驱动盘上而非公共（**public**）目录上保存的任何文件的拥有人。

更多信息: " ‘公共（public）’ 目录", 513 页

显示隐藏文件

数控系统隐藏系统文件和以点号开头名称的文件及文件夹。

注意

小心：可能丢失数据！

数控系统的操作系统使用部分隐藏文件夹和文件。默认情况下，隐藏这些文件夹和文件。只要隐藏文件夹内的系统数据被操作都可能损坏数控系统软件。如果将自己的文件保存到这些文件夹下，系统将创建无效路径。

- 必须保持隐藏文件夹和文件不变
- 严禁用隐藏文件夹和文件保存自己的数据

如果需要，可临时显示隐藏文件和文件夹，例如，如果意外传输的文件的文件名以点号开头。

显示隐藏文件和文件夹：



- 按下**更多 功能**软键



- 按下**显示 文件**软键

> 数控系统显示文件和文件夹。

选择驱动器，目录和文件

PGM MGT

- 然后按下**PGM MGT**按键，调用文件管理器

用相连的鼠标或箭头键或软键浏览，将光标移至屏幕中的所需位置处：

- 在窗口中由左向右移动光标，也可以由右向左
- 在窗口中向上和向下移动光标
- 将光标移至一个窗口中的上一页或下一页

页数

页数

第1步：选择驱动器

- 将高亮区移至左侧窗口中的所需驱动器

选择

- 选择驱动器：按下**选择**软键，或者

ENT

- 按下**ENT**按键

第2步：选择目录

- 将高亮区移至左侧窗口中的需要的目录处

> 右侧窗口自动显示高亮目录下保存的全部文件。

第3步：选择文件



- 按下**选择 类型**软键



- 按下**全部显示**软键
- 移动高亮区至右侧窗口中所需的文件上



- 按下**选择**软键，或者



- 按下**ENT**按键

> 数控系统打开在文件管理器被调用的操作模式下选择的文件。



如果在文件管理器中输入正在查找文件的第一个字母，光标自动跳转到同字母的第一个NC程序处。

过滤显示内容

要过滤显示的文件，执行以下操作：



- 按下**选择 类型**软键



- 按下所需文件类型的软键

或者：



- 按下**全部显示**软键

> 数控系统显示该文件夹下的全部文件。

或者：



- 用通配符，例如**4*.h**

> 数控系统显示文件类型“.h”的全部文件，只要文件以4开头。

或者：



- 输入文件扩展名，例如***.H;*.D**

> 数控系统显示文件类型“.h”和“.d”的全部文件。

设置的显示过滤器保持有效，即使数控系统重新启动依然有效，

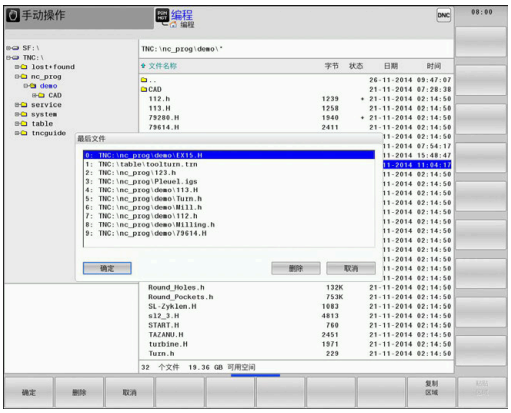
选择最后所选文件中的一个文件

PGM MGT

▶ 调用文件管理器：按下**PGM MGT**按键

前一个文件

▶ 显示最后10个选定的文件：按下**前一个 文件**软键



按下箭头键将光标移至所要选择的文件上：

▶ 在窗口中向上和向下移动光标

确定

▶ 选择文件：按下**确定**软键，或者

ENT

▶ 按下**ENT**键

用**复制 区域**软键可以复制被标记文件的路径。复制的路径可以多次使用（例如，用**PGM CALL**按键调用一个程序时。

数控系统的USB设备

仅在文件传输和备份时，使用USB端口。编辑或运行NC程序前，将其保存在数控系统的硬盘上。这样避免重复进行数据维护和避免在程序运行时由于数据传输导致潜在问题。

用USB设备可以非常方便地备份数控系统的数据或将数据加载到数控系统中。数控系统支持以下USB设备：

- FAT/VFAT文件格式的软盘驱动器
- FAT/VFAT或exFAT文件系统的U盘
- NTFS文件系统的U盘
- FAT/VFAT文件格式的硬盘
- Joliet（ISO 9660）文件格式的CD-ROM驱动器

数控系统自动检测插入的U盘。如果数控系统不支持U盘的文件系统，在插入U盘时，将显示出错信息。

如果连接USB设备时显示出错信息，检查**SELinux**安全软件的设置。

更多信息: "SELinux安全软件", 484 页

使用USB集线器时，如果数控系统显示**USB：TNC不支持该设备**的出错信息，用**CE**按键忽略和确认该出错信息。

如果该数控系统频繁出现不能正确识别FAT/VFAT或exFAT文件系统的USB设备，连接其它设备，检查端口。如果能解决该问题，用正常可用的设备。

使用USB设备

参见机床手册！

机床制造商为USB设备指定永久驱动器名。

USB设备在目录树中显示为单独驱动器，因此可以用前面章节中介绍的文件管理功能。

如果在文件管理器中将较大的文件传到USB设备中，数控系统显示对话**写入USB设备**直到文件传输完成。 该对话框用**隐藏**软键关闭，文件传输在后台继续进行。数控系统显示该报警信息直到文件传输完成。

拔出USB设备

如需取消USB设备，进行以下操作：

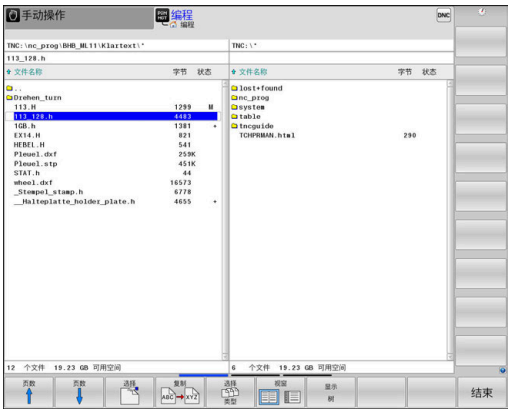




- 将光标移至左侧窗口
- 按下**更多 功能**软键
- 拔下USB设备

与外部数据设备间的数据传输

向外部数据设备传输数据前，必须先设置数据接口。
更多信息: "设置数据接口", 464 页



PGM MGT

- 按下**PGM MGT**按键

视窗

- 按下**视窗**软键，选择文件传输的屏幕布局

- 用箭头键将光标移到需要传输的文件上
> 该数控系统在窗口中向上和向下移动光标。

> 该数控系统将光标从左侧窗口移到右侧窗口，以及从右侧移到左侧窗口。

如果要将文件从数控系统复制到外部数据设备上，将左侧窗口中的光标移至要传输的文件上。
如果要从外部数据设备复制到数控系统中，将右窗口中的光标移至要传输的文件上。

显示 树

- 按下**显示 树**软键，选择另一个驱动或目录
- 用箭头键选择所需目录

显示 文件

- 按下**显示 文件**软键
- 用箭头键选择需要的文件

复制

- 按下**复制**软键

ENT

- 用**ENT**按键确认
> 该数控系统的状态窗口，报告复制进度。

视窗

- 或者：按下**视窗**软键
> 数控系统再次显示标准文件管理器窗口。

避免不完整的NC程序

加工前，该数控系统检查全部NC程序的完整性。如果没有**END PGM** NC程序段，该数控系统显示报警信息。
如果在**运行程序, 单段方式**或**运行程序, 自动方式**操作模式下启动不完整的NC数控程序，数控系统中止启动，显示出错信息。

执行以下操作，编辑NC程序：

- 在**编程**操作模式下，选择NC数控程序
> 该数控系统打开NC程序并自动添加**END PGM** NC程序段。
- 检查NC程序并根据需要使NC程序完整

保存 为

- 按下**保存 为** 软键
> 该数控系统添加**END PGM** NC程序段并进行保存。

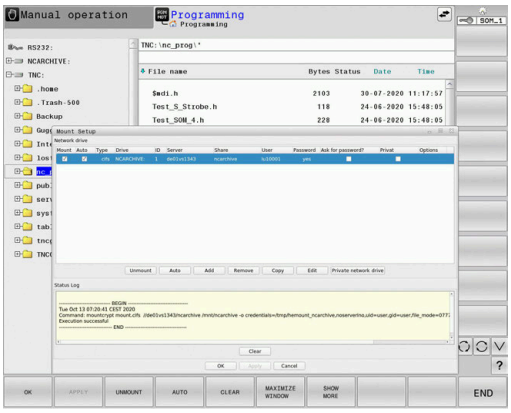
数控系统在网络中

让机床在安全的网络中工作，保护数据和数控系统。

用以太网接口将数控系统接入网络。在数控系统上，可定义常规网络设置和连接网络驱动器。

更多信息: "以太网接口", 472 页

数控系统连接到网络上和共享文件时，数控系统在目录窗口中显示附加的驱动器。只要拥有相应的权限，选择驱动器、复制文件等功能也同样适用于网络驱动器。



网络工作期间，数控系统记录所有出错信息。

注意

小心：操作文件危险！

如果直接从网络驱动盘或U盘执行NC数控程序，无法控制NC数控程序是否被修改或操作。此外，网络速度可降低NC数控程序的执行速度。可导致机床意外运动或碰撞。

- 将NC数控程序和全部被调用文件复制到**TNC:**驱动盘中

数据备份

海德汉建议定期将在该数控系统上创建的新NC程序和文件备份到计算机上。

海德汉的**TNCremo**免费软件，可以简单快捷地将数控系统上保存的数据进行备份。

也能直接从数控系统中备份文件。

更多信息: "备份和还原", 460 页

此外，还需要一个保存所有有关PLC程序、机床参数等与机床相关数据的介质。 如需帮助，请与机床制造商联系。

保存内部存储器内容的过程可能需要数小时时间。因此，最好在非工作时间保存数据，例如夜间。

不定期地删除不需要的文件，使数控系统始终有足够的空间保存系统文件（例如刀具表）。

与工作条件（例如振动负荷）有关，通常硬盘使用三至五年后故障率比较高。因此海德汉建议每三至五年后对硬盘进行一次检查。

导入iTNC 530的文件

参见机床手册！
机床制造商可调整**调整 NC程序/ 表**功能。
机床制造商可以定义更新规则，例如自动删除表中和NC程序中的元音字符。

如果从iTNC 530中导出文件并将其导入到TNC 640中，根据文件类型，使用该文件前，必须调整其格式和内容。
机床制造商定义在用**调整 NC程序/ 表**功能时，可导入的文件类型。数控系统转换导入文件的内容，使其适用于TNC 640的格式并保存对被选文件的修改。
更多信息: "导入刀具表", 143 页

管理外部文件类型的附加工具

这些附加工具用于在数控系统中显示或编辑多种系统外创建的文件类型。

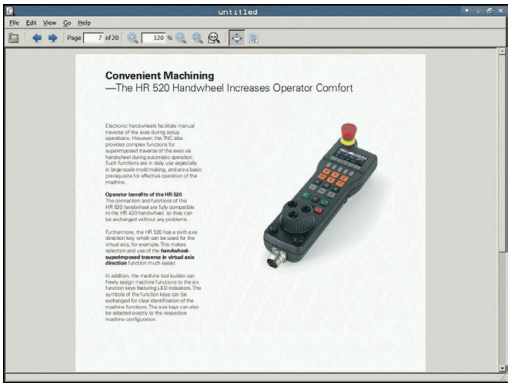
文件类型	描述
PDF文件（pdf）	98 页
Excel电子表（xls，csv）	99 页
网页文件（htm，html）	100 页
ZIP压缩文件 (zip)	102 页
文本文件（ASCII文件，例如txt，ini）	103 页
视频文件（ogg，oga，ogv，ogx）	103 页
图形文件（bmp，gif，jpg，png）	104 页

pdf、xls、zip、bmp、gif、jpg和png扩展名的文件必须用二进制格式从计算机转到数控系统中。根据需要，调整TNCremo软件（菜单项**连接（Connection）** > **配置连接（Configuring a connection）** > **模式（Mode）**选项卡）。

如果使用触控操作的TNC 640，手势操作可取代部分按键操作。
更多信息: "使用触控屏", 525 页

显示PDF文件

要在数控系统中直接打开PDF文件，执行以下操作：



PGM MGT

- 调用文件管理器：按下**PGM MGT**按键
- 选择保存PDF文件的目录
- 将光标移至PDF文件上

ENT

- 按下**ENT**按键

> 数控系统用**PDF阅读器**工具在其自己的应用程序中打开PDF文件。

任何时候用组合键ALT+TAB都能返回数控系统的用户界面，同时保持PDF文件在打开状态。也可以点击任务栏的相应图标，切换回数控系统用户界面。

如果使光标停在按钮上，系统显示该按钮功能的简要说明。有关**PDF阅读器**使用方法的更多信息，参见**帮助**。

退出**PDF阅读器**：

- 用鼠标选择**文件**菜单项
- 选择**关闭**菜单项

> 数控系统返回文件管理器。

如果未使用鼠标，执行以下操作，关闭**PDF阅读器**：

▷

- 按下切换软键的按键

> **PDF阅读器**打开**文件**选择菜单。

↓

- 将光标移到**关闭**菜单项

ENT

- 按下**ENT**按键

> 数控系统返回文件管理器。

显示和编辑Excel文件

用下面方法在数控系统中直接打开和编辑扩展名为**xls**、**xlsx**或**csv**的Excel文件：

PGM MGT

- ▶ 调用文件管理器：按下**PGM MGT**按键
- ▶ 选择保存Excel文件的目录
- ▶ 将光标移至Excel文件上

ENT

- ▶ 按下**ENT**按键
- > 数控系统用**Gnumeric**在其自己的应用程序中打开Excel文件。

> 任何时候用组合键ALT+TAB都能返回数控系统的用户界面，同时保持Excel文件在打开状态。也可以点击任务栏的相应图标，切换回数控系统用户界面。

> 如果使光标停在按钮上，系统显示该按钮功能的简要说明。有关**Gnumeric**使用方法的更多信息，参见**帮助**。

退出**Gnumeric**：

- ▶ 用鼠标选择**文件**菜单项
- ▶ 选择**关闭**
- > 数控系统返回文件管理器。

如果未使用鼠标，执行以下操作，关闭**Gnumeric**：

▷

- ▶ 按下切换软键的按键
- > **Gnumeric**打开**文件**选择菜单。

↓

- ▶ 将光标移到**关闭**菜单项

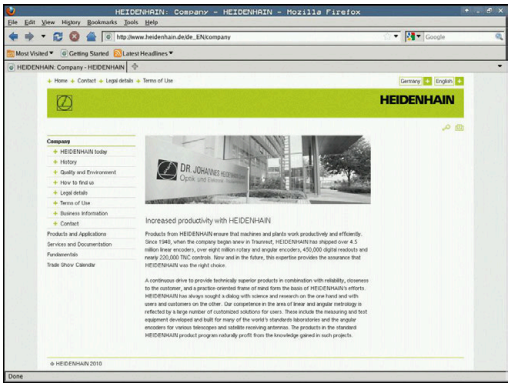
ENT

- ▶ 按下**ENT**按键
- > 数控系统返回文件管理器。

显示互联网文件

必须确保网络环境能避免病毒和恶意软件。包括对互联网的访问和其它网络的访问。

网络的保护措施由机床制造商、相应的网络管理员负责，例如使用防火墙。



执行以下操作，在数控系统中直接打开**htm**或**html**扩展名的网页文件：

PGM MGT

- 调用文件管理器：按下**PGM MGT**按键
- 选择保存网页文件的目录
- 将光标移至网页文件上

ENT

- 按下**ENT**按键

> 数控系统用**网页浏览器**工具在其自己的应用程序中打开网页文件。

任何时候用组合键ALT+TAB都能返回数控系统的用户界面，同时保持浏览器在打开状态。也可以点击任务栏的相应图标，切换回数控系统用户界面。

如果使光标停在按钮上，系统显示该按钮功能的简要说明。有关**网页浏览器**使用的更多说明，参见**帮助**。

启动**网页浏览器**后，定期检查是否有更新版。

只有在此期间，未激活**SELinux**安全软件和如果与互联网保持连接，才能更新**网页浏览器**。

更新后，再次重新激活**SELinux**。

退出**网页浏览器**：

- 用鼠标选择**文件**菜单项
- 选择**退出**

> 数控系统返回文件管理器。

如果未使用鼠标，执行以下操作，关闭**网页浏览器**：



- 按下软键切换键：**网页浏览器**打开**文件**选择菜单



- 将光标移到**退出**菜单项

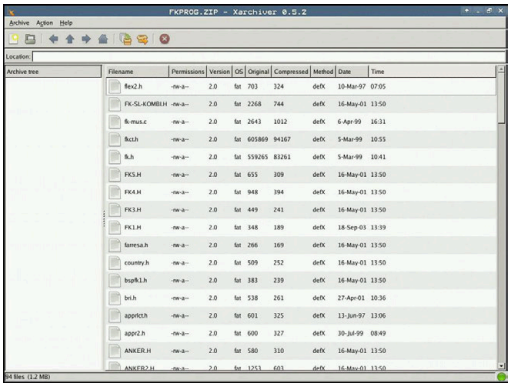


- 按下**ENT**按键

> 数控系统返回文件管理器。

使用ZIP压缩文件

执行以下操作，在数控系统中直接打开**zip**扩展名的ZIP压缩文件：



PGM MGT

- ▶ 调用文件管理器：按下**PGM MGT**按键
- ▶ 选择保存压缩文件的目录
- ▶ 将光标移至压缩文件上

ENT

- ▶ 按下**ENT**按键
- > 数控系统用**Xarchiver**在其自己的应用程序中打开压缩文件。

> 任何时候用组合键ALT+TAB都能返回数控系统用户界面，同时保持压缩文件在打开状态。也可以点击任务栏的相应图标，切换回数控系统用户界面。

> 如果使光标停在按钮上，系统显示该按钮功能的简要说明。有关**Xarchiver**功能使用方法的更多信息，参见**帮助**。

退出**Xarchiver**：

- ▶ 用鼠标选择**存档**菜单项
- ▶ 选择**退出**
- > 数控系统返回文件管理器。

如果未使用鼠标，执行以下操作，关闭**Xarchiver**：

▷

- ▶ 按下切换软键的按键
- > **Xarchiver**打开**存档**选择菜单。

↓

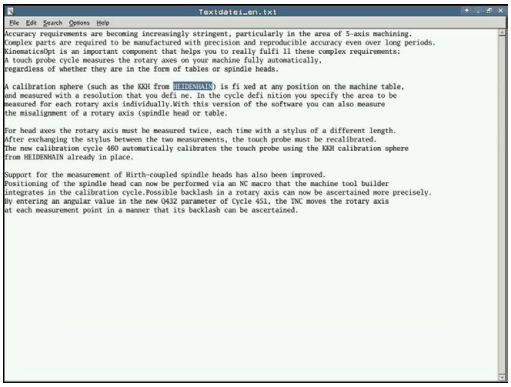
- ▶ 将光标移到**退出**菜单项

ENT

- ▶ 按下**ENT**按键
- > 数控系统返回文件管理器。

显示或编辑文本文件

用内部文本编辑器打开和编辑文本文件（ASCII文件，例如**txt**扩展名的文件）。执行以下操作：



PGM MGT

- ▶ 调用文件管理器：按下**PGM MGT**按键
- ▶ 选择保存文本文件的驱动和目录
- ▶ 将光标移至文本文件上

ENT

- ▶ 按下**ENT**按键
- > 数控系统用内部文本编辑器打开文本文件。

或者，也能用**Leafpad**打开ASCII文件。**Leafpad**也支持用Windows系统中常用的快捷键，用快捷键能快速编辑文本（CTRL+C, CTRL+V...）。

任何时候用组合键ALT+TAB都能返回数控系统用户界面，同时保持文本文件在打开状态。也可以点击任务栏的相应图标，切换回数控系统用户界面。

打开**Leafpad**：

- ▶ 用鼠标选择**Menu**（菜单），任务栏的海德汉图标
- ▶ 选择**工具（Tools）**和选择菜单中的菜单项**Leafpad**

退出**Leafpad**：

- ▶ 用鼠标选择**文件**菜单项
- ▶ 选择**退出**
- > 数控系统返回文件管理器。

显示视频文件

这个功能必须由机床制造商实施和调试。

执行以下操作，在数控系统中直接打开**ogg**、**oga**、**ogv**或**ogx**扩展名的视频文件：

PGM MGT

- ▶ 调用文件管理器：按下**PGM MGT**按键
- ▶ 选择视频文件所在目录
- ▶ 将光标移至视频文件上

ENT

- ▶ 按下**ENT**按键
- > 数控系统在自己应用程序中打开视频文件。

其它格式，例如MP4文件，需要使用付费的Fluendo解码包。

其它软件将由机床制造商安装。

显示图像文件打开图像文件

执行以下操作，在数控系统中直接打开**bmp**、**gif**、**jpg**或**png**扩展名的图形文件：



PGM MGT
- ▶ 调用文件管理器：按下**PGM MGT**按键
- ▶ 选择图像文件的保存目录
- ▶ 将光标移至图像文件上

ENT
- ▶ 按下**ENT**按键
- > 数控系统用**Risteretto**在其自己的应用程序中打开图形文件。

> 任何时候用组合键ALT+TAB都能返回数控系统用户界面，同时保持图像文件在打开状态。也可以点击任务栏的相应图标，切换回数控系统用户界面。

> 有关**Risteretto**使用方法的更多信息，参见**帮助**。

退出**Risteretto**：
- ▶ 用鼠标选择**文件**菜单项
- ▶ 选择**退出**
- > 数控系统返回文件管理器。

如果未使用鼠标，执行以下操作，关闭**Risteretto**：

▷
- ▶ 按下切换软键的按键
- > **Risteretto**打开**文件**选择菜单。

↓
- ▶ 将光标移到**退出**菜单项

ENT
- ▶ 按下**ENT**按键
- > 数控系统返回文件管理器。

3.6 出错信息和帮助系统

出错信息

显示错误

例如以下情况时，数控系统显示出错信息：

- 不正确的输入
- NC程序中的逻辑错误
- 无法加工的轮廓元素
- 不正确地使用测头
- 硬件更新

出错时，数控系统在标题区显示错误。

数控系统用以下图标和文字颜色显示不同的错误等级：

图标	文字颜色	错误等级	含义
	红色	错误 提示	数控系统显示对话框，可在其中从多种选项中选择。 **更多信息:** "详细出错信息", 106 页
	红色	重置错误	必须重新启动数控系统。 该信息无法被清除。
	红色	错误	要继续，必须清除此信息。 只能在消除错误原因后，才能清除出错信息。
	黄色	报警	未清除信息可继续操作。 大多数报警信息可被随时清除；部分情况时，需要首先消除错误原因。
	蓝色	信息	未清除信息可继续操作。 可随时清除此信息。
	绿色	注意：	未清除信息可继续操作。 数控系统显示此注意信息直到按下下一个有效按键。

按照优先级排列表行。数控系统在标题区显示信息直到其被清除或被高优先级信息（更高错误等级）取代。

数控系统用缩写形式显示较长或多行的出错信息。有关全部待处理错误的完整信息显示在错误窗口中。

含NC程序段号的出错信息表示由该NC程序段或之前的NC程序段错误导致。

打开出错窗口

打开错误窗口时，将显示全部待处理错误的完整信息。

ERR

- ▶ 按下**ERR**按键
- > 该数控系统打开出错窗口并显示所有累计的出错信息。

详细出错信息

该数控系统显示错误的可能原因及解决问题的建议：

- 打开出错窗口
- 将光标移到相应出错信息处

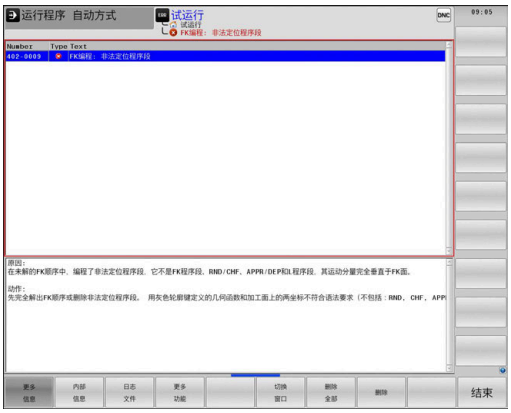


- 按下**更多 信息**软键

> 数控系统打开窗口，在该窗口中显示错误原因及排除错误的方法。



- 退出信息：再次按下**更多 信息**软键



高优先级的出错信息

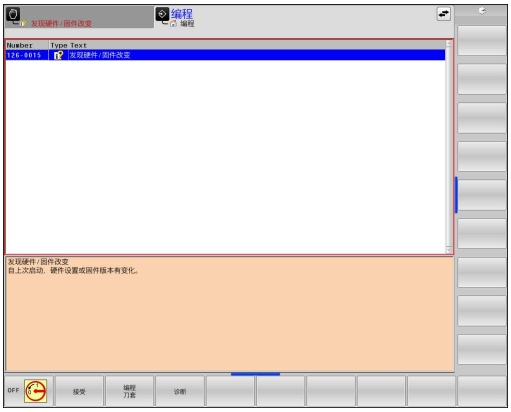
由于硬件变化或升级，数控系统在开机启动时检测到错误，数控系统将自动显示出错信息窗口。数控系统显示问题型错误。

只需要按下相应软键确认问题，就能排除该错误。根据需要，数控系统继续显示对话直到已明确确定错误的原因或将错误排除。

如果出现较罕见的**处理器校验错误**，数控系统将自动显示错误窗口。不能纠正这类错误。

执行以下操作：

- 关闭数控系统
- 重新启动



内部 信息软键

内部 信息软键提供有关该出错信息的说明。这些信息只供服务人员使用。

- 打开出错窗口
- 将光标移到相应出错信息处



- 按下**内部 信息**软键

> 数控系统打开一个窗口，在该窗口中显示有关该错误的内部信息。



- 退出详细信息：再次按下**内部 信息**软键

分组软键

如果激活了**分组**软键，数控系统用相同错误编号在错误窗口的同一行中显示全部报警信息和出错信息。因此，信息列表较短，便于阅读。

分组出错信息：



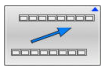
- 打开出错窗口



- 按下**更多 功能**软键



- 按下**分组**软键
- > 数控系统将相同的报警和出错信息分组。
- > 在相应行的括号中显示各条信息出现的次数。



- 按下**返回**软键

激活 自动 保存软键

用**激活 自动 保存**软键可指定错误编号，如果发生该编号的错误，数控系统将保存服务文件。



- 打开出错窗口



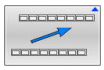
- 按下**更多 功能**软键



- 按下**激活 自动 保存**软键
- > 数控系统打开**激活自动保存**弹出窗口。
- 定义输入项
  - **错误号**：输入需要的错误号
  - **有效**：激活该选项，自动创建服务文件
  - **注释**：根据需要，输入有关该错误号的备注信息



- 按下**存储**软键
- > 如果出现指定错误号的错误，将自动保存服务文件。



- 按下**返回**软键

删除错误

选择NC数控程序或重新启动时，数控系统自动清除待确认的报警信息和出错信息。 机床制造商用可选机床参数**CfgClearError**（130200号）指定是否自动清除这些信息。

该数控系统的工厂默认设置决定**测试运行**和**程序编辑**操作模式下的报警和出错信息将从错误窗口中自动清除。不清除机床操作模式下的提示信息。

清除出错窗口外的错误



- 按下**CE**按键
- > 数控系统清除在标题区显示的错误和注意信息。

有时无法用**CE**删除出错信息，这是因为该键用于其它功能

清除错误

- 打开出错窗口
- 将光标移到相应出错信息处



- 按下**删除**软键



- 或者，清除全部错误：按下**删除 全部**软键

> 如果错误原因尚未被排除，该出错信息不能被删除。这时，出错信息仍然显示在窗口中。

错误日志

数控系统在错误日志中保存发生的错误和重要事件信息（例如，系统启动）。错误日志存储量有限。如果日志已满，数控系统用第二个文件。达到日志容量限制时，删除第一个错误日志，写入新的等。如果需要，从**当前 文件**切换至**上个 文件**，查看历史记录。

- 打开出错窗口



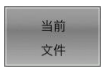
- 按下**日志 文件**软键



- 打开错误日志文件：按下**错误 日志**软键



- 根据需要，设置前一个错误日志：按下**上个 文件**软键



- 根据需要，设置当前错误日志：按下**当前 文件**软键

日志文件中最早的出错信息在文件的最开始处，最新出错信息在结尾处。

击键记录

数控系统在击键日志中保存每一次按键操作和重要事件信息（例如，系统启动）。击键日志存储量有限。达到击键记录的容量限制时，数控系统改用第二个击键日志文件。也达到容量限制时，删除第一击键日志并新写入等。根据需要，从**当前 文件**切换到**上个 文件**，查看输入历史。



- 按下**日志 文件**软键



- 打开按键操作日志文件：按下**击键 日志**软键



- 根据需要，设置前一个按键操作日志：按下**上个 文件**软键



- 根据需要，设置当前按键操作日志：按下**当前 文件**软键

数控系统在击键记录中保存每一个按下的按键。最早的记录信息在文件的最开始处，最新的记录信息在结尾处。

查看日志文件的按键和软键概要

软键/键	功能
	转到击键日志起始位置
	转到击键日志结束位置
	查找文字
	当前击键日志
	上个击键日志
	向上/向下一行
	返回主菜单

说明信息

如果发生操作错误，例如按下不允许的按键或输入超出有效范围的数据，该数控系统在标题区显示有关该操作错误的信息。下次输入有效信息时，数控系统将删除该信息。

保存服务文件

根据需要，可以保存数控系统的当前状态，和可以将其提供给服务技术人员进行分析。保存一组服务文件（错误日志和击键日志以及有关机床和加工当前状态的信息）。

> 为便于用电子邮件发送服务问价，该数控系统在服务文件中只保存文件大小不超过10 MB的当前NC数控程序。如果NC数控程序超过该大小，将无法添加到已创建的服务文件中。

如果用相同文件名再次执行**保存 维修 文件**功能，以前保存的一组服务文件将被覆盖。因此，再次执行该功能时，用一个不同的文件名。

保存服务文件

ERR

- ▶ 打开出错窗口

日志 文件

- ▶ 按下**日志 文件**软键

保存 维修 文件

- ▶ 按下**保存 维修 文件**软键
- > 数控系统打开弹出窗口，在该弹出窗口中输入服务文件的文件名或完整路径。

确定

- ▶ 按下**确定**软键
- > 数控系统保存服务文件。

关闭出错窗口

要再次关闭错误窗口，执行以下操作：

结束

- ▶ 按下结束（**END** ）软键

ERR

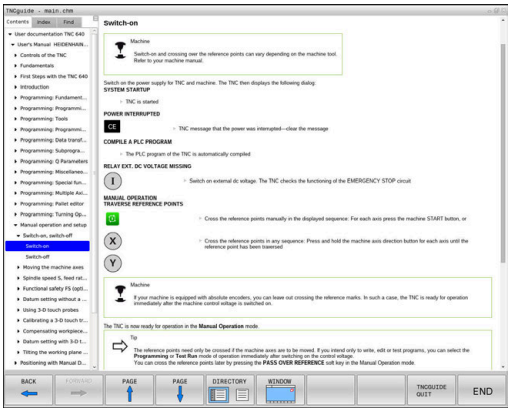
- ▶ 或者：按下**ERR**按键
- > 该数控系统关闭错误窗口。

TNCguide：上下文相关帮助

应用

使用**TNCguide**系统前，需要从海德汉公司官网下载帮助文件。

更多信息: "下载当前帮助文件", 115 页



TNCguide是上下文相关的帮助系统，提供用户手册内容并用HTML格式显示。要调用**TNCguide**，按下**HELP**（帮助）按键。数控系统通常在调用帮助功能（上下文相关调用）时，立即显示专属于该情况的信息。 即使正在编辑NC数控程序段和按下**HELP**（帮助）按键，通常将直接转到手册中讲解相应功能的恰当之处。

数控系统尽可能用所选定的用户界面语言显示**TNCguide**帮助信息。如果尚无需要的语言版，数控系统自动使用英语版。

TNCguide提供以下用户手册：

- Klartext对话式编程用户手册（**BHBKlartext.chm**）
- ISO格式编程用户手册（**BHBIso.chm**）
- 设置、测试和运行NC程序用户手册（**BHBoperate.chm**）
- 加工循环编程用户手册（**BHBcycle.chm**）
- 工件和刀具测量循环编程用户手册（**BHBtchprobe.chm**）
- 根据需要，**TNCdiag**应用程序的用户手册（**TNCdiag.chm**）
- 全部出错信息列表 **(errors.chm)**

此外，还有**main.chm**“整本”文件，它包括全部现有“.chm”文件。

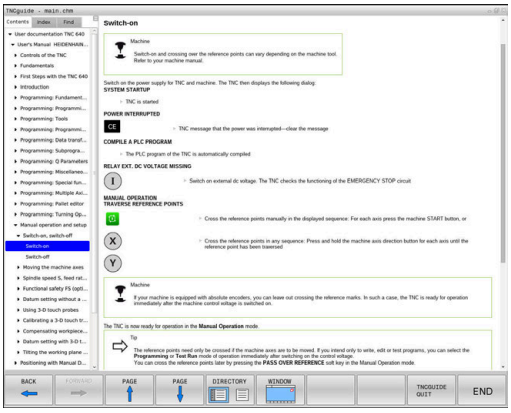
在选配中，机床制造商可将机床所用文档内置在**TNCguide**中。这些机床文档将在**main.chm**文件中显示为单独手册。

使用TNCguide

调用TNCguide

可用多个选项启动**TNCguide**：

- 按下**HELP**（帮助）按键。
- 首先点击屏幕右下角处的帮助图标，然后点击相应软键
- 用文件管理器打开帮助文件（.chm文件）。即使“.chm”文件未保存在数控系统的内部存储器中，也能打开任何一个这类文件



> 在Windows编程站上，**TNCguide**将在内部定义的标准浏览器中打开。

许多软键都有上下文相关调用功能，用它可以直接显示这些软键功能说明。要使用该功能，需要使用鼠标。

执行以下操作：

- ▶ 选择有所需软键的软键行
- ▶ 用鼠标点击帮助图标，该图标显示在该数控系统的软键行紧上方
- > 将鼠标指向问号。
- ▶ 移动问号至需要说明的软键上
- > 数控系统打开**TNCguide**。如果被选的软键没有输入点，那么数控系统打开帮助文件**main.chm**。用全文搜索功能或浏览功能，搜索需要的说明。

即使正在编辑NC程序段，也有上下文相关帮助功能：

- ▶ 选择任何一个NC程序段
- ▶ 选择所需字
- ▶ 按下**HELP**（帮助）按键。
- > 该数控系统打开“帮助”系统并显示当前功能的说明。该帮助系统不适用于机床制造商的辅助功能或循环。

在TNCguide中浏览

浏览**TNCguide**系统的最便捷方法是使用鼠标。目录显示在屏幕左侧。单击右三角箭头打开子目录，单击某项打开相应页。使用方法与Windows文件管理器的使用方法相同。

链接的文本位置（交叉引用）用下划线和蓝色表示。点击链接打开相应页。

当然，也可以用按键或软键使用TNCguide。下表为相应键的概要功能说明。

软键/按键	功能
 	■ 如果左侧目录在活动状态：选择其上或其下的项 ■ 如果右侧文本窗口在活动状态：未完整显示文本或图形时，向下或向上移动页面
	■ 如果左侧目录已激活：展开目录 ■ 如果右侧文本窗口在活动状态：无作用
	■ 如果左侧目录已激活：收缩目录 ■ 如果右侧文本窗口在活动状态：无作用
	■ 如果左侧目录在活动状态：用光标键显示所选页 ■ 如果右侧文本窗口在活动状态：光标位于一个链接上时，跳转到链接页
	■ 如果左侧目录已激活：切换目录、主题索引、全文搜索功能选项卡并切换到窗口右侧 ■ 如果右侧文本窗口已激活：跳回到窗口左侧
 	■ 如果左侧目录在活动状态：选择其上或其下的项 ■ 如果右侧文本窗口在活动状态：跳转到下一链接
	选择上个显示页
	如果使用**选择上个显示页**功能，向前翻页
	返回一页
	向前一页
	显示或隐藏目录
	切换全屏和非全屏显示。非全屏显示时，可看到数控系统窗口的其它部分
	焦点返回数控系统应用程序中，因此可在**TNCguide**打开期间操作数控系统。如果激活了全屏显示，焦点改变前，数控系统自动减小窗口大小
	退出**TNCguide**

主题索引

手册中最重要的主题项收录在主题索引中（**Index**（索引）选项卡）中。直接用鼠标或箭头键选择它们。

左侧窗口在当前状态时。

- 选择**索引**选项卡
- 用箭头键或鼠标，选择需要的密码

或者：

- 输入前几个字符
- > 数控系统同步主题索引并创建一个列表，用该列表可以更方便地查找主题。
- 用**ENT**键调用有关被选关键字的信息

全文搜索

在**查找**选项卡上，在**TNCguide**中全文搜索特定关键字。

左侧窗口在当前状态时。

- 选择**查找**选项卡
- 激活**Find:**（查找：）输入框
- 输入搜素字
- 按下**ENT**按键
- > 数控系统用列表显示包括该文字的全部信息。
- 用箭头键浏览到需要的信息处
- 按下**ENT**键直接转到所选信息源处

全文搜索只适用于单词。

如果激活了**仅搜索标题**功能，数控系统只搜索标题而忽略正文内容。要激活该功能，用鼠标或选择它，然后按下空格按键确认。

下载当前帮助文件

要查找数控系统软件的帮助文件时，请访问海德汉网站：
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

用下面方法查找相应的帮助文件：

- TNC数控系统
- 产品线，例如TNC 600
- 需要的NC数控软件号，例如TNC 640（34059x-16）

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

- 在**TNCguide在线帮助（CHM文件）**表中选择需要的语言版本
- 下载ZIP文件
- 解压缩ZIP文件
- 将解压缩的CHM文件移至数控系统的**TNC:\tncguide\en**目录下或相应语言的子目录下

> 用**TNCremo**将CHM文件传到该数控系统中时，为**.chm**扩展名的文件，选择二进制模式。

语言	TNC目录
德语	**TNC:\tncguide\de**
英语	**TNC:\tncguide\en**
捷克语	**TNC:\tncguide\cs**
法语	**TNC:\tncguide\fr**
意大利语	**TNC:\tncguide\it**
西班牙语	**TNC:\tncguide\es**
葡萄牙语	**TNC:\tncguide\pt**
瑞典语	**TNC:\tncguide\sv**
丹麦语	**TNC:\tncguide\da**
芬兰语	**TNC:\tncguide\fi**
荷兰语	**TNC:\tncguide\nl**
波兰语	**TNC:\tncguide\pl**
匈牙利语	**TNC:\tncguide\hu**
俄语	**TNC:\tncguide\ru**
简体中文	**TNC:\tncguide\zh**
繁体中文	**TNC:\tncguide\zh-tw**
斯洛文尼亚语	**TNC:\tncguide\sl**
挪威语	**TNC:\tncguide\no**
斯洛伐克语	**TNC:\tncguide\sk**

语言	TNC目录
韩语	**TNC:\tncguide\kr**
土耳其语	**TNC:\tncguide\tr**
罗马尼亚语	**TNC:\tncguide\ro**

3.7 NC基础知识

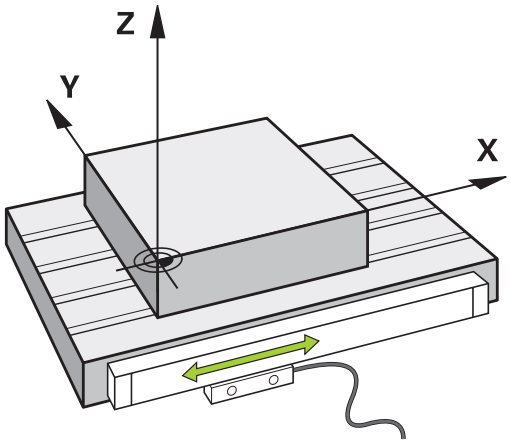
位置编码器和参考点

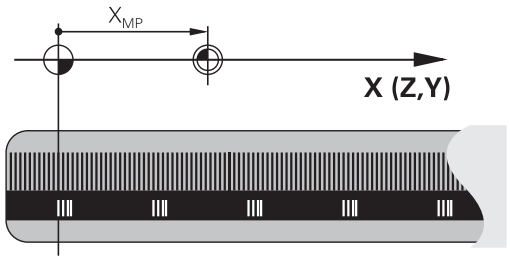
机床轴上的位置编码器用于记录机床工作台或刀具位置。直线轴通常配直线光栅尺，回转工作台和摆动轴通常配角度编码器。

机床轴运动时，相应位置编码器生成电信号。该数控系统对电信号进行处理并精确地计算机床轴的实际位置。

如果电源断电，计算的位置将不再对应于机床实际位置。为恢复该对应关系，增量式位置编码器提供参考点。参考点回零后，代表机床参考坐标系参考点的信号传输给数控系统。该信号重新建立该数控系统显示值与当前机床位置间的对应关系。如果直线光栅尺带距离编码参考点，执行参考点回零时，机床轴移动量不超过20毫米，角度编码器不超过20度。

如果使用绝对位置编码器，开机后绝对位置值立即传给数控系统。因此，开机后就能立即重新建立机床运动位置与实际位置的对应关系。



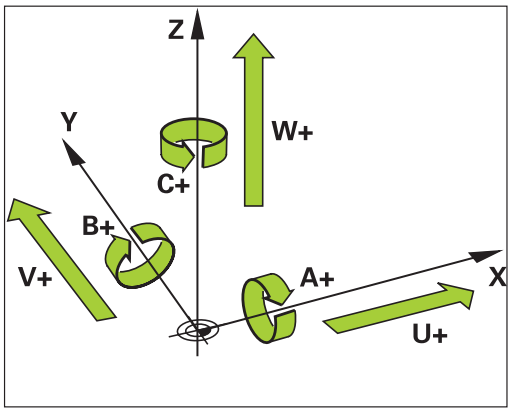


可编程轴

在默认设置下，该数控系统的可编程轴符合DIN 66217标准的轴定义。

有关可编程轴的标识，参见下表。

基本轴	平行轴	旋转轴
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



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

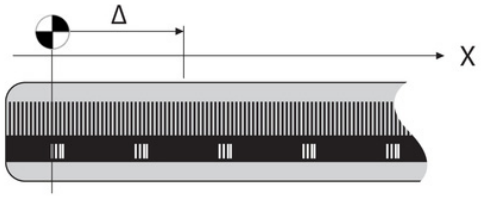
参考坐标系

数控系统要用定义的路径运动轴，需要**参考坐标系**。

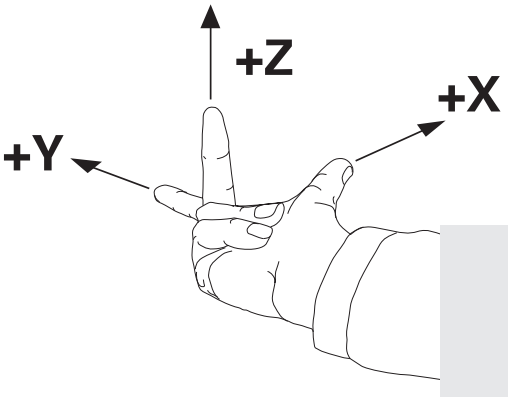
安装在机床上的平行直线光栅尺是直线轴的简单参考坐标系。直线光栅尺代表一个**数轴**，这是一个单维坐标系。

要接近**平面**中的一个点，数控系统需要两个轴，也即二维参考坐标系。

要接近**空间**中的一个点，数控系统需要三个轴，也即三维参考坐标系。如果这三个轴相互垂直，那么这是一个**三维直角坐标系**。



> 根据右手规则，手指指向三个基本轴的正方向。

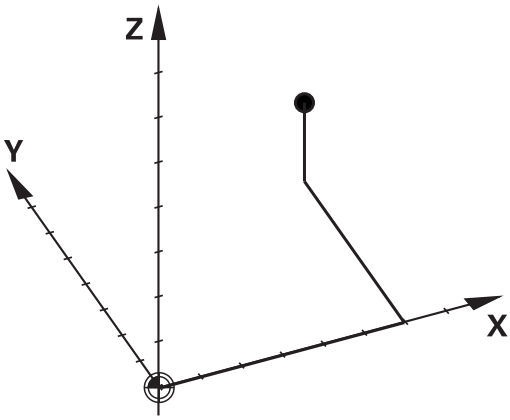


要在空间中唯一地确定一个点，不仅需要三维系统，还需要一个**坐标原点**。三个轴的共同交点是3-D坐标系的坐标原点。这个交点的坐标是**X+0**、**Y+0**和**Z+0**。

例如数控系统只在同一个位置换刀和必须基于当前工件位置执行参考点回零操作，数控系统必须能区分不同的坐标系。

数控系统区分以下参考坐标系：

- 机床坐标系M-CS：
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- 基本坐标系B-CS：
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- 工件坐标系W-CS：
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- 加工面坐标系WPL-CS：
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- 输入坐标系I-CS：
  Input **C**oordinate **S**ystem
- 刀具坐标系T-CS：
  Tool **C**oordinate **S**ystem



> 所有参考坐标系相互关联。他们都基于特定机床运动特性链。
>
> 机床坐标系是参考坐标系。

机床坐标系M-CS

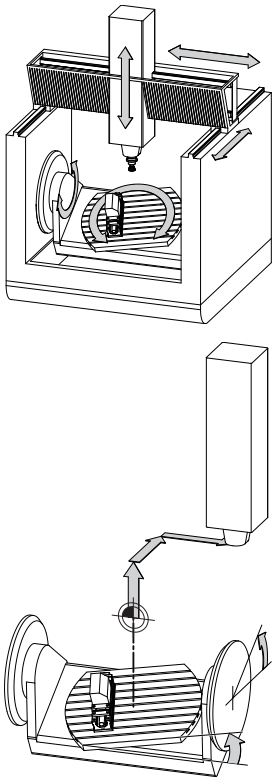
机床坐标系对应于运动特性描述，因此代表机床的实际机械结构。

由于机床的机械结构不可能准确地对应于直角坐标系，机床坐标系由多个一维坐标系组成。这些一维坐标系对应于实际机床轴，机床轴不需要必须相互垂直。

一维坐标系的位置和方向基于运动特性描述中的主轴尖的变换和旋转进行定义。

坐标原点的位置，也即机床原点由机床制造商在机床配置中定义。机床配置中的设置值定义编码器的零位和相应机床轴。理论上，机床原点并非必须位于物理轴的交点位置。因此，也可以位于运动行程外。

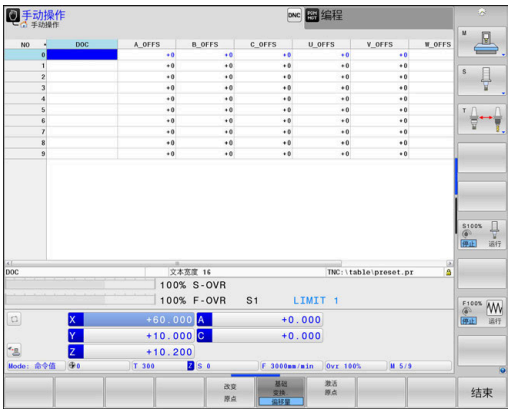
由于用户不能修改机床配置的设置值，机床坐标系用于确定不变的位置，例如换刀点。



机床原点（MZP）

软键	应用
基础 变换. 偏移量	用户可用特定轴在预设表中的**偏移量**数据定义机床坐标系的平移。

机床制造商根据机床情况，配置预设点管理的**偏移量**列。



更多信息: "预设点管理", 192 页

注意

碰撞危险！

根据机床情况，数控系统可能还提供托盘预设点表。在该表中，机床制造商定义预设表中定义的**OFFSET**（偏移）值生效前有效的**OFFSET**（偏移）值。附加状态栏的**PAL**选项卡显示托盘预设点是否已激活以及激活的预设点。由于托盘预设点表的**OFFSET**（偏移）值不显示，也不可编辑，在全部运动中都存在碰撞危险！

- 参见机床制造商的文档资料
- 托盘预设点仅与托盘一起使用
- 开始加工前，检查**PAL**选项卡的显示

高级机床设置功能（选装项44）还提供倾斜轴**附加偏移（M-CS）**变换。该变换与预设点表和托盘预设点表的**OFFSET**（偏移）值相加。

另一项功能是**OEM-OFFSET**（OEM偏移），仅适用于机床制造商。**OEM-OFFSET**（OEM偏移）用于定义旋转轴和平行轴的附加平移。

全部**偏移**值（以上全部**偏移**输入选项）的合计值导致**实际值**位置与轴的**RFACTL**位置之间不同。

该数控系统转换机床坐标系的所有运动，与参考坐标系的输入值无关。

例如一个3轴机床，Y轴为倾斜轴，与ZX面不垂直：

- ▶ 在**手动数据输入定位**操作模式下执行**L IY+10**的NC数控程序段
- > 该数控系统由定义值确定轴的所需名义值。
- > 定位运动期间，该数控系统移动机床轴**Y和Z**。
- > **RFACTL**和**RFNOML**显示区显示机床坐标系下Y轴和Z轴运动。
- > **实际值**和**命令值**页面中只显示输入坐标系中一个Y轴的运动。
- ▶ 在**手动数据输入定位**操作模式下，执行NC程序段**L IY-10 M91**
- > 该数控系统由定义值确定轴的所需名义值。
- > 定位运动期间，该数控系统只运动机床轴**Y**轴。
- > **RFACTL**和**RFNOML**页面只显示机床坐标系下的一个Y轴运动。
- > **实际值**和**命令值**页面只显示输入坐标系下的Y轴和Z轴运动。

用户可相对机床原点在程序中定义位置，例如用辅助功能**M91**。

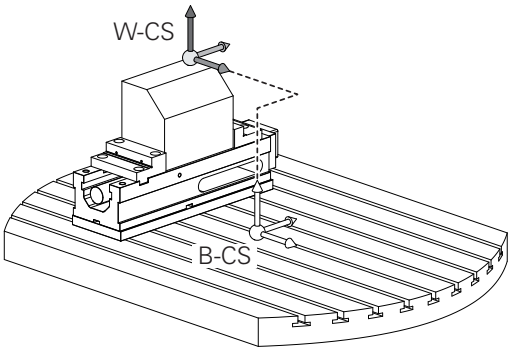
基本坐标系B-CS

基本坐标系是3-D直角坐标系。其坐标原点为运动特性模型的终点。

基本坐标系的方向基本对应于机床坐标系的方向。如果机床制造商使用附加运动特性变化，则可能不同。

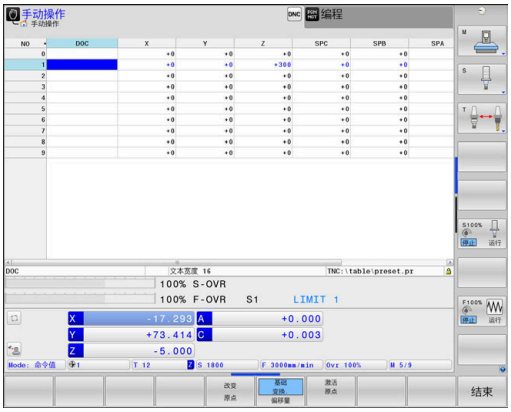
运动特性模型，也即基本坐标系的坐标原点的位置由机床制造商在机床配置中定义。用户不能修改机床配置数据。

基本坐标系用于确定工件坐标系的位置和方向。



软键	应用
基础 变换. 偏移量	例如，用户用3-D测头确定工件坐标系的位置和方向。该数控系统将相对基本坐标系确定的值保存为预设点管理中的**基础 变换.**值。

机床制造商根据机床情况，配置预设点管理的**基础 变换.**列。



更多信息: "预设点管理", 192 页

注意

碰撞危险！

根据机床情况，数控系统可能还提供托盘预设点表。在该表中，机床制造商定义预设点表中**BASE TRANSFORM.**（基础变换）值生效前有效的**BASE TRANSFORM.**（基础变换）值。附加状态栏的**PAL**选项卡显示托盘预设点是否已激活以及激活的预设点。由于托盘预设点表**BASE TRANSFORM.**（基础变换）值不可见，也不可编辑，因此任何运动中都可能发生碰撞！

- 参见机床制造商的文档资料
- 托盘预设点仅与托盘一起使用
- 开始加工前，检查**PAL**选项卡的显示

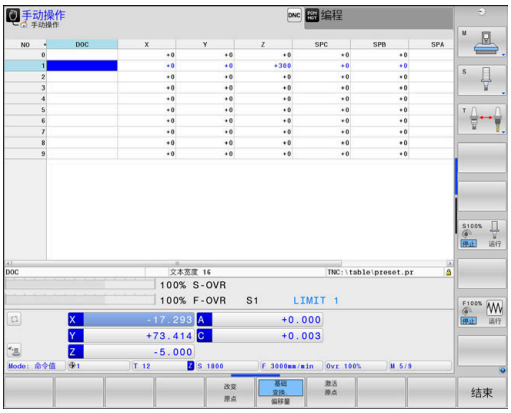
工件坐标系W-CS

工件坐标系是3-D直角坐标系。其坐标零点为当前原点。

工件坐标系的位置和方向取决于预设表当前行的**基础 变换**.值。

软键	应用
基础变换. 偏移量	例如，用户用3-D测头确定工件坐标系的位置和方向。该数控系统将相对基本坐标系确定的值保存为预设点管理中的**基础 变换**.值。

更多信息: "预设点管理", 192 页



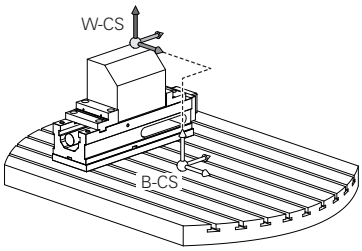
高级机床设置功能（选装项44）还提供以下变换：

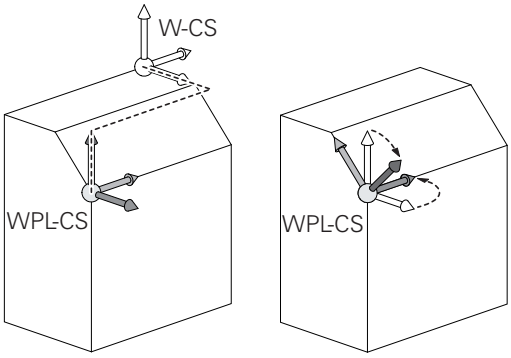
- **附加基本旋转（W-CS）**添加至预设点表和托盘预设点表的基本旋转或3-D基本旋转。**附加基本旋转（W-CS）**是第一个变换，允许在工件坐标系（W-CS）中。
- **平移（W-CS）**添加到平移（循环**7 DATUM SHIFT**）中，其定义的位置位于倾斜加工面前的NC数控程序中。
- **镜像**添加到镜像（循环**8 MIRROR IMAGE**）中，其定义的位置位于倾斜加工面前的NC数控程序中。
- 应用**平移（W-CS）**或**镜像（W-CS）**变换后和倾斜加工面前，**平移（mW-CS）**在“改变的工件坐标系”中有效。

在工件坐标系中，用户用变换定义加工面坐标系的位置和方向。

工件坐标系的变换：

- **3D ROT**功能
  - **PLANE**功能
  - 循环**19 WORKING PLANE**
- 循环**7 DATUM SHIFT**（倾斜加工面**前**平移）
- 循环**8 MIRROR IMAGE**（倾斜加工面**前**镜像）





变换的结果将根据程序顺序建立相互关系。

在每一个坐标系中，仅编写指定（推荐的）变换程序。其包括在设置变换时和在重置变换时。任何其它用法可导致不希望或意外的结果。请遵守以下编程注意事项。

编程注意事项：

- 在**PLANE**功能（不含**PLANE轴角**）前编程的变换（镜像和平移）将改变倾斜原点的位置（加工面坐标系WPL-CS的原点）和旋转轴的方向
  - 如果仅编写平移程序，那么只改变倾斜原点的位置
  - 如果仅编写镜像的程序，那么只改变旋转轴的方向
- 与**PLANE轴角**和循环**19**一起使用时，编程的变换（镜像、旋转和缩放）不影响倾斜原点的位置或旋转轴的方向

如果工件坐标系当前无变换，加工面坐标系的位置和方向与工件坐标系的位置和方向相同。

3轴机床或纯3轴加工没有工件坐标系的变换。在该假设下，预设点表当前行的**基础 变换.**值直接影响加工面坐标系。

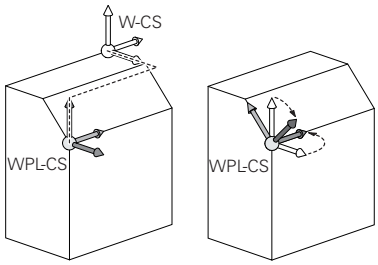
当然，加工面坐标系中可有其它变换

更多信息: "加工面参考坐标系WPL-CS", 124 页

加工面参考坐标系WPL-CS

加工面坐标系是3-D直角坐标系。

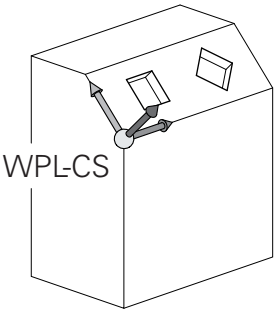
加工面坐标系的位置和方向取决于工件坐标系的当前变换。



如果工件坐标系当前无变换，加工面坐标系的位置和方向与工件坐标系的位置和方向相同。

3轴机床或纯3轴加工没有工件坐标系的变换。在该假设下，预设点表当前行的**基础 变换.**值直接影响加工面坐标系。

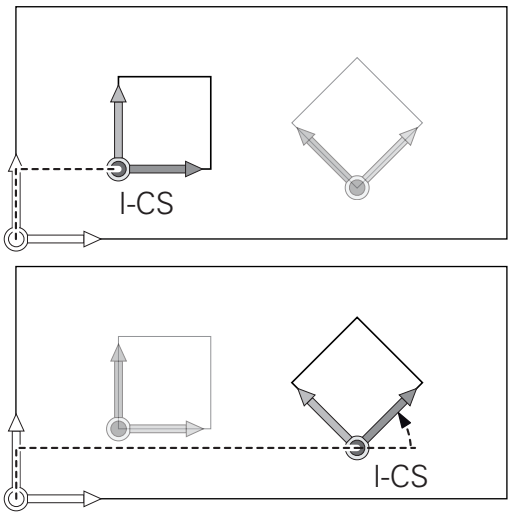
在加工面坐标系中，用户用变换定义输入坐标系的位置和方向。



铣车功能（选装项50）另外提供**OEM旋转**和**进动角**变换功能。

- **OEM旋转**只适用于机床制造商，仅在**进动角**前生效
- **进动角**在循环**800 ADJUST XZ SYSTEM**、**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**和**880 GEAR HOBBING**中定义，并在其它加工面坐标系变换前生效

两个变换的有效值（如果不等于0）显示在附加状态栏的**POS**选项卡中。在铣削模式下也检查该值，因为任何当前变化也可能在该模式下仍保持有效！



参见机床手册！

机床制造商用**OEM旋转**和**进动角**变换，而不使用**铣车**功能（选装项50）。

加工面坐标系的变换：

- 循环**7 DATUM SHIFT**
- 循环**8 MIRROR IMAGE**
- 循环**10 ROTATION**
- 循环**11 SCALING**
- 循环**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- **PLANE相对角**

在**PLANE**功能中，**PLANE相对角**适用于工件坐标系和用于对正加工面坐标系。

增量式倾斜数据总是相对当前加工面坐标系。

高级机床设置功能（选装项44）另提供**旋转（I-CS）**变换。该变换添加到NC数控程序中定义的旋转（循环**10 ROTATION**）中。

变换的结果将根据程序顺序建立相互关系。

如果加工面坐标系当前没有变换，输入坐标系的位置和方向与加工面坐标系的位置和方向相同。

此外，3轴机床或进行纯3轴加工，无工件坐标系变换。在该假设下，预设点表当前行的**基础 变换.**值直接影响输入坐标系。

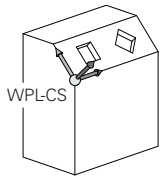
输入坐标系I-CS

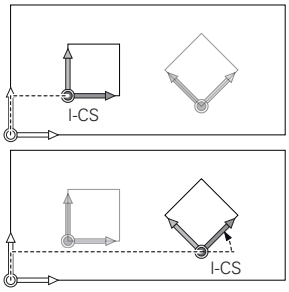
输入坐标系是3-D直角坐标系。

输入坐标系的位置和方向取决于加工面坐标系的当前变换。

如果加工面坐标系当前没有变换，输入坐标系的位置和方向与加工面坐标系的位置和方向相同。

此外，3轴机床或进行纯3轴加工，无工件坐标系变换。在该假设下，预设点表当前行的**基础 变换.**值直接影响输入坐标系。



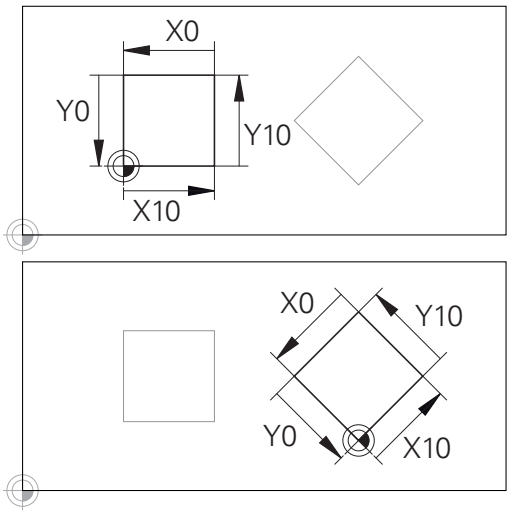


用输入坐标系的定位程序段，用户可以定义刀具位置，因此能确定刀具坐标系的位置。

命令值、**实际值**、**随动误差**和**ACTDST**的显示也基于输入坐标系。

输入坐标系的定位程序段：

- 平行轴定位程序段
- 直角坐标或极坐标的定位程序段
- 直角坐标和表面法向矢量的定位程序段



基于输入坐标系原点的轮廓可轻松根据需要变换。

举例

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0
```

刀具坐标系的位置由直角坐标X、Y和Z决定，也能用表面法向矢量的定位程序段决定。

如与3-D刀具补偿一起使用，刀具坐标系的位置可沿表面法向矢量进行平移。

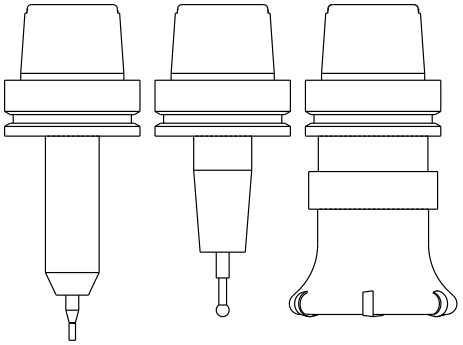
刀具坐标系方向的确定可用多种参考坐标系。

更多信息: "刀具坐标系T-CS", 127 页

刀具坐标系T-CS

刀具坐标系是3-D直角坐标系。其坐标零点为刀具原点。刀具表中数据，对于铣刀**L**和**R**和车刀**ZL**、**XL**和**YL**，相对该点。

更多信息: "将刀具数据输入到表中", 138 页 和 "刀具数据", 386 页

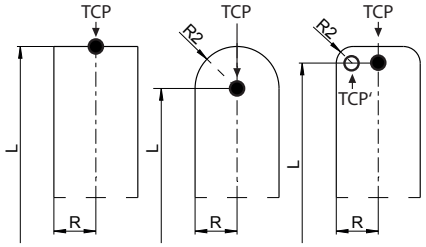


> 对于动态碰撞监测（选装项40），要正确地监测刀具，刀具表中的数据必须与刀具的实际尺寸相符。

根据刀具表中的数据，将刀具坐标系的坐标原点平移到刀具中心点（TCP）

如果NC数控程序非基于刀尖，必须平移刀具中心点。所需的平移在NC数控程序的刀具调用中用差值的方式进行。

> 图示的TCP位置是使用3D刀具补偿的前提条件。

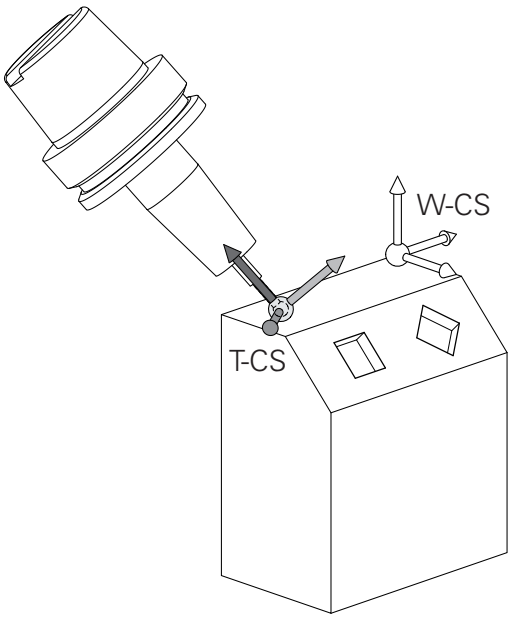


> 用输入坐标系的定位程序段，用户可以定义刀具位置，因此能确定刀具坐标系的位置。

如果**TCPM**功能或辅助功能**M128**已激活，刀具坐标系的方向取决于刀具的当前倾斜角。

用户可用机床坐标系定义刀具的倾斜角，也可以用加工面坐标系定义刀具倾斜角。

机床坐标系的刀具倾斜角：



举例

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

加工面坐标系的刀具倾斜角：

举例

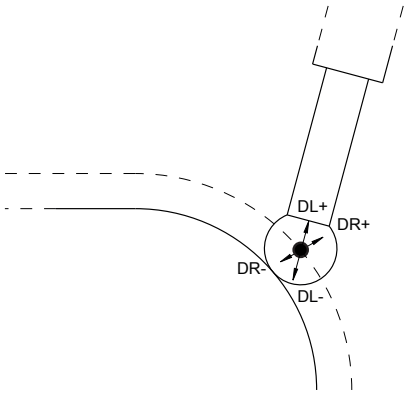
```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126
  R0 M128

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

对于示例中用矢量功能的定位程序段，可用**TOOL CALL**（刀具调用）程序段的补偿值**DL**、**DR**和**DR2**或**.tco** 补偿表进行3D刀具补偿。

补偿值的作用方式取决于刀具类型。

该数控系统通过刀具表的**L**、**R**和**R2**列可检测多种类型的刀具：

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  →端铣刀
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  →半径铣刀或球头铣刀
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  →圆角铣刀或圆环铣刀



如果未启用**TCPM**功能或辅助功能**M128**，刀具坐标系的方向与输入坐标系的方向相同。

3.8 附件： 海德汉3-D测头和电子手轮

用3-D测头

海德汉3-D测头的应用：

- 自动对正工件
- 快速和精确地设置预设点
- 程序运行期间，测量工件
- 测量和检查刀具

工件和刀具测量循环编程用户手册详细介绍探测循环的全部功能如需该用户手册，请联系海德汉公司。
ID： 1303409-xx

触发式测头TS 260、TS 460、TS 642、TS 740和TS 760

TS 248和TS 260触发式测头经济高效，通过电缆传输触发信号。

TS 642和TS 740无线触发式测头及小型TS 460和TS 760触发式测头适用于带换刀功能的机床。所有以上测头都采用红外线传输信号。TS 460和TS 760也支持无线传输。TS 460提供可选的碰撞保护功能。

海德汉触发式测头采用耐磨的光学开关或多个高精度压力传感器（TS 740和TS 760）检测测针的偏移情况。测针偏移时，生成触发信号，数控系统以此将测头的当前位置保存为实际值。



触发式测头TT 160和TT 460

TT 160和TT 460触发式测头设计用于高效和高精度地测量和检测刀具尺寸。

该数控系统提供多种循环，用这些循环可以在主轴旋转时或静止时，确定刀具长度和半径。触发式测头非常坚固，具有极高的防护能力，能有效地抵抗冷却液和切屑的影响。

高耐磨性的光学开关生成触发信号。TT 160通过电缆传输信号。TT 460支持红外线和无线电的信号传输。



HR电子手轮

用电子手轮可以方便地手动运动进给轴滑座。手轮的移动倍率选择范围大。海德汉不仅提供HR 130和HR 150面板手轮，还提供便携式HR 510、HR 520和HR 550FS手轮。
更多信息: "用电子手轮运动", 176 页



该数控系统可以同时连接控制部件为串口的多个电子手轮并交替使用各个手轮（**HSCI**：海德汉串行数控接口）。
由机床制造商进行配置。

4

刀具

4.1 刀具数据

刀具号，刀具名

每把刀都有一个0至32767之间的标识号。 如果使用刀具表，而且还可以为每把刀输入刀具名。刀具名称最多可由32个字符组成。

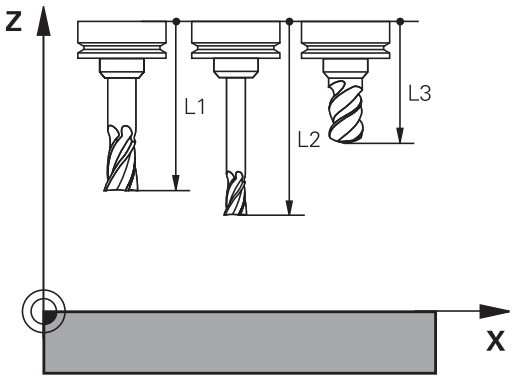
允许的特殊字符：# $ % & , - _ .0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
保存时，该数控系统自动用大写字母替换小写字母。
不允许的字符：<Leerzeichen> !" ‘ ( ) * + :; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

刀具编号0被自动定义为标准刀具，其长度L=0，半径R=0。 在刀具表中，刀具T0也被定义为L=0和R=0。

刀具长度L

必须用基于刀具参考点的绝对值，输入刀具长度**L**。

数控系统需要用刀具的绝对长度执行大量功能（例如，材料切除仿真或**动态碰撞监测（DCM）**）。
测头的绝对长度必须是指相对刀具参考点的长度。机床制造商通常将主轴鼻端定义为刀具参考点。



测量刀具长度

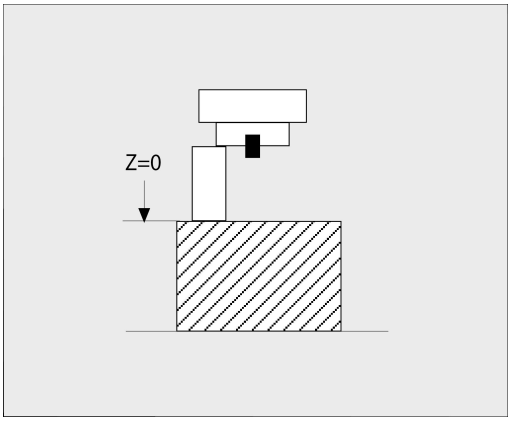
可在机床内测量刀具（例如，用刀具测头）或在机床外用刀具预调仪测量。如果没有这类测量设备，也能确定刀具长度。
用以下功能确定刀具长度：

- 用量块
- 用量杆（检测刀具）

确定刀具长度前，必须将设置主轴坐标轴的预设点。

用量块确定刀具长度

如果刀具参考点在主轴端面位置，只能用量块设置预设点。
将预设点设置在表面上，刀具将触碰该表面。可能需要首先创建该表面。



执行以下操作，用量块设置原点：

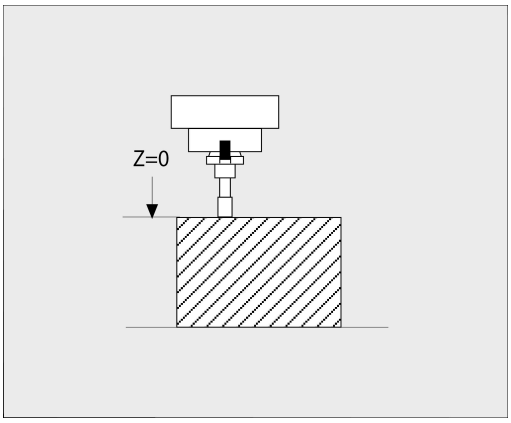
- 将量块安装在机床工作台上
- 将主轴端面移到量块附近
- 沿**Z+**轴方向逐渐运动直到在主轴端面下划过量块
- 设置**Z**轴方向的原点

要确定刀具长度，执行以下操作：

- 插入刀具
- 触碰表面

> 数控系统显示绝对刀具长度，其尺寸为位置显示中的实际位置值。

用量杆和对刀仪确定刀具长度



执行以下步骤用量杆和对刀仪设置预设点：

- 将对刀仪夹持到机床工作台上。
- 调整对刀仪的柔性内环使其高度与静态外环的高度相同。
- 将指示表设置为0
- 将量杆移到柔性内环。
- 设置**Z**轴方向的原点

要确定刀具长度，执行以下操作：

- 插入刀具
- 将刀具移向柔性内环直到指示表显示0。

> 数控系统显示绝对刀具长度，其尺寸为位置显示中的实际位置值。

刀具半径R

可以直接输入刀具半径R。

刀具表基础知识

刀具表中最多可定义并保存32767把刀及其刀具数据。

以下情况，必须使用刀具表：

- 要使用索引刀，例如有一个以上长度补偿值的阶梯钻
  更多信息: "索引刀具", 135 页
- 机床有自动换刀装置
- 要使用循环**22**进行半精加工
  更多信息：加工循环编程用户手册
- 要使用循环**251**至**254**
  更多信息：加工循环编程用户手册

注意

小心：数据可能消失！

删除刀具表的第0行，将损坏表的结构。结果将导致锁定的刀具不能被识别为锁定的刀具，因此，也无法搜索备用刀。重新输入第0行，也不能解决该问题。原始刀具表将永久损坏！

- 还原刀具表
  - 在损坏的刀具表中添加新的第0行
  - 复制损坏的刀具表（例如toolcopy.t）
  - 删除损坏的刀具表（当前tool.t）
  - 复制被复制的刀具表（toolcopy.t）为tool.t
  - 删除被复制的刀具表（toolcopy.t）
- 联系海德汉服务部（NC热线帮助）

所有表名必须以字母开头。创建和管理其它表时，必须注意该点。

用**屏幕布局**按键，选择表视图。选择列表视图和窗体视图。

其它设置，例如**隐藏/ 排序/ 列**，可在打开文件后进行。

切换刀具表视图

数控系统可与位置显示或全屏显示模式一起显示刀具表。

不能与增强型刀具管理（选装项93）功能一起使用。

切换刀具表视图：



- 按下**刀具 表**软键



- 按下**更多 功能**软键



- 将**位置显示**软键设置为**EIN**

> 数控系统显示位置显示区。

索引刀具

阶梯钻、T形槽铣刀、三面刃铣刀，以及通常需要输入多个长度和半径数据的全部刀具不能在刀具表的一行中完整进行定义。刀具表的每一行仅允许定义一个长度和一个半径。

为使一把刀具可用多个补偿值（多个刀具表行），在现有刀具定义（**T 5**）中添加索引刀具号（例如 **T 5.1**）。刀具表每一个附加行都包括原始刀具号、点号和索引值（自1至9升序顺序）。原始刀具表行包括最大刀具长度；后续刀具表行的刀具长度按照距刀具固定点的距离以降序顺序排列。

创建索引刀具号（表行）：



- 打开刀具表
- 按下**插入 行**软键
- > 数控系统打开**插入行**弹出窗口
- 在**新行数 =**输入框中，输入需添加的行数
- 在**刀具号**输入框中输入初始刀具号，包括刀具索引
- 用**确定**确认
- > 数控系统在刀具表中增加表行。

如果正在使用增强型刀具管理（选装项93）功能，可用**刀片 索引**软键插入索引刀具。数控系统连续生成索引并调整初始刀具的全部参数值。

动态碰撞监测（DCM）功能也用刀具长度和半径数据，显示当前刀具和进行碰撞监测。不完整或不正确的刀具定义可导致提前失效或不正确的碰撞警告。

快速搜索刀具名：

如果将**编辑**软键设置为**关闭**，搜索刀具名。执行以下操作：

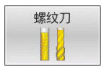
- 输入刀具名的前几个字符，例如**MI**
- > 数控系统显示带输入框的对话框并跳转到第一个出线处。
- 输入其它字符，缩小搜素结果，例如**MILL**
- 如果数控系统无法找到任何与输入的搜索字符串相符的文字，按下最后一个输入的字符（例如**L**），用光标键在相符字符间跳转。

快速搜索功能也适用于**TOOL CALL**（刀具调用）程序段的刀具选择。

只显示特定刀具类型（过滤器设置）

- 按下**表 过滤器**软键
- 用软键选择需要的刀具类型
- 数控系统只显示被选类型的刀具。
- 取消过滤器：按下**全部显示**软键

参见机床手册！
机床制造商根据机床的具体要求调整过滤器功能特性。

软键	刀具表的过滤功能
	选择过滤功能
	取消过滤器设置并显示全部刀具
	用默认过滤器
	显示刀具表中全部钻头
	显示刀具表中全部刀具
	显示刀具表中全部丝锥/螺纹加工刀
	显示刀具表中全部测头

隐藏或对刀具表列排序

刀具表布局允许根据用户要求进行调整。不需要显示的表列可被隐藏：

- 按下**隐藏/ 排序/ 列**软键
- 用箭头键选择相应列名
- 按下**隐藏 列**软键，在表视图中删除该列

也可以修改表中的列序：

- 也可以用**移动前：**对话修改表中的列序。将**显示的列：**中被高亮的表项移到该列前

用相连的鼠标或浏览键，在窗体中操作。

执行以下操作：



- 用浏览键跳转到输入框中
- 用箭头键在输入框中浏览
- 按下**GOTO**按键，打开选择菜单

用**冻结多列**功能确定该数控系统冻结页面左边界的列数（0-3）。浏览到表的右侧时，这些列保持可见。

车刀刀具表

管理车刀时，需要提供与铣刀或钻孔刀不同的其它几何描述信息。例如，为执行刀具半径补偿，必须定义刀具半径。数控系统为车刀提供专用的刀具管理，便于用户定义。

更多信息: "刀具数据", 386 页

磨削刀具表

管理砂轮时，需要提供与铣刀或钻孔刀不同的其它描述信息。该数控系统为砂轮和修整刀提供专用的刀具管理窗体。

更多信息: "磨削砂轮（选装项156）", 398 页

创建并激活英制（INCH）刀具表

如果选择将数控系统的尺寸单位切换为英制（**INCH**），刀具表的尺寸单位不能自动调整。
如果也要改变刀具表的尺寸单位，需要创建新刀具表。
这包括全部刀具表，例如车刀的**toolturn.trn**刀具表。对于其它刀具表，重复以下操作步骤。

创建和激活英制（**INCH**）刀具表，执行以下操作：

- 选择**手动数据输入定位**操作模式
- 调用置零刀（T0）
- 重新启动数控系统
- **严禁**用**CE**按键确认**电源中断**
- 选择**编程**操作模式

PGM MGT
- 打开文件管理器
- 打开**TNC:\table**文件夹
- 重新命名**tool.t**文件，例如改名为**tool_mm.t**
- 创建新文件并将其命名为**tool.t**

INCH
- 选择英制（**INCH**）尺寸单位
> 数控系统打开新建的空刀具表。

在末尾添加N行
- 添加行，例如100行
> 数控系统添加行
- 将光标移到行**0**的**L**列
- 输入**0**
- 将光标移到行**0**的**R**列
- 输入**0**

ENT
- 确认输入

PGM MGT
- 打开文件管理器
- 打开任何一个NC数控程序

- 选择**手动操作**模式
- 严禁用**CE**按键确认**电源中断**

刀具表
- 打开刀具表
- 检查刀具表

该预设表是另一个表，其尺寸单位不能自动调整。
更多信息: "创建并激活英制（INCH）预设表", 193 页

将刀具数据输入到表中

标准刀具数据

参数	含义	对话
T	在NC数控程序中调用的刀具的编号（例如5，索引：5.2）	-
NAME	NC数控程序中被调用刀具的名称（最长32个字符，全大写，无空格）	**刀具名称?**
L	刀具长度L	**刀具长度?**

参数	含义	对话
R	刀具半径R	**刀具半径?**
R2	盘铣刀的刀具半径R2（仅适用于3D半径补偿或图形显示球头铣刀的加工操作）	**刀具半径 2?**
DL	刀具长度L的差值	**刀具过长?**
DR	刀具半径R的差值	**刀具半径过大?**
DR2	刀具半径R2的差值	**刀具半径2 过大？**
TL	设置刀具锁定（**TL**：代表**T**ool **L**ocked）	**刀具锁定？ 是=ENT/否=NOENT**
RT	备用刀号（**RT**代表备用刀（**R**eplacement**T**ool）） 空项和输入**0**表示无备用刀	**替换刀具?**
TIME1	以分钟为单位的刀具最大使用寿命。该功能与具体机床有关。更多信息，请见机床手册	**最长刀具寿命?**
TIME2	刀具调用期间，分钟单位的最长刀具寿命：如果当前刀具寿命达到或超过该值，数控系统在下个**TOOL CALL**（刀具调用）期间插入备用刀（已指定刀具轴）	**调用刀具的最长寿命?**
CUR_TIME	分钟单位的刀具当前寿命：数控系统自动计算当前刀具寿命（**CUR_TIME**：代表当前时间（**CUR**rent **TIME**））。可为已用的刀具输入起始值	**当前刀具的寿命?**
TYPE	刀具类型：按下**ENT**按键，编辑此框。**GOTO**按键，打开一个窗口，在该窗口中选择刀具类型。 在刀具管理中，用**选择**软键，打开弹出窗口。可用刀具类型指定显示的过滤器设置，例如只显示表中所选类型的刀具	**刀具 类型?**
DOC	刀具注释（最多32个字符）	**刀具描述**
PLC	有关该刀具需要传输给PLC的信息	**PLC 状态?**
LCUTS	刀具切削刃的长度 在这里输入数据，限制循环中的进刀深度	**在刀具轴方向上的刀齿长?**
ANGLE	循环中往复切入加工时刀具的最大切入角	**最大的切入角度?**
TMAT	用于切削数据计算器的刀具切削材质	**刀具材质?**
CUTDATA	用于切削材料计算器的切削数据表	**切削数据表？**
NMAX	该刀的主轴限速转速。监测编程值（出错信息）并通过电位器提高轴速。功能未激活：输入**–**。 **输入范围**：0至+999 999，如果该功能未激活：输入**–**	**最高速度 [rpm]**
LIFTOFF	用于确定NC停止时，数控系统是否沿刀具轴的正向退刀以免在轮廓上留下刀具停留的刀痕。如果定义为**Y**并激活了**M148**，数控系统从轮廓退刀。 **更多信息:** "在NC数控停止处自动从轮廓退刀：M148", 304 页	**允许退刀吗? 是=ENT/否=NOENT**
TP_NO	指探测表中的测头编号	**测头数**
T-ANGLE	刀尖角。供循环**240**使用，以便用直径输入信息计算定心孔深度	**点角**
PITCH	刀具的螺距。供循环**206**、**207**和**208**使用。正代数符号表示右旋螺纹。	**刀具螺纹螺距？**

参数	含义	对话
AFC	**AFC.TAB**自适应进给控制的控制参数设置。 在刀具表中，用**选择**软键打开选择列表。在刀具管理中，用**选择**软键和**确定**软键确认选择。 **输入范围**：最多10个字符	**前馈控制方式**
AFC-LOAD	自适应进给控制AFC功能与特定刀具相关的反馈控制参考功率。 用百分数输入值的基数是额定主轴功率。 数控系统立即使用该值进行反馈控制，这就是说放弃信息获取操作。该值应该已经在信息获取中确定。 **更多信息:** "记录信息获取", 319 页	**AFC的参考功率 [%]**
AFC-OVLD1	用于自适应进给控制的与切削相关的刀具磨损监测。 输入的百分数是指反馈控制的参考功率。如果该值为0，表示关闭监测功能。空字段没有作用。 **更多信息:** "刀具磨损监测", 324 页	**AFC过载报警限 [%]**
AFC-OVLD2	自适应进给控制功能使用的与切削相关的刀具负载监测（刀具破损监测）。 输入的百分数是指反馈控制的参考功率。如果该值为0，表示关闭监测功能。空字段没有作用。 **更多信息:** "刀具负载监测", 324 页	**AFC过载关闭限 [%]**
LAST_USE	最新刀具在主轴中的时间	**最后一次刀具调用的日期/时间**
PTYP	处理刀位表中的刀具类型 参见机床手册！ 由机床制造商定义其功能！	**刀位表的刀具类型?**
ACC	激活或关闭相应刀具的有效振颤控制功能（325 页）。 **输入范围**：N（未激活）和Y（已激活）	**ACC工作？ 是=ENT/否=NOENT**
KINEMATIC	用**选择**软键显示刀座运动特性。在刀具管理中，用**选择**软键和**确定**软键调整文件名和路径 **更多信息:** "分配刀座", 167 页	**刀座运动特性**
DR2TABLE	用**选择**软键显示补偿表列表和选择补偿表（无扩展名和路径）。 补偿表保存在TNC:\system\3D-ToolComp下。	**DR2的补偿值表**
OVRTIME	超出刀具寿命的时间，单位分钟 **更多信息:** "刀具寿命超时时间", 149 页 参见机床手册！ 由机床制造商定义其功能！	**超出刀具寿命**
RCUTS	刀具的前刀面宽度（例如，可转位刀片） 在这里输入数据，影响循环**251**、**252**和OCM中的螺旋和往复切入运动。 **更多信息：加工循环编程**用户手册	**Width of the indexable insert**
LU	钻孔循环和循环**25x**的刀具可用长度 在这里输入数据，限制循环中的切入深度。 如果与**RN**一起使用，则**LU**也可以大于**LCUTS**。	**Usable length of the tool?**
RN	刀颈半径，准确地定义刀具进行图形仿真和碰撞监测（例如，端铣刀或三面刃铣刀的刀颈） 仅当**LU** > **LCUTS**时，图形仿真功能才显示刀颈半径**RN**。	**Neck radius of the tool?**

刀具自动测量的刀具数据

参见机床手册！
机床制造商可定义**CUT**（刀刃）0的刀具是否考虑**R-OFFS**偏移值。
机床制造商定义**R-OFFS**和**L-OFFS**列的默认值。

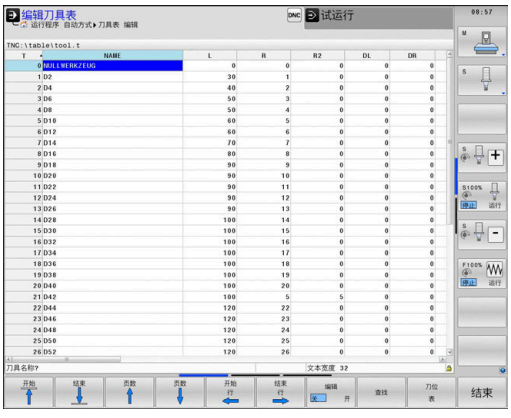
参数	含义	对话
CUT	刀刃数（最多99个）	**刀齿数?**
LTOL	检测刀具磨损量的刀具长度L的允许偏差。如果超出输入值，数控系统锁定刀具（状态**L**）。输入范围：0至0.9999 mm	**磨损允差: 长度?**
RTOL	检测磨损量的刀具半径R的允许偏差。如果超出输入值，数控系统锁定刀具（状态**L**）。输入范围：0至0.9999 mm	**磨损允差: 半径?**
R2TOL	检测磨损量的刀具半径R2的允许偏差。如果超出输入值，数控系统锁定刀具（状态**L**）。输入范围：0至0.9999 mm	**磨损公差：半径2？**
DIRECT	刀具旋转中测量刀具的切削方向	**切削方向? M4=ENT/ M3=NOENT**
R-OFFS	刀具长度测量：测针中心与刀具中心间的刀具偏移量。	**刀具偏置: 半径?**
L-OFFS	刀具半径测量：在测针上表面与刀具下表面间的**offsetToolAxis**基础上的刀具偏移值。	**刀具偏置: 长度?**
LBREAK	进行刀具破损检测的刀具长度**L**允许的偏差。如果超出输入值，数控系统锁定刀具（状态**L**）。输入范围：0至3.2767 mm	**折断允差: 长度?**
RBREAK	检测刀具破损的刀具半径R的允许偏差。如果超出输入值，数控系统锁定刀具（状态**L**）。输入范围：0至0.9999 mm	**折段允差: 半径?**

自动刀具测量循环的描述。
更多信息：工件和刀具测量循环编程用户手册

编辑刀具表

零件程序执行期间可用的刀具表由TOOL.T指定且必须保存在**TNC:\table**目录下。

用不同的文件名和.T扩展名命名其它刀具表，进行存档或测试运行。默认情况下，**测试运行**和**编程**操作模式时，数控系统也用“TOOL.T”刀具表。在**测试运行**操作模式下，按下**刀具 表**软键，编辑刀具表。



打开刀具表TOOL.T：

- 选择任何一个机床操作模式



- 选择刀具表：按下**刀具 表**软键



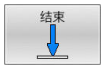
- 将**编辑**软键设置为**开启**

如果编辑刀具表，被选的刀具被锁定。如果NC数控程序中需要的刀具正在使用中，数控系统显示提示信息：**刀具表被锁定。**

如果创建新刀具，半径和长度列将留空直到手动输入。数控系统不允许插入该新创建的刀具并显示出错信息。这表示不能插入尚无刀具几何数据的刀具。

要使用字母键盘或相连的鼠标进行浏览和编辑，执行以下操作：

- 光标键：从一个单元格移到下一个单元格
- ENT按键：跳转到下一个单元格；用选择框：打开选择对话框
- 用鼠标点击单元格：移到该单元格
- 双击单元格：将光标移到该单元格内：用选择框：打开选择对话框

软键	刀具表的编辑功能
	选择表的起始位置
	选择表的结束位置
	选择表中上一页
	选择表中下一页
	查找文本或数字
	转到行起点
	转到行结尾
	复制当前字段
	插入被复制的字段
	在表结尾处添加输入的行数（刀具数）
	插入可定义的刀具号的表行
	删除当前行（刀具）
	根据所选列的内容排序刀具

软键	刀具表的编辑功能
选择	在弹出窗口中选择可能的表项
重置列	重置数据
编辑当前字段	将光标移到当前单元格中

导入刀具表

参见机床手册！

机床制造商可调整**调整 NC程序/ 表**功能。

机床制造商可以定义更新规则，例如自动删除表中和NC数控程序中的元音字符。

如果导出iTNC 530的刀具表并将其导入到TNC 640中，使用刀具表前，必须调整表格式和内容。对于TNC 640，用**调整 NC程序/ 表**功能，可以方便地调整刀具表。数控系统将导入的刀具表内容转换为适用于TNC 640的格式并将修改保存在被选文件中。

执行以下操作：

- 将iTNC 530的刀具表保存在**TNC:\table**目录下



- 选择**编程**操作模式



- 按下**PGM MGT**按键



- 将光标移到需导入的刀具表处



- 按下**更多 功能**软键



- 按下**调整 NC程序/ 表**软键
> 数控系统提示是否覆盖被选刀具表。
- 按下**取消**软键
- 或者：按下**确定**软键，进行覆盖
- 打开转换的表和检查其内容
> 刀具表中的新列用绿色高亮。
- 按下**删除 更新 信息**软键
> 绿色列再次用白色显示。



在刀具表的**名称**列中允许使用以下字符：# $ % & , -0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
导入期间，将逗号转换为点号。

导入外部同名刀具表时，数控系统覆盖当前刀具表。要避免数据损失，开始导入前，备份原始刀具表！

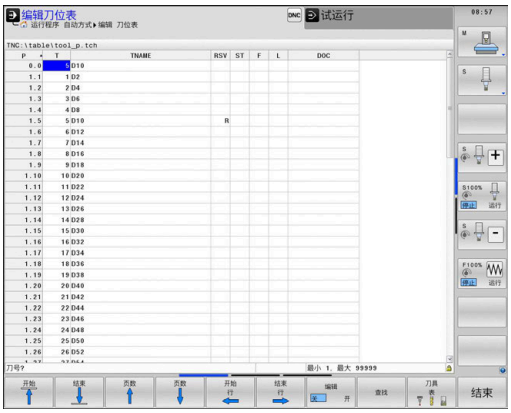
有关用文件管理器复制刀具表的操作步骤，参见文件管理部分。

更多信息：对话式编程或ISO编程用户手册

导入iTNC 530刀具表时，也导入全部已定义的刀具类型。不存在的刀具类型被导入为**未定义**的类型。导入后，检查刀具表。

换刀装置的刀位表

参见机床手册！
机床制造商能根据机床的具体要求调整刀位表特性。



自动换刀操作需要刀位表。用刀位表管理换刀系统的位置分配。刀位表在**TNC:\table**目录下。机床制造商可调整刀位表的名称、路径和内容。根据需要，可用**表 过滤器**菜单中的软键选择不同视图。

在“程序运行”操作模式中编辑刀位表



- 选择刀具表：按下**刀具 表**软键



- 按下**刀位 表**软键



- 根据需要，将**编辑**软键设置为**开启**

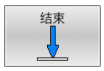
在“程序编辑”操作模式下选择刀位表

要在编程操作模式下选择刀位表，执行以下操作：

PGM MGT

- 调用文件管理器：按下**PGM MGT**按键
- 按下**全部显示**软键
- 选择一个文件或输入新文件名
- 用**ENT**按键或**选择**软键，确认输入

参数	含义	对话
P	刀库中刀具的刀位编号	-
T	刀具编号	**刀具编号？**
RSV	刀库预留的刀位	**预留刀位： 是 = ENT / 否 = NOENT**
ST	特殊刀具（**ST**）：如果特殊刀具使其实际刀位前和后的刀位不可用，那么这些附加刀位必须在列L中锁定（状态L）。	**特殊刀具?**
F	该刀只返回刀具库中的同一刀位	**固定刀位? 是 = ENT / 否 = NO ENT**
L	锁定的刀位（**L**：代表**L**ocked）	**锁定刀位是 = ENT / 否 = NO ENT**
DOC	显示TOOL.T中的刀具注释	-
PLC	该刀位信息将被传给PLC	**PLC状态？**
P1 ...P5	由机床制造商定义其功能。 更多信息，请见机床手册	**值？**
PTYP	刀具类型。 由机床制造商定义其功能。 更多信息，请见机床手册	**刀位表的刀具类型?**
LOCKED_ABOVE	厢式刀库： 锁定以上刀位	**锁定以上刀位？**
LOCKED_BELOW	厢式刀库： 锁定以下刀位	**锁定以下刀位？**
LOCKED_LEFT	厢式刀库： 锁定左侧刀位	**锁定左侧刀位？**
LOCKED_RIGHT	厢式刀库： 锁定右侧刀位	**锁定右侧刀位？**

软键	刀位表的编辑功能
	选择表起点
	选择表终点
	选择表中上一页
	选择表中下一页
	复位刀位表 取决于可选的机床参数**enableReset**（106102号）
	复位刀具编号T列 取决于可选的机床参数**showResetColumnT**（125303号）
	转到行起点
	转到行结尾
	选择刀具表中的一把刀具：数控系统显示刀具表的内容。用箭头键选择刀具，按下**确定**将其转入到刀位表中
	重置数据
	将光标移到当前单元格中
	排列视图

参见机床手册！
机床制造商决定多种显示过滤器的特性、属性和标识。

换刀

自动换刀

参见机床手册！
不同机床的换刀功能可能各不相同。

如果机床有自动换刀功能，不必中断程序运行。数控系统运行到**TOOL CALL**（刀具调用）指令的刀具调用操作时，用刀库中的另一把刀具替换已插入的刀具。

如果超过刀具寿命，自动换刀：M101

参见机床手册！
M101的功能与各机床具体情况有关。

超过要求的刀具寿命时，数控系统自动插入备用刀和用其继续加工。为此，激活辅助功能**M101**。**M101**被**M102**复位。

输入相应的刀具寿命，该寿命后必须用刀具表中**TIME2**列中的备用刀继续加工。在**CUR_TIME**列中，数控系统输入当前刀具寿命。

如果当前刀具寿命大于**TIME2**列中的输入值， 将在程序中不迟于刀具寿命到期后一分钟内的下个可换刀位置插入备用刀。NC程序段结束后才能换刀。

注意

碰撞危险！

用**M101**自动换刀时，数控系统始终先沿刀具轴退刀。进行底切加工退刀时可能发生碰撞，例如用三面刃铣刀或T形槽铣刀时！

- 仅将**M101**用于无底切的加工操作
- 用**M102**取消激活换刀操作

换刀后，数控系统根据以下规则定位刀具，除非机床制造商另有定义：

- 如果目标位置沿刀具轴低于当前位置，最后定位刀具轴
- 如果目标位置沿刀具轴高于当前位置，先定位刀具轴

M101换刀的条件

只能使用刀具半径相同的备用刀。该数控系统不自动检查刀具半径。
如果需要该数控系统检查备用刀具的半径，在NC程序中输入**M108**。

数控系统在程序中的适当位置处自动换刀。以下情况时不自动换刀：

- 执行固定循环时
- 半径补偿（**RR**/**RL**）激活
- 紧接在接近功能**APPR**后
- 紧接在离开功能**DEP**前
- **CHF**和**RND**前一个和后一个
- 执行宏期间
- 执行换刀期间
- 紧接在**TOOL CALL**（刀具调用）或**TOOL DEF**（刀具定义）后
- 执行SL循环时

刀具寿命超时时间

这个功能必须由机床制造商实施和调试。

计划的刀具寿命结束时的刀具状态取决于刀具类型、加工方式和工件材质等因素。在刀具表的**OVRTIME**列，用分钟数输入刀具超出刀具寿命的超时时间。
机床制造商指定是否激活该列以及搜索刀具如何使用该列信息。

刀具使用时间测试

要求

参见机床手册！
刀具使用时间测试功能必须由机床制造商激活。

刀具使用时间测试功能不适用于车刀。

要进行刀具使用时间测试，必须激活MOD菜单中的**创建刀具使用时间文件**。
更多信息: "生成刀具使用时间文件", 419 页

生成刀具使用时间文件

根据MOD菜单中的设置，生成刀具使用时间文件有以下选项：

- 在**试运行**操作模式下，仿真完整NC数据程序
- 在**程序运行, 全自动/单程序段**操作模式下，运行完整NC数控程序
- 在**试运行**操作模式下，按下**生成 刀具使用时间 文件**软键（也可不仿真）

生成的刀具使用时间文件在NC程序的同目录下。它包括以下信息：

列	含义
记号（TOKEN）	■ **TOOL**（刀具）：每次刀具调用的刀具使用时间。按时间顺序排列各项。 ■ **TTOTAL**：刀具使用的总时间 ■ **STOTAL**：调用子程序。按时间顺序排列各项。 ■ **TIMETOTAL**：在**WTIME**列中输入NC程序的总加工时间。在**PATH**（路径）列，数控系统保存相应NC程序路径名。**TIME**（时间）列显示全部**TIME**（时间）项（无快移运动的进给时间）。数控系统将所有其它列设置为0 ■ **TOOLFILE**：在**PATH**（路径）列，数控系统保存执行测试运行的刀具表的路径名。它使数控系统在实际执行刀具使用时间测试时检测是否用TOOL.T进行测试运行
TNR	刀具号（**–1**：刀具尚未插入）
IDX	刀具索引
NAME	刀具表中的刀具名
TIME	刀具使用时间，单位为秒（无快移运动的进给时间）
WTIME	单位为秒的刀具使用时间（两次换刀之间的总使用时间）
RAD	刀具表中的**刀具半径R** + **刀具半径正差值DR**。（单位mm）
BLOCK	编程的程序段中的程序段号
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**：当前主程序或子程序路径名 ■ **TOKEN** = **STOTAL**：子程序路径名
T	有刀具索引的刀具号
OVRMAX	加工期间最大进给速率调节。测试运行期间，数控系统输入值100（%）
OVRMIN	加工期间最小进给速率调节。测试运行期间，数控系统输入值-1
NAMEPROG	■ 0：编程刀具号 ■ 1：编程刀具名

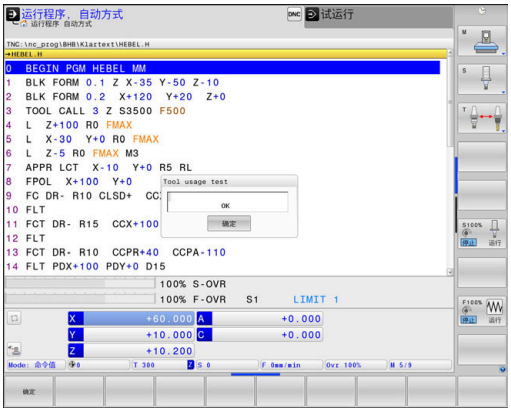
数控系统在单独文件中保存刀具使用时间，其扩展名为**pgmname.H.T.DEP**。只有机床参数**dependentFiles**（122101号）设置为**手动**时，该文件才可见。

对托盘文件执行刀具使用时间测试有两个方法：

- 如果托盘文件中的光标在托盘输入处，数控系统对整个托盘进行刀具使用时间测试。
- 如果托盘文件中的光标在程序输入处，该数控系统仅对被选的NC程序进行刀具使用时间测试。

执行刀具使用时间测试

在**程序运行, 全自动/单程序段**操作模式下启动程序前，可以检查被选的NC数控程序使用的刀具是否存在和是否拥有充分的剩余刀具寿命。然后，数控系统比较刀具表中的实际刀具寿命值与刀具使用时间文件中的名义值。



刀具使用寿命

- ▶ 按下**刀具使用时间**软键

刀具用法测试

- ▶ 按下**刀具 用法 测试**软键
- > 数控系统打开**刀具使用时间测试**弹出窗口，在该窗口中提供使用时间测试结果。

确定

- ▶ 按下**确定**软键
- > 数控系统关闭弹出窗口。

ENT

- ▶ 或者：按下**ENT**按键

要查询刀具使用时间测试，用**FN 18 ID975 NR1**功能。

4.2 探测表

应用

探测表**tchprobe.tp**定义测头和探测操作的参数，例如探测速率。如果使用多个测头，可保存各测头的数据。

功能说明

探测表含以下参数：

参数	含义	输入
NO	测头的顺序号 此号为刀具表的**TP_NO**表列中的测头分配数据。	**1...99**
TYPE	**选择测头?** TS 642测头提供以下参数值： ■ **TS642-3**：该测头由锥形开关激活。不支持此模式。 ■ **TS642-6**：该测头由红外线信号激活。选择该模式。	**TS120**, **TS220**, **TS249**, **TS260**, **TS440**, **TS444**, **TS460**, **TS630**, **TS632**, **TS640**, **TS642-3**, **TS642-6**, **TS649**, **TS740**, **KT130**, **OEM**
CAL_OF1	**TS中心与参考轴未对正?[mm]** 探测轴沿基本轴到主轴坐标轴的偏移	**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_OF2	**TS中心与辅助轴未对正?[mm]** 探测轴与辅助轴上的主轴坐标轴的偏移值	**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_ANG	**校准的主轴角度？** 校准前或探测前，数控系统将测头找正到主轴定向角（如果可以）。	**0.0000...+359.9999**
F	**探测进给速率?[mm/min]** **F**不允许大于可选机床参数**maxTouchFeed**（122602号）的定义值。	**0...+9999**
FMAX	**探测循环的快速运动?[mm/min]** 数控系统预定位测头和在两个测量点间进行定位运动的进给速率。	**-99999...+99999**
DIST	**最大测量范围?[mm]** 如果在探测操作中，测针未在定义值的范围内偏离自由位置，数控系统将显示出错信息。	**0.00100...+99999.99999**
SET_UP	**安全高度？ [mm]** 预定位时，测头距定义的触点的距离 该值越小，定义的触点位置必须越准确。探测循环中定义的安全距离与此值相加。	**0.00100...+99999.99999**
F_PREPOS	**用快速运动预定位 ENT/NOENT** 预定位速度： ■ **FMAX**的预定位速度：**FMAX_PROBE** ■ 用机床快移速度预定位：**FMAX_MACHINE**	**FMAX_PROBE**，**FMAX_MACHINE**

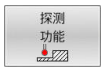
参数	含义	输入
TRACK	**探头定向? 是=ENT/否=NOENT** 在各探测操作中，定向红外线测头方向： ■ **ON**：数控系统将测头定向到定义的探测方向。这样，测针一定沿相同的方向偏离自由位置，提高测量精度。 ■ **OFF**：数控系统不定向测头。	**ON**，**OFF**
SERIAL	**序列号？** 数控系统自动编辑配EnDat接口的此测头参数。	**文字宽度15**
REACTION	**响应？EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT** 一旦测头的碰撞保护适配器检测到碰撞，将重置就绪信号进行响应。 响应重置就绪信号： ■ **NCSTOP**：中断程序运行 ■ **EMERGSTOP**：急停，进给轴快速制动	**NCSTOP**，**急停**

编辑探测表

编辑探测表：



▶ 按下**手动操作**按键



▶ 按下**探测 功能**（探测）软键

> 数控系统显示找边功能的软键行。



▶ 按下**测头 表**软键

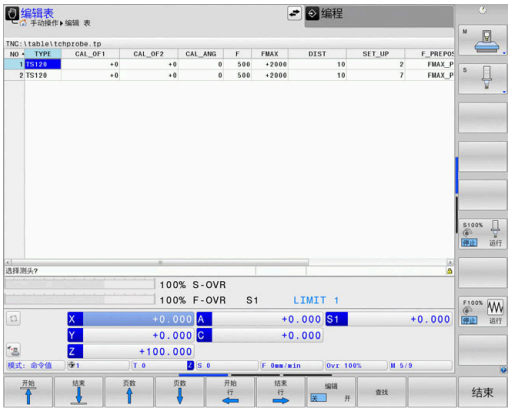
> 数控系统打开探测表。



▶ 将**编辑**软键设置为**开启**

▶ 选择所需值

▶ 执行所需修改

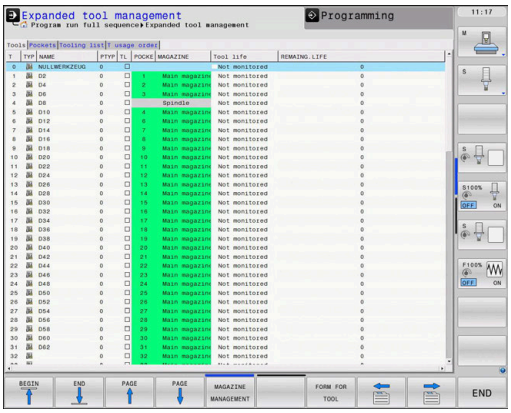


可在刀具管理系统中编辑探测表数据。

4.3 刀具管理

基本信息

参见机床手册！
刀具管理功能与机床有关，可能部分不可用，也可能完全不可用。机床制造商决定功能的准确范围。



刀具管理功能允许机床制造商为用户提供许多刀具操作功能。 举例：

- 显示和编辑刀具表，车刀表及探测表的全部刀具数据
- 可填写的窗体，刀具数据的显示更易阅读和调整
- 在新表形视图中添加个别刀具数据的说明信息
- 组合显示刀具表和刀位表信息
- 用鼠标快速对所有刀具数据排序
- 使用图形辅助，例如颜色编码的刀具或刀库状态
- 复制和粘贴所有与刀具有关的刀具数据
- 在表视图中图形显示刀具类型和更好地显示可用刀具类型的详细视图

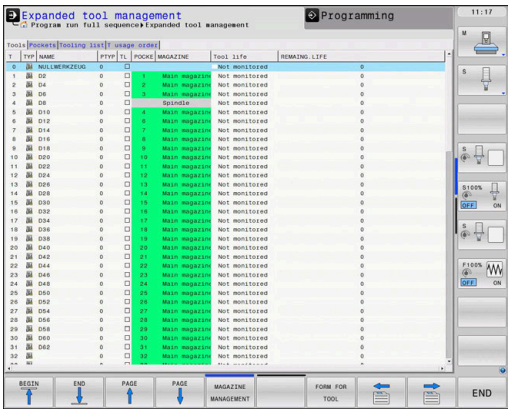
扩展刀具管理（选装项93）还提供：

- 提供在全部刀具中程序专用的或托盘专用的刀具使用顺序
- 提供在全部刀具中程序专用的或托盘专用的换刀列表

如果在刀具管理中编辑刀具，被选的刀具被锁定。如果NC程序中正在使用该刀具，数控系统将显示出错信息：**刀具表被锁定。**

调用刀具管理

参见机床手册！
调用刀具管理的操作步骤可能与下面介绍的步骤不同。





- 选择刀具表：按下**刀具 表**软键



- 滚动显示软键行



- 按下**刀具 管理**软键

> 数控系统切换到新的表视图。

刀具管理视图

在新视图中，数控系统用下面四个选项卡显示全部刀具信息：

- **Tools**：刀具相关信息
- **刀位**：刀位相关信息

扩展刀具管理（选装项93）还提供：

- **刀具列表**：在“程序运行”操作模式下选择的NC数控程序中的全部刀具列表（仅当已创建了刀具使用时间文件时）
  更多信息: "刀具使用时间测试", 149 页
- **刀具使用顺序**：在程序运行操作模式下插入到选定的NC数控程序中全部刀具的使用顺序列表（仅当已创建刀具使用时间文件时）
  更多信息: "刀具使用时间测试", 149 页

如果在程序运行操作模式下选择托盘表，为整个托盘表计算**刀具列表**和**刀具使用顺序**。

编辑刀具管理

可用鼠标或按键和软键使用刀具管理功能：



软键	刀位管理的编辑功能
开始	选择表起点
结束	选择表终点
页数	选择表中上一页
页数	选择表中下一页
成形 刀具	调用标记刀具的窗体视图。 其它功能：按下**ENT**按键
	改变选项卡： **刀具**和**刀位** 选装项93还提供： **刀具列表**和**T使用顺序**
查找	搜索功能：在这里选择需搜索的列，然后从列表中选择搜索字或输入搜索字
刀具 导入	导入刀具
导出 刀具	导出刀具
删除 标记的 刀具	删除标记的刀具
在末尾 添加 N行	在表尾处添加多行
更新 视图	更新表视图
刀具编程 显示 隐藏	显示编程的刀具列（如果**刀位**选项卡被激活）
列 排序 移动	定义设置： ■ **排序 列**已激活：单击列标题进行该列内容排序 ■ **变换 列**已激活：用拖放方法移动列
复位 设置	复位手动修改的设置值（移动列）至原状态

只能在窗体视图中编辑刀具数据。要为当前高亮的刀具激活窗体视图，按下**成形 刀具**软键或**ENT**按键。

如果没有鼠标，要使用刀具管理功能，用**-/+**按键激活和取消激活这些功能。

在刀具管理功能中，用**GOTO**按键搜索刀具号或刀位号。

此外，用鼠标还能执行以下功能：

- 排序功能：点击表头列，用升序或降序排列数据（取决于软键的当前设置）。
- 组织列。要用任何顺序排序列，只需单击表头列，然后按下和按住鼠标按键移动列。退出刀具管理功能时，数控系统不保存当前列序（取决于当前软键设置）。
- 在窗体视图中显示附加信息：当鼠标光标停在当前输入框位置超过1秒钟和**编辑开启/关闭**软键被设置为**开启**时，数控系统显示提示信息。

编辑当前窗体视图

如果当前为窗体视图，以下功能可用：

软键	编辑功能，窗体视图
	选择上个刀具的刀具数据
	选择下个刀具的刀具数据
	选择上个刀具索引值（仅限索引功能启用后才有效）
	选择下个刀具索引值（仅限索引功能启用后才有效）
	打开选择的弹出窗口（只适用于选择框）
	取消调用窗体后的所有修改
	计算刀具补偿测量值（只适用于车刀）
	添加刀具索引
	删除刀具索引
	复制所选刀具的刀具数据
	将复制的刀具数据插入到所选刀具中

删除标记的刀具数据

该功能用于方便地删除不再需要的刀具数据。

以下为删除操作的主要步骤：

- 在刀具管理中，用箭头键或鼠标标记需删除的刀具数据
- 按下**删除 标记的 刀具**软键
- 数控系统显示弹出窗口，在该窗口中列表显示将被删除的刀具数据。
- 按下**执行**软键，开始删除操作
- 数控系统显示一个弹出窗口，在该弹出窗口中显示删除状态。
- 要结束删除操作，按下**END**（结束）键或软键

注意

小心：数据可能消失！

删除 标记的 刀具功能永久删除该刀具数据。被删除前，数控系统不自动备份该数据（例如，移到回收站中）。数据被该功能不可逆地删除。

- 定期将重要数据备份到外部驱动中

刀具数据仍保存在刀位表中的刀具不能被删除。刀具必须先从刀库中删除。

可用的刀具类型

在刀具管理中，数控系统仅显示与选定的刀具类型有关的输入字段。

刀具管理用图标显示多种刀具类型。 有以下刀具类型：

图标	刀具类型	刀具类型号
	未定义,****	99
	铣刀,MILL	0
	粗铣刀,MILL_R	9
	精铣刀,MILL_F	10
	球头铣刀，BALL	22
	盘铣刀，TORUS	23
	钻孔,DRILL	1
	攻丝,TAP	2
	中心钻,CENT	4

图标	刀具类型	刀具类型号
	**车刀,TURN**	29
	**测头,TCHP**	21
	**铰孔,REAM**	3
	**锪孔,CSINK**	5
	**定心锪孔,TSINK**	6
	**镗刀,BOR**	7
	**反向镗刀,BCKBOR**	8
	**螺纹铣削,GF**	15
	**螺纹铣削带锪孔,GSF**	16
	**螺纹铣削带单螺纹,EP**	17
	**螺纹铣削带可转位刀片,WSP**	18
	**螺纹铣削钻头,BGF**	19
	**圆弧螺纹铣削,ZBGF**	20
	**砂轮**	30
	**修整刀**	31

导入和导出刀具数据

导入刀具数据

参见机床手册！
机床制造商可以定义更新规则，例如自动删除表中和NC数控程序中的元音字符。

该功能用于轻松导入刀具的外部测量数据，例如刀具预调仪。要导入的文件必须是CSV格式（**c**omma **s**eparated **v**（逗号分隔值文件）。**CSV**文件是文本文件，用于进行简单结构数据的交换。因此，导入的文件结构必须符合以下要求：

- **第1行**：在第一行中定义列名，后续行中定义的数据将放在该列名下。列名用逗号分隔。
- **其它行**：所有其它行含要导入到刀具表中的数据。数据顺序必须与第1行中的列名顺序相符。数据间用逗号分隔，小数点必须为半角点号。

导入操作的主要步骤：

- 将需要导入的刀具表复制到数控系统硬盘的**TNC:\system \tooltab**目录下
- 启动扩展的刀具管理功能
- 在刀具管理中，按下**刀具 导入**软键
- 数控系统打开一个弹出窗口，在该窗口中显示CSV文件，该文件保存在**TNC:\systems\tooltab**目录下
- 用箭头键或鼠标选择需导入的文件并用**ENT**按键确认
- 数控系统显示一个弹出窗口，在该弹出窗口中显示CSV文件的内容
- 用**执行**软键开始导入操作。

- 被导入的CSV文件必须保存在**TNC:\system \tooltab**目录下。
- 如果导入现有刀具（其编号在刀位表中）的刀具数据，数控系统生成出错信息。那么，用户需决定跳过该数据记录还是插入新刀。数控系统在刀具表的第一个空行处插入新刀。
- 如果导入的CSV文件中含未知的表列，在导入时，数控系统显示出错信息。另外提醒用户，该数据将不进行传输。
- 必须确保所有列名都已正确指定。
  更多信息: "将刀具数据输入到表中", 138 页
- 允许导入任何刀具数据，相应的数据记录可以不含刀具表的全部列（或数据）。
- 列名可用任何顺序，数据必须用相应顺序定义。

举例

T,L,R,DL,DR	第1行为列名
4,125.995,7.995,0,0	第2行为刀具数据
9,25.06,12.01,0,0	第3行为刀具数据
28,196.981,35,0,0	第4行为刀具数据

导出刀具数据

例如，用该功能可轻松导出刀具数据，将其读入到CAM系统的刀具数据库中。数控系统用CSV（**c**omma **s**eparated **v**alue（逗号分隔值文件））格式保存导出的文件。**CSV**文件是文本文件，用于进行简单结构数据的交换。导出以下结构的文件：

- **第1行**：在第一行中，数控系统保存需定义的全部相关刀具数据的列名。每个列名之间用逗号分隔。
- **其它行**：所有其它行含导出刀具的数据。数据顺序与第1行中列名顺序相符。数据间用逗号分隔，数控系统用小数点输出小数值。

导出操作的主要步骤：

- ▶ 在刀具管理中，用箭头键或鼠标标记需导出的刀具数据
- ▶ 按下**导出 刀具**软键
- > 数控系统显示弹出窗口
- ▶ 输入CSV文件的文件名并用**ENT**按键确认
- ▶ 用**执行**软键，开始导出操作
- > 数控系统显示一个弹出窗口，在该弹出窗口中显示导出进度
- ▶ 要结束导出操作，按下**END**（结束）按键或软键

默认情况下，数控系统只将导出的CSV文件保存在**TNC:\system\tooltab**目录下。

4.4 刀柄管理

基础知识

用刀柄管理功能创建和管理刀柄。 数控系统在计算中考虑刀柄因素。

对于3轴机床，直角铣头的刀座可用刀具轴**X**轴和**Y**轴执行加工，这是因为数控系统考虑角度铣头的尺寸。

在**测试运行**操作模式下，检查刀座与工件的碰撞情况。
更多信息: "碰撞监测 ", 253 页

与**高级功能包1**软件选装项（选装项8）一起使用时，可将加工面倾斜到可拆式角度铣头的角度位置，因此能继续使用**Z**轴刀具轴。

与**动态碰撞监测**软件选装项（选装项40）一起使用，可监测每一个刀座，避免刀座与夹具或机床部件碰撞。

为使数控系统在计算中考虑刀柄因素，必须执行以下步骤：

- 保存刀座模板
- 参数化刀座
- 分配刀座

> 如果使用M3D或STL文件，而非参数化的刀座，不需要前两步操作。

保存刀柄模板

许多刀柄之间的区别仅在于尺寸，几何形状基本相同。 因此，不需要设计所有刀柄，海德汉提供一系列现成的刀柄模板。 刀柄模板为3-D模型，有固定的几何要素，但可修改尺寸。

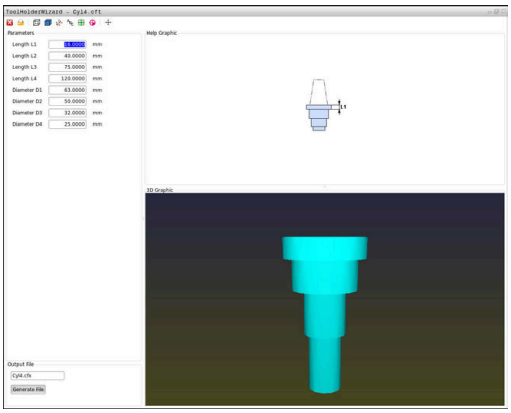
刀柄模板必须保存在**TNC:\system\Toolkinematics**目录下，且扩展名为**.cft**。

> 如果数控系统中没有刀柄模板，请从下面地址下载所需数据：
> **http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en**

> 如果需要其它刀柄模板，请与机床制造商或第三方供应商联系。

> 刀柄模板由多个子文件组成。 如果子文件不完整，数控系统将显示出错信息。
> **严禁使用不完整的刀柄模板！**

参数化刀座



数控系统在计算中考虑刀座因素前，必须为刀座模板提供实际尺寸。这些参数在附加**ToolHolderWizard**工具中输入。

将带参数的刀柄文件用扩展名**.cfx**保存在**TNC:\system \Toolkinematics**目录下。

附加的**ToolHolderWizard**工具主要用鼠标操作。也能用鼠标设置所需的屏幕布局，按住鼠标左键在**参数**、**图形帮助**和**3-D图形**部位之间画一条线。

附加**ToolHolderWizard**工具提供以下图标：

图标	功能
	关闭附加工具
	打开文件
	切换线框模型与实体视图
	切换阴影视图与透明视图
	显示或隐藏变换矢量
	显示或隐藏碰撞对象名
	显示或隐藏测试点
	显示或隐藏测量点
	返回3-D模型初始视图



如果刀座模板不含任何变换矢量、名称、测试点或测量点，激活相应图标时，附加的**ToolHolderWizard**工具不执行任何功能。

在手动操作模式下，将刀座模板参数化

要将刀座模板参数化和保存这些参数，执行以下操作：



- 按下**手动操作**键



- 按下**刀具 表**软键



- 按下**编辑**软键



- 将光标移至**KINEMATIC**（运动特性）列



- 按下**选择**软键



- 按下**刀柄向导**软键
> 数控系统在弹出窗口中打开附加**ToolHolderWizard**工具。



- 按下**打开文件**图标
> 数控系统打开弹出窗口。
- 用预览页选择所需刀柄模板
- 按下**OK**（确定）按钮
> 数控系统打开被选的刀柄模板。
> 光标移到第一个可参数化的数据处。
- 调整该值
- 在**输出文件**处输入带参数的刀柄名
- 按下**生成文件**按钮
- 根据需要，回答数控系统提问



- 按下**关闭**图标
> 数控系统关闭附加工具

编程操作模式下的刀座模板参数设置

执行以下操作，输入刀柄模板并保存这些参数：



- 按下**编程**键



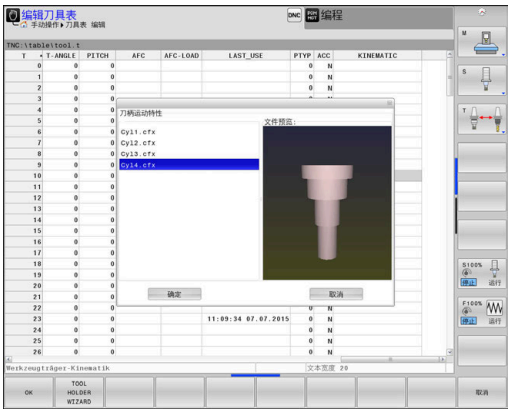
- 按下**PGM MGT**键
- 选择路径**TNC:\system\Toolkinematics**
- 选择刀柄模板
> 数控系统用被选的刀柄模板打开附加的**ToolHolderWizard**刀具。
> 光标移到第一个可参数化的数据处。
- 调整该值
- 在**输出文件**处输入带参数的刀柄名
- 按下**生成文件**按钮
- 根据需要，回答数控系统提问



- 按下**关闭**图标
> 数控系统关闭附加工具

分配刀座

为使数控系统在计算中考虑刀座因素，必须为刀具分配刀座并**再次调用刀具**。



参数化的刀座由多个子文件组成。如果子文件不完整，数控系统将显示出错信息。

只使用完整参数化的刀座、无错误的STL文件或M3D文件。

STL格式的刀座必须满足以下要求：

- 最多20 000个三角形
- 三角形网格形成封闭型壳体

如果STL文件不能满足数控系统要求，那么，数控系统显示出错信息。

对于刀座，有关STL和M3D格式文件的要求同样适用于夹具。

更多信息: "使用STL格式的夹具", 350 页

要为刀具分配刀座，执行以下操作：



- 操作模式：按下**手动操作**按键



- 按下**刀具 表**软键



- 按下**编辑**软键



- 将光标移至所需刀具的**KINEMATIC**（运动特性）列



- 按下**选择**软键
- > 数控系统打开带刀座的弹出窗口。
- 用预览功能选择所需的刀座
- 按下**确定**软键
- > 数控系统将所选的刀座名复制到**KINEMATIC**（运动特性）列。



- 退出刀具表

5

设置

5.1 开启/关闭

开机

⚠危险

小心：对用户有危险！

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

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

参见机床手册！
不同机床的开机和参考点回零操作可能各不相同。

执行以下操作，开启机床和数控系统：

- 开启数控系统和机床的电源
- > 该数控系统在后面的对话中显示启动状态。
- > 如果成功启动，该数控系统显示**电源掉电**对话

CE

- 按下**CE**按键，清除该信息
- > 该数控系统显示**编译PLC程序**对话；自动编译PLC程序
- > 该数控系统显示**开启外部直流电源**对话

I

- 开启机床数控系统电源
- > 该数控系统执行自检。

如果该数控系统未记录错误，则显示**执行参考点回零**对话。
如果该数控系统记录了错误，显示出错信息。

注意

碰撞危险！

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

- 如果可能，关闭系统前，重置倾斜功能
- 机床再开机时，检查倾斜状况

检查轴位置

该节只适用于采用EnDat编码器的机床轴。

如果机床开机后的实际轴位置与关机时的轴位置不符，数控系统显示弹出窗口。

- 检查受影响轴的轴位置
- 如果当前的轴位置与显示的轴位置相符，用**是**键确认

注意

碰撞危险！

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

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

参考点回零

如果该数控系统成功执行自检，将显示**执行参考点回零**对话。

参见机床手册！
不同机床的开机和参考点回零操作可能各不相同。
如果机床使用绝对式编码器，则不需执行参考点回零。

如果只想编辑NC数控程序或进行图形仿真，数控系统开机后可以立即选择**编程**或**测试运行**操作模式，无需将机床轴回零。
未进行机床轴回零，不能设置预设点，也不能用预设点表修改预设点。数控系统显示**通过参考点**提示信息。
可以之后再进行参考点回零。为此，在**手动操作**模式下，按下**通过 参考点**软键。

按显示的顺序手动执行参考点回零操作：



- ▶ 对每一个轴，按下**NC START**（NC启动）按钮
- > 数控系统现在可以用**手动操作**模式工作。

或者用任何顺序执行参考点回零：

X+

Y+

- ▶ 对各轴，按下并按住机床轴向键直到移过其参考点
- > 数控系统现在可以用**手动操作**模式工作。

倾斜加工面的参考点回零

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

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

更多信息: "激活手动倾斜", 236 页

注意

碰撞危险！

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

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

如果机床未用绝对式编码器，必须确认旋转轴位置。弹出窗口中显示的位置是数控系统关闭前的最后位置。

关机

参见机床手册！
该取消操作是一个与机床相关的功能。

为避免关机时丢失数据，需要用以下方法关闭数控系统的操作系统：



- 操作模式：按下**手动操作**按键



- 按下**关闭**软键



- 用**关机**软键确认
- 该数控系统在弹出窗口中显示**Now you can switch off**（现在可以关机）信息时，可以关闭数控系统的电源

注意

小心：数据可能消失！

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

- 必须关闭数控系统
- 只能在显示屏提示关闭总开关时，才能将其关闭

5.2 移动机床轴

注意

参见机床手册！
用轴向键进行的轴运动与机床有关。

用轴向键运动轴



- 操作模式：按下**手动操作**按键



- 只要需要运动机床轴，按下并按住轴向键



- 或者，连续运动机床轴：按下并按住轴向键和按下**NC Start**（NC启动）按键





- 停止：按下**NC Stop**（NC停止）键

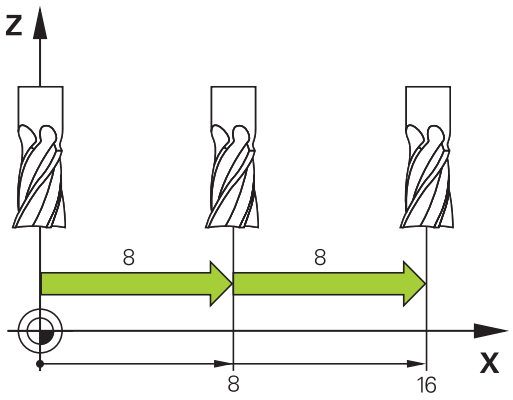
可用这两种方法同时移动多个轴。然后，数控系统显示进给速率。用**F**软键调整运动轴的进给速率。

更多信息: "主轴转速S，进给速率F和辅助功能M", 185 页

如果机床正在执行运动任务，数控系统显示**数控系统正在工作中**图符。

增量式点动定位

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





- 操作模式：按下**手动操作**或**电子手轮**按键



- 切换软键行



- 选择增量点动定位模式：将**增量式**软键切换带**ON**（开启）
- 输入**直线轴**的进刀量



- 用**确认 值**软键确认



- 或者，用**ENT**键确认



- 用箭头键将光标移到**旋转轴**处



- 输入**旋转轴**的进刀量
- 用**确认 值**软键确认



- 或者，用**ENT**键确认



- 用**确定**软键确认
> 点动增量被激活。
> 数控系统在显示屏的上端显示设置值。

取消增量式点动定位



- 将**增量**软键切换为**关闭**



如果光标位于**点动增量**菜单中，用**开关 关闭**软键可以关闭增量点动定位。

用电子手轮运动

⚠危险

小心：对用户有危险！

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

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

数控系统支持用以下电子手轮进行运动：

- HR 510：简单手轮，无显示屏，用电缆传输数据
- HR 520：带显示屏手轮，用电缆传输数据
- HR 550FS：带显示屏手轮，用无线电传输数据

此外，数控系统继续支持电缆连接的手轮HR 410（无显示屏）和HR 420（带显示屏）。

参见机床手册！
机床制造商可增加HR 5xx手轮的功能。

如果要沿虚拟刀具轴**VT**使用**手轮倍率调节:**功能，建议使用HR 5xx手轮。
更多信息: "虚拟刀具轴（VT）（选装项44）", 302 页

HR 520和HR 550FS便携式手轮配显示屏，数控系统用该显示屏显示不同类型的信息。此外，用手轮软键能进行重要的设置，例如预设或输入和运行M功能。

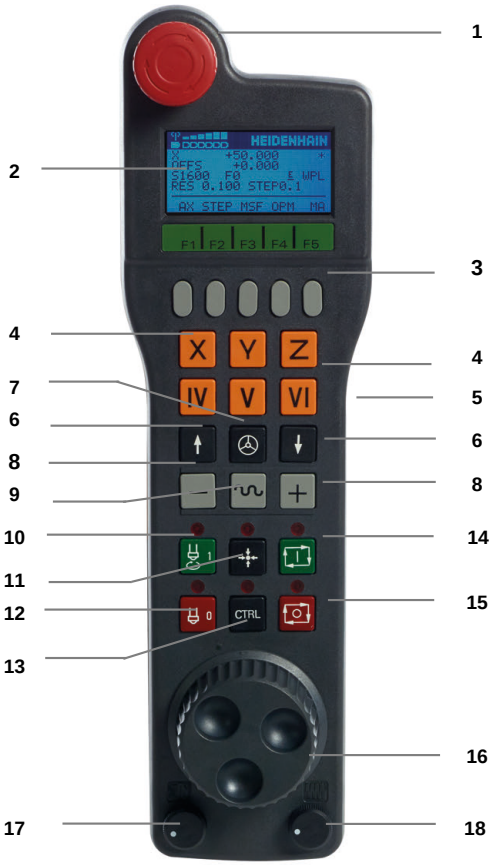
一旦用手轮激活按钮将手轮激活，操作面板将被锁定。数控系统在显示屏的弹出窗口中显示该状态。



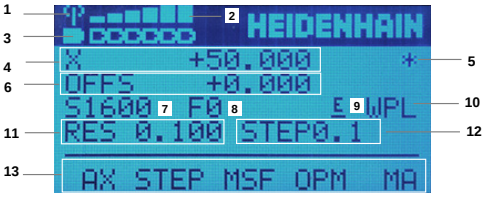
如果数控系统连接了多个手轮，操作面板将没有手轮键。用手轮上的手轮键激活或关闭手轮。选择另一个手轮前，必须关闭当前手轮。

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

1 **急停**按键
2 手轮显示屏，显示状态和选择功能
3 软键
4 轴键；根据轴的配置，机床制造商可进行更换
5 激活键
6 箭头键用于定义手轮灵敏度
7 手轮激活键
8 被选轴运动方向的按键
9 轴向键的叠加快移运动
10 主轴开启（机床相关功能，该键可被机床制造商调整）
11 **生成NC数控程序段**按键（机床相关功能，机床制造商可更换该按键）
12 主轴关闭（机床相关功能，机床制造商可更换该按键）
13 特殊功能的**CTRL**按键（机床相关功能，机床制造商可更换该按键）
14 **NC START**（NC启动）按键（机床相关功能，机床制造商可更换该按键）
15 **NC STOP**（NC启动）按键（机床相关功能，机床制造商可更换该按键）
16 手轮
17 主轴转速倍率调节电位器
18 进给速率倍率调节电位器
19 电缆连接，不适用于HR 550FS无线电手轮



手轮显示屏



1 **仅限HR 550 FS无线电手轮**：显示手轮是否在手轮座中或无线电是否激活

2 **仅限HR 550 FS**手轮：场强显示；六段 = 最强场强

3 **仅限HR 550 FS无线电手轮**：电池的充电状态；六段 = 最高充电状态。充电时，格条从左向右运动

4 **X+50.000**：选定轴的位置

5 *****：STIB（数控系统工作）；程序已开始运行或机床轴正在运动

6 **OFFS +0.000**：M118或与全局程序参数设置（选装项44）提供的偏移值

7 **S1000**：当前主轴转速

8 **F0：**被选轴正在运动的进给速率

9 **E**：出错信息

如果数控系统显示出错信息，手轮显示屏显示**错误**信息三秒钟。然后，只要该错误在数控系统一直存在，显示屏则始终显示字母**E**。

10 **WPL**：3-D旋转功能已激活

根据3-D旋转菜单中的设置，显示以下信息：

- **VT**：沿刀具轴运动的功能已激活
- **WP**：基本旋转功能已激活

11 **RES 0.100**：激活手轮分辨率。所选轴以该手轮分辨率运动的行程大小

12 **点动开启**或**关闭**：增量式点动激活或取消激活。如果该功能已激活，数控系统还显示当前的运动步距

13 软键行：选择不同功能，详见后面的说明

HR 550FS无线电手轮的特殊功能

⚠危险

小心：对用户有危险！

无线手轮由于使用可充电电池和受其它无线设备的影响，无线手轮较电缆连接方式更易于受到干扰。无视安全要求和安全信息可危及用户安全，例如进行安装和维护时。

- 检查无线手轮的无线电连接是否与其它无线设备重叠
- 手轮工作时间最长不超过120小时必须关闭无线手轮和手轮座，使数控系统重新启动时，能测试手轮功能
- 如果车间内使用一个以上无线手轮，必须确保唯一地分配手轮和手轮座（例如用彩色贴纸）
- 如果车间内使用一个以上无线手轮，必须确保唯一地分配手轮和相应的机床（例如用功能测试）



HR 550FS无线电手轮带可充电电池。手轮在手轮座中时，电池开始充电。

HRA 551FS手轮座和HR 550FS手轮配套使用。

再次充电前，HR 550FS用电池供电可工作8小时。 完全无电的手轮充满电大约需要三小时。 不用HR 550FS时，必须将其放入手轮座中。持续为手轮电池充电并可直接连接急停电路。

只要手轮在手轮座中，手轮内部自动切换为电缆模式。这就是说即使手轮没电时仍能使用手轮。使用方法与无线情况相同。

定期清洁手轮座和手轮的触点，确保其正常工作。



信号传送范围很大。如果偶尔接近传输范围的极限位置，例如超大型机床，HR 550FS开始振动报警，以可靠地提醒。如有该情况，必须缩短与手轮座间的距离，使无线信号接收器在信号范围内。

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果无线电传输中断、电池无电或存在故障，无线手轮触发急停响应。加工期间发生急停响应可导致刀具或工件损坏。

- 不用手轮时，可将手轮放在手轮座中
- 手轮与手轮座尽可能靠近（注意振动报警）
- 加工前，测试手轮

如果数控系统触发急停信号，必须重新激活手轮。执行以下操作：

MOD

- ▶ 按下**MOD**按键
- > 数控系统打开MOD菜单。
- ▶ 选择**机床设置**组

设置 无线 手轮

- ▶ 按下**设置 无线 手轮**软键
- > 数控系统打开弹出窗口，设置无线手轮配置
- ▶ 按下**开始手轮**按钮，重新激活无线手轮
- ▶ 选择**END**按钮

MOD菜单提供手轮初始操作功能和配置功能。

更多信息: "配置HR 550\FS无线电手轮", 426 页

选择要移动的轴

直接用轴键激活基本轴X、Y、Z以及机床制造商定义的其他三个轴。机床制造商也能使虚拟轴VT直接用一个可用的轴向键。如果虚拟轴VT不在轴键中，执行以下操作：

- ▶ 按下手轮软键**F1**（**AX**）
- > 数控系统在手轮显示屏中显示全部当前有效轴。当前有效轴闪亮显示。
- ▶ 用手轮软键**F1**（**->**）或**F2**（**<-**）选择所需轴并用**F3**（**OK**（确定））手轮软键确认

> 参见机床手册！
> 机床制造商也能将车削主轴（选装项50）配置为选配轴。

设置手轮灵敏度

手轮灵敏度决定手轮每转一圈轴的运动行程。手轮灵敏度由手轮确定的轴运动速度与数控系统内部使用的速度挡位确定。速度挡位反映手轮速度的百分比。数控系统计算各速度挡位的手轮特定的灵敏度。用手轮的箭头键直接选择手轮灵敏度值结果（仅当未选择增量式点动定位时）。

以手轮速度挡位1为例，以下用相应尺寸单位的速度挡位确定手轮灵敏度值：

mm/圈和度/圈尺寸单位的手轮灵敏度：
0.0001/0.0002/0.0005/0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1

in/圈尺寸单位的手轮灵敏度：
0.000127/0.000254/0.000508/0.00127/0.00254/0.00508/0.0127/0.0254/0.0508/0.127/0.254/0.508

手轮灵敏度值结果举例：

定义手轮速度	速度挡位	手轮灵敏度结果
10	0.01 %	0.001 mm/圈
10	0.01 %	0.001度/圈
10	0.0127 %	0.00005 in/圈

移动轴



- ▶ 要激活手轮，按下HR 5xx上的手轮按钮：
- > 现在，只能用HR 5xx操作数控系统。数控系统显示弹出窗口，在弹出窗口中显示以下信息。
- ▶ 根据需要，用**OPM**软键选择所需操作模式
- ▶ 如果需要，按下和按住激活按钮



- ▶ 用手轮选择要移动的轴。根据需要用软键选择其它轴



- ▶ 用**+**按键沿正方向运动当前轴，或者



- ▶ 用**-**按键沿负方向运动当前轴



- ▶ 要取消激活手轮，按下HR 5xx的手轮键
- > 现在，可以再次用操作面板操作数控系统。

倍率调节电位器设置

0.00005 in/圈

注意

小心：可能损坏工件！

在机床操作面板与手轮之间切换时，进给速率可能降低。这可导致工件表面留下可见的刀痕。

- 在切换手轮与机床操作面板前，必须进行退刀。

手轮上进给速率调节旋钮的设置可能与机床操作面板上的设置不同。激活手轮时，数控系统将自动激活手轮进给速率调节旋钮。取消激活手轮时，数控系统将自动激活机床操作面板的进给速率倍率调节旋钮。

在切换两个倍率调节旋钮时，为确保进给速率不增加，可冻结或减小进给速率。

如果切换前的进给速率高于切换后的进给速率，数控系统自动降低进给速率至较小值。

如果切换前进给速率小于切换后的进给速率，数控系统自动冻结进给速率。如为该情况，必须将进给速率倍率调节旋钮转回到原设定值，因为只有这样才能使激活的进给速率倍率调节旋钮生效。

增量式点动定位

增量式点动定位方式使数控系统可按预定的步长值移动当前手轮轴：

- 按下手轮软键F2（**步距**）
- 激活增量式点动定位：按下手轮软键3（**开启**）
- 按下**F1**或**F2**键选择所需点动增量值。最小点动增量值为0.0001 mm（0.00001 in）。最大点动增量值为10 mm（0.3937 in）。
- 用软键4（**确定**），确认被选的点动增量值
- 用+或-手轮键，沿相应方向运动当前手轮轴

如果按下和按住**F1**或**F2**按键，每次达到十进制数字0时，该数控系统用倍数10计算增量值。

还按下**CTRL**按键，在按下**F1**或**F2**时，将用倍数100增加计数增量值。

输入辅助功能M

- 按下**F3**（**MSF**）手轮软键
- 按下**F1**（**M**）手轮软键
- 按下**F1**或**F2**键，选择所需M功能编号
- 用**NC Start**（NC启动）键执行M辅助功能

输入主轴转速S

- 按下**F3**（**MSF**）手轮软键
- 按下**F2**（**S**）手轮软键
- 按下**F1**或**F2**按键，选择需要的速度。
- 用**NC Start**（NC启动）键，激活新速度S

如果按下和按住**F1**或**F2**按键，每次达到十进制数字0时，该数控系统用倍数10计算增量值。
还按下**CTRL**按键，在按下**F1**或**F2**时，将用倍数100增加计数增量值。

输入进给速率F

- 按下**F3**（**MSF**）手轮软键
- 按下**F3**（**F**）手轮软键
- 按下**F1**或**F2**按键，选择需要的进给速率。
- 用**F3**（**确定**）手轮软键确认新进给速率F

如果按下和按住**F1**或**F2**按键，每次达到十进制数字0时，该数控系统用倍数10计算增量值。
还按下**CTRL**按键，在按下**F1**或**F2**时，将用倍数100增加计数增量值。

预设

参见机床手册！
机床制造商可使个别轴的预设功能不可用。

- 按下**F3**（**MSF**）手轮软键
- 按下**F4**（**PRS**）手轮软键
- 如果需要，选择要设置预设点的轴
- 用手轮软键**F3**（**确定**）或用**F1**和**F2**设置所需值将轴置零并用**F3**（**确定**）确认。如果还按下**CTRL**键，计数增量值增加到10

切换操作模式

如果数控系统当前允许改变操作模式，可用手轮软键**F4**（**OPM**）切换操作模式。

- 按下**F4**（**OPM**）手轮软键
- 用手轮软键选择所需操作模式
  - MAN：**手动操作**
    MDI：**手动数据输入定位**
    SGL：**运行程序，单段方式**
    RUN：**运行程序，自动方式**

生成完整运动程序段

参见机床手册！
机床制造商可将任何功能指定给**生成NC程序段**手轮键。

- 选择**手动数据输入定位**操作模式
- 如果需要，用数控系统键盘上的箭头键选择NC数控程序段，新运动程序段将插在其后
- 启动手轮
- 按下手轮上的**生成NC数控程序段**按键
> 数控系统插入一个完整运动程序段，其包括用MOD功能选择的全部轴位置。

“程序运行”操作模式特点

在“程序运行”操作模式下，可以使用如下功能：

- **NC Start**（NC启动）按键（**NC Start**（NC启动）手轮按键）
- **NC Stop**（NC停止）按键（**NC Stop**（NC停止）手轮按键）
- 按下**NC Stop**（NC停止）按键后：内部停止（手轮软键**MOP**和**停止**）
- 按下**NC Stop**（NC停止）按键后：运动手动轴（手轮软键**MOP**和**MAN**）
- 程序中断运行时手动移动轴后，返回轮廓（**MOP**，然后**REPO**手轮软键）。手轮软键功能类似于屏幕软键，都用于操作。
更多信息: "返回轮廓", 282 页
- 倾斜加工面功能的开启/关闭开关（手轮软键**MOP**，然后**3D**）

5.3 主轴转速S，进给速率F和辅助功能M

应用

在**手动操作**和**电子手轮**操作模式下，用软键输入主轴转速S、进给速率F和M功能（辅助功能）。

更多信息: "输入辅助功能M和停止（STOP）", 296 页

参见机床手册！
机床制造商定义机床上可用的辅助功能和**手动操作**模式下可用的辅助功能。

输入数值

主轴转速S、辅助功能M

执行以下操作，输入主轴转速：



- ▶ 按下**S**软键
- > 数控系统在弹出窗口中显示**主轴转速S** = 对话框。



- ▶ 输入**1000**（主轴转速）
- ▶ 按下**NC start**（NC启动）按键，加载数据

用辅助功能**M**启动主轴，主轴用输入的**S**转速转动。用相同方式输入辅助功能**M**。

该数控系统在状态栏显示当前主轴转速。如果主轴转速低于1000，该数控系统也显示输入的小数位。

进给速率F

执行以下操作，输入进给速率：



- ▶ 按下**F**软键
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 输入进给速率



- ▶ 用**ENT**按键确认

以下信息适用于进给速率F：

- 如果输入F=0，机床制造商定义的最低进给速率有效
- 如果输入的进给速率超过机床定义的最大值，机床制造商定义的该值有效
- 断电期间F值不会丢失
- 数控系统显示进给速率。
  - **3D ROT**（3D旋转）激活时，如果是多轴运动，显示加工进给速率
  - 如果**3-D ROT**未激活，当一个以上轴同时运动时，进给速率显示仍为空

该数控系统在状态栏显示当前进给速率。

- 如果进给速率小于10，数控系统还显示已输入的小数位之一。
- 如果进给速率小于1，该数控系统显示两个小数位。

改变主轴转速和进给速率



用倍率调节电位器调整主轴转速**S**和进给速率**F**，调整范围为设置的0 %至150 %。

进给速率倍率调节旋钮只降低编程进给速率，不影响数控系统计算的进给速率。

主轴转速的倍率调节旋钮仅能用于无级变速主轴驱动的机床

进给速率限制F MAX

参见机床手册！
进给速率限制与机床有关。

F MAX快速移动软键用于降低任何操作模式下的进给速率。这个速度减慢功能适用于全部快移运动和进给运动。关机或开机后，该输入值保持有效。

如果进给速率显示功能已激活，数控系统在状态栏中的进给速率数据后显示感叹号。

更多信息: "常规状态显示", 72 页

F MAX快速移动软键适用于以下操作模式：

- **运行程序, 单段方式**
- **运行程序, 自动方式**
- **手动数据输入定位**

步骤

要激活进给速率限制F MAX，执行以下操作：



- 操作模式：按下**手动数据输入定位**按键



- 将**F MAX快速移动**软键设置为**开启**
- 输入所需的最高进给速率



- 按下确定软键
- 数控系统在状态栏中的进给速率数据后显示感叹号。

5.4 功能安全特性（FS）

其它

配海德汉数控系统的机床可配功能安全特性（FS）或外部安全功能。本章的内容只适合用于配功能安全特性（FS）的机床。

参见机床手册！
机床制造商负责根据机床情况调整海德汉的安全系统。

机床的每一名用户都有一定危险。虽然机床的保护装置可以避免用户进入危险部位，但用户仍需要在无此保护措施（例如机床门打开）的情况下在机床上工作。

用海德汉安全系统组成的整套系统可满足**DIN EN ISO 13849-1**标准的**性能等级d，3类**要求和满足**IEC 61508（DIN EN 61508-1）标准的SIL 2**要求。

可提供符合**DIN EN ISO 16090-1**（原为DIN EN 12417）要求的安全操作模式。因此，可全面保护机床操作员。

海德汉安全系统的基础是双通道处理器架构，其中包括主机（MC）和一个或多个驱动控制单元（CC）。

安全性故障必然导致由**定义的停机响应**触发的**全部电机安全停止**。

双通道安全输入和输出触发定义的安全功能和实现安全工作状态，影响全部操作模式下的操作。

本章介绍带功能安全特性（FS）数控系统提供的附加功能。

安全功能

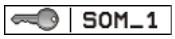
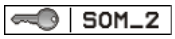
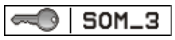
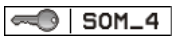
要确保机床操作员的保护可满足要求，内置的功能安全特性（FS）提供标准安全功能。机床制造商使用标准化的安全功能为相应机床部署功能安全特性（FS）。

可在功能安全特性的轴状态（FS）中跟踪当前的安全功能。

说明	含义	简要说明
SS0，SS1，SS1D，SS1F，SS2	安全停止	用不同方法的驱动安全停止
STO	安全扭矩关闭	中断给电机的供电。避免驱动意外启动
SOS	安全停止工作	安全停止工作。避免驱动意外启动
SLS	安全限速	安全限速。机床门打开时，避免驱动超过要求的限速速度
SLP	安全限位	安全限位。监测安全轴，将其保持在定义范围的极限值之内。
SBC	安全制动控制	双通道的电机抱闸控制

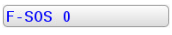
功能安全特性（FS）状态显示

数控系统在垂直软键行中用图标显示当前安全操作模式：

图标	高安全性操作模式	简要说明
	**SOM_1**操作模式有效	安全操作模式1： 自动模式，生产模式
	**SOM_2**操作模式有效	安全操作模式2： 设置模式
	**SOM_3**操作模式有效	安全操作模式3： 人工干预；仅限有资质人员
	**SOM_4**操作模式有效 这个功能必须由机床制造商实施和调试。	安全操作模式4： 高级手动操作，过程监测，仅限合格用户

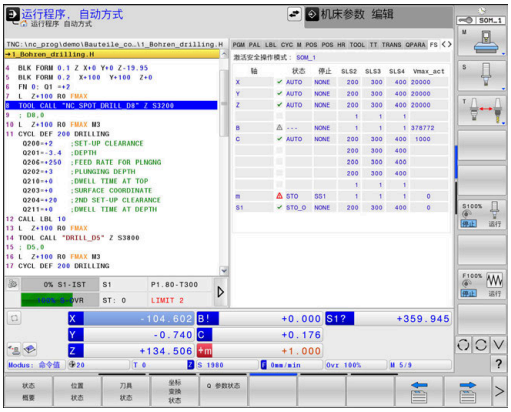
一般状态显示

在带功能安全特性（FS）数控系统上，状态栏显示附加安全信息。数控系统在常规状态栏显示主轴转速**S**和进给速率**F**参数的当前工作状态。

图标	含义
	停止时的进给速率
	停止时的主轴
	安全轴（未测试的）

附加状态栏

附加状态栏的**FS**选项卡提供以下信息：



有关功能安全特性的信息（FS选项卡）

软键	含义
不能直接选择	安全操作模式已激活
	FS信息：

字段	含义
轴	当前运动特性下的轴
状态	当前安全功能
停止	停止响应
SLS2	在**SOM_2**操作模式下，**SLS**的最高速度或进给速率值
SLS3	在**SOM_3**操作模式下，**SLS**的最高速度或进给速率值
SLS4	在**SOM_4**操作模式下，**SLS**的最高速度或进给速率值 这个功能必须由机床制造商实施和调试。
Vmax_act	当前有效的主轴转速和进给速率可为**SLS**的设置值或为SPLC的设置值 如果这些值大于999 999，数控系统显示**MAX**。

数控系统用图标显示进给轴的测试状态：

图标	含义
	已测试或无需测试的轴。
	尚未测试的轴，但必须测试，以确保操作安全。 **更多信息:** "检查轴位置", 190 页
	未被功能安全特性（FS）监测的轴或未被配置为安全的轴。

检查轴位置

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施。
机床制造商在机床参数**speedPosCompType**（403129号）中定义防护门打开时，速度控制的FS-NC数控轴的工作特性。机床制造商可以允许的操作，例如允许在防护门打开时，启动主轴，以允许在工件上划线。

开机后，数控系统检查轴的位置是否与其刚关机时的位置相符。如果位置不同或功能安全特性（FS）检测发现有变化，在位置显示区标记该轴。数控系统在状态栏显示红色的三角形警告符。
在门打开期间，有标记的轴不能运动。这时，操作人员必须接近该轴的检测位置。
执行以下操作：

- 选择**手动操作**模式
- 按下**移到 检测 位置**软键
> 该数控系统显示尚未测试的轴。
- 按下**选择 坐标轴**软键
- 根据需要，用软键选择需要的轴。
- 或者按下**位置 逻辑**软键
- 按下**NC start**（NC启动）按键
> 该轴移到测试位置。
> 达到测试位置后，数控系统显示提示信息。
- 按下机床操作面板上的**激活按钮**
> 该数控系统将该轴显示为被测轴。
- 对需移动到检测位置的所有轴重复该程序

注意

碰撞危险！

该数控系统不自动检查刀具与工件之间是否碰撞。不正确的预定位或工件之间不充分的间距都能在接近测试位置期间导致碰撞发生。

- 根据需要，接近测试位置前，移到安全位置
- 观察可能的碰撞

参见机床手册！
测试位置由机床制造商定义。

激活进给速率限值

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施。

用该功能可以避免防护门在打开时，触发SS1响应（驱动的安全停止）。

如果按下**F限制**软键，数控系统将限制轴的速度和主轴的转速，使其达到机床制造商的定义值。该限制取决于使用钥匙开关的安全SOM_x操作模式。

如果SOM_1已激活，轴和主轴将进行停止，因为只有停止才允许在SOM_1模式下打开防护门。



- 选择**手动操作**模式



- 切换软键行

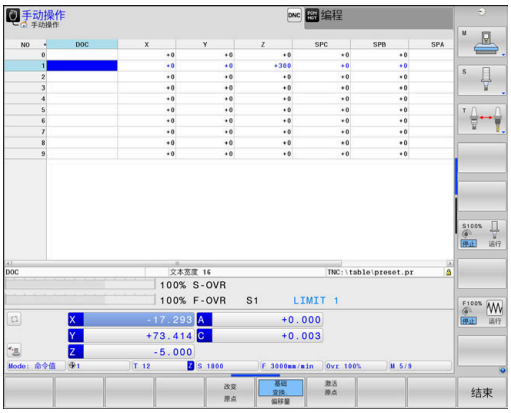


- 开启/关闭进给速率限制

5.5 预设点管理

注意

以下情况时，需要使用预设表：
- 如果机床带旋转轴（摆动工作台或摆动铣头）并使用**倾斜工件平面**（选装项8）功能
- 如果机床带换主轴头系统
- 仍在使用基于REF原点表的老型号数控系统
- 虽然找正位置不同，但需要加工多件相同的工件



预设表提供任何数量的表行（预设点）。为优化文件大小和处理速度，只使用管理预设点必须的表行数。

为安全起见，只能在预设表结尾处插入新表行。

参见机床手册！
机床制造商定义新行中每一列的默认值，

预设点和托盘预设点

如果使用托盘，请注意预设表中保存的预设点是相对已激活的托盘预设点。

更多信息: "托盘", 355 页

创建并激活英制（INCH）预设表

如果选择将数控系统的尺寸单位切换为英制（**INCH**），预设表的尺寸单位不能自动调整。
如果也要改变该表的尺寸单位，需要创建新预设表。

要创建并激活英制（**INCH**）预设表，执行以下操作：



- 选择**编程**操作模式



- 打开文件管理器
- 打开**TNC:\table**文件夹
- 重新命名**preset.pr**文件，例如该名为**preset_mm.pr**
- 创建新文件并将其命名为**preset_inch.pr**



- 选择英制（**INCH**）尺寸单位
- 数控系统打开新建的空预设表。
- 数控系统显示与缺少的格式文件有关的出错信息。
- 删除出错信息。



- 添加行，例如10行
- 数控系统添加行
- 将光标移到**0**的**ACTNO**列
- 输入**1**



- 确认输入



- 打开文件管理器
- 将**preset_inch.pr**文件该名为**preset.pr**



- 选择**手动操作**模式



- 打开预设点管理
- 检查预设表

刀具表是另一个表，其尺寸单位不能自动调整。
更多信息: "创建并激活英制（INCH）刀具表", 138 页

表中保存的预设点

参见机床手册！
机床制造商可使个别轴的预设功能不可用。
机床制造商可为预设表定义不同的路径。

预设表名也为**PRESET.PR**，默认情况下保存在**TNC:\table**目录下。

只要按下**改变 原点**软键，**PRESET.PR**表可在**手动操作**和**电子手轮**操作模式下进行编辑。在**编程**操作模式下可打开**PRESET.PR**预设表，但不能编辑该表。

在预设表中保存预设点和基本旋转的方法有多种：

- 手动输入
- 在**手动操作**和**电子手轮**操作模式**电子手轮**下使用探测循环**电子手轮**
- 自动模式下，使用探测循环**400**至**405**、**14xx**和**410**至**419**
  更多信息：工件和刀具测量循环编程用户手册

使用注意事项：

- 在3-D旋转菜单中，指定适用于**手动操作**模式的基本旋转。
  更多信息: "激活手动倾斜", 236 页
- 进行预设时，倾斜轴的位置必须与倾斜情况相符。
- 该数控系统在预设点设置期间的工作特性取决于可选的机床参数**chkTiltingAxes**（204601号）。
  更多信息: "简要介绍", 203 页
- **PLANE复位**功能不能重置当前有效的3-D ROT。
- 数控系统只用行0保存预设点，该预设点是用轴向键或软键由手动操作最新设置的。如果手动设置的预设点已激活，该数控系统在状态栏显示文字**PR MAN(0)**。

复制预设表

允许将预设表复制到另一个目录中（进行数据备份）。在被复制的表中，写保护的行也有写保护。

禁止修改被复制的表中的行数！如果要重新激活该表，可能导致问题。

要激活被复制到其它目录的预设表，必须将其反向复制。

如果选择新预设表，需要重新激活预设点。

将预设点手动保存在预设表

执行以下操作，将预设点保存在预设表中：



- 选择**手动操作**模式



- 缓慢移动刀具直到它接触到（划到）工件表面或相应地放一个测量表







- 按下**原点 管理**软键
> 该数控系统打开预设表并将光标移到当前预设点的表行中。



- 按下**改变 原点**软键
> 该数控系统在软键行中显示所有可用的输入选项。



- 选择要改变的预设表中的一行（行号为预设点号）



- 根据需要，选择要改变的预设表中的列



- 用软键选择可用的输入选项之一

输入方式

软键	功能
	直接将刀具（或测量表）的实际位置转为新预设点：该功能只保存光标当前所在轴的预设点
	给刀具（测量表）的实际位置指定一个任意值：该功能只保存光标当前所在轴的预设点。在弹出窗口中输入所需值
	增量平移已保存在表中的预设点：该功能只保存光标当前所在轴的预设点。在弹出窗口中输入需要的补偿值并带代数符号。如果显示为英寸：输入英寸值，该数控系统在内部自动将其转换为毫米值
	直接输入新预设点，不计算运动特性（特定轴）。该功能只适用于用回转工作台的机床，输入0使预设点设置在回转工作台的中心。该功能只保存光标当前所在轴的值。在弹出窗口中输入所需值。如果显示为英寸：输入英寸值，该数控系统在内部自动将其转换为毫米值
	选择**基础 变换./偏移量**视图。默认视图**基础 变换.**显示X、Y和Z列。根据机床情况，还显示SPA、SPB和SPC列。数控系统在这里保存基本旋转（Z轴为刀具轴，数控系统用SPC列）。**偏移量**视图显示预设点的偏移值。
	将当前预设点写入表中所选行中：这个功能保存全部轴的预设点，然后自动激活表中的相应行。如果显示为英寸：输入英寸值，该数控系统在内部自动将其转换为毫米值

编辑预设表

软键	表模式下的编辑功能
	选择表起点
	选择表终点
	选择表中上一页
	选择表中下一页
	选择输入预设点的功能
	选择显示“基本变换”或显示“轴偏移”
	启动预设表选定行的预设点
	在表尾处添加多行
	复制当前高亮的字段
	插入被复制的字段
	重置所选行：该数控系统在全部列中输入-。
	插入一行，该行为表中的最后一行
	删除表中最后一行

保护预设点，避免被改写

可用**锁定**列，保护预设表中的任何行，避免其被改写。预设表中的写保护的行用彩色高亮的方式显示。

如果要用手动探测循环改写写保护行，用**确定**确认并输入密码（写保护处）。

注意

小心：数据可能消失！

由**锁定 / 释放 密码**功能锁定的表行只能用被选的密码解锁。忘记的密码不能被重置。这就是说，被锁的表行被永久锁定。因此，预设表将无法完整使用。

- 最好用备用功能**锁定 / 释放**
- 记录密码

执行以下操作，保护预设点，避免被改写：



- 按下**改变 原点**软键



- 选择**LOCKED**（锁定）列



- 按下**编辑 当前 字段**软键

不用密码保护预设点：



- 按下**锁定 / 释放**软键
> 该数控系统将**L**写入**LOCKED**（锁定）列。

用密码，保护预设点：



- 按下**锁定 / 释放 密码**软键
- 在弹出窗口中输入密码



- 用**确定**软键或用**ENT**键确认：
> 该数控系统将**###**写入**LOCKED**（锁定）列。

取消写保护

要编辑已有写保护的行，执行以下操作：



- 按下**改变 原点**软键



- 选择**LOCKED**（锁定）列



- 按下**编辑 当前 字段**软键

无密码保护的预设点：



- 按下**锁定 / 释放**软键

> 该数控系统取消写保护。

有密码保护的预设点：



- 按下**锁定 / 释放 密码**软键
- 在弹出窗口中输入密码



- 用**确定**软键或用**ENT**按键确认

> 该数控系统取消写保护。

激活预设点

在手动操作操作模式下，激活预设点

注意

小心：重大财产损失！

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

- ▶ 激活预设点前，检查含数据的全部列。

使用注意事项：

- 激活预设表中的预设点时，数控系统重置任何当前的原点平移、镜像、旋转或缩放系数。
- 另一方面，**倾斜工件平面**功能（循环**19**或**PLANE**）保持有效。



▶ 选择**手动操作**模式



▶ 按下**原点 管理**软键



▶ 选择要启动的预设点号



▶ 或者，用**GOTO**跳转按键，选择要激活的预设点号





▶ 用**ENT**按键确认



▶ 按下**激活 原点**软键



▶ 确认预设点的激活

> 数控系统设置显示和基本旋转。



▶ 退出预设表

在NC程序中激活预设点

要在程序运行期间，激活预设表的预设点，用循环**247**或**预设点选择**功能。

在循环**247**中，定义需激活的预设点号。用**预设点选择**功能可以指定预设点号或在需要的激活的**Doc**列中进行输入。

更多信息：加工循环编程用户手册

5.6 无3D测头设置预设点

注意

设置预设点时，将数控系统的显示值设置为已知工件位置的坐标值。

所有手动探测功能都能用3-D测头。
更多信息: "用3-D测头的原点设置", 225 页

参见机床手册！
机床制造商可使个别轴的预设功能不可用。

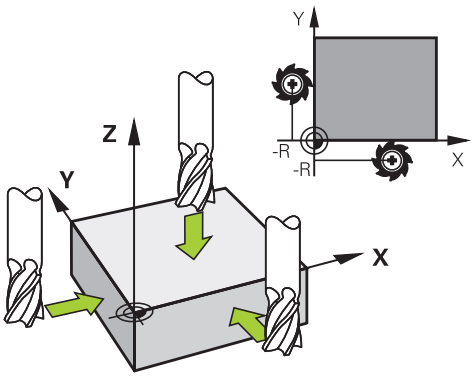
准备工作

- 将工件夹紧并对正
- 将已知半径的标准刀具装于主轴上
- 确保数控系统正在显示实际位置

用端铣刀设置预设点

- 选择**手动操作**模式

- 缓慢移动刀具直到接触到（划到）工件表面



设置一个轴的预设点：



- 选择轴
- 数控系统打开**设置预设点Z=**对话框



- 或者：按下**设定 原点**软键
- 用软键选择轴





- 标准刀具沿主轴坐标轴：将屏幕显示设置为已知的工件位置（此例为0）或输入薄片厚度d。在刀具轴：考虑刀具半径

对其它各轴，重复以上步骤。
如果刀具轴的刀具已设置，将刀具轴的显示值设置为刀具长度L或输入合计值Z=L+d。

使用注意事项：

- 该数控系统用轴向键在预设表的行0中自动保存预设点的设置。
- 如果机床制造商锁定一个轴，则无法在该轴设置预设点。该轴的软键也不可见。
- 该数控系统在预设点设置期间的工作特性取决于可选的机床参数**chkTiltingAxes**（204601号）。
  更多信息: "简要介绍", 203 页

用机械测头或百分表的探测功能

如果机床上没有电子3-D测头，用机械测头或用刀具触碰工件也可以使用上述全部手动探测功能（但不包括校准功能）。

更多信息: "用3-D测头", 203 页

与3-D测头在探测时自动生成电子信号不同，机械测头需要手动按键获取**探测位置**的触发信号。

执行以下操作：



- 用软键选择探测功能
- 将机械式测头移至数控系统要获取的第一位置处。



- 要获取该位置：按下**实际位置获取**软键
- 数控系统保存当前位置。
- 将机械式测头移至数控系统要获取的下一个位置处。



- 要获取该位置：按下**实际位置获取**软键
- 数控系统保存当前位置。
- 根据需要，移至其它位置并用上述方法获取位置
- **原点**：在菜单窗口中，输入新预设点的坐标，用**设定 原点**软键确认，或将数据写入表中
  更多信息: "将探测循环的测量值写入原点表", 210 页
  更多信息: "将探测循环的测量值写入预设表", 211 页
- 停止探测功能： 按下**END**键。

如果要设置被锁定轴的预设点，该数控系统将根据机床制造商的定义，生成警告或出错信息。

5.7 用3-D测头

简要介绍

在预设点设置过程中，数控系统的工作特性取决于可选的机床参数**chkTiltingAxes**（204601号）的设置：

- **chkTiltingAxes : NoCheck** 该数控系统不检查旋转轴的当前坐标（实际位置）是否与定义的倾斜角相符。
- **chkTiltingAxes : CheckIfTilted** 如果已激活倾斜加工面功能，设置X轴、Y轴和Z轴预设点时，数控系统检查旋转轴的当前坐标是否与定义的倾斜角相符（3D旋转菜单）。如果位置不符，数控系统打开**Working plane is inconsistent**菜单。
- **chkTiltingAxes : CheckAlways** 如果已激活倾斜加工面功能，设置X轴、Y轴和Z轴预设点时，数控系统检查旋转轴的当前坐标是否相符。如果位置不符，数控系统打开**Working plane is inconsistent**菜单。

使用注意事项：

- 如果检查功能在关闭状态，**PL**和**ROT**探测功能用旋转轴位置，在计算中该位置为0。
- 必须设置全部三个基本轴的预设点。这样明确和正确地确定预设点。这种方式也考虑由于轴的倾斜导致的可能偏差。
- 如果未用3D测头设置预设点和位置不一致，数控系统显示出错信息。

如果未设置该机床参数，该数控系统检查是否设置了**chkTiltingAxes : CheckAlways**

倾斜轴的工作特性

如果位置不符，数控系统打开**Working plane is inconsistent**菜单。

软键	功能
调整 3-D旋转 状态	在3D旋转菜单中，数控系统将**手动操作3-D旋转**设置为**激活**。直线轴在倾斜加工面上运动。 **手动操作3-D旋转**保持激活直到将其设置为**停用**。
忽略 3-D旋转 状态	该数控系统忽略倾斜加工面。 已定义的预设点仅适用于该倾斜状态。
对正 旋转轴	数控系统将旋转轴定位到3-D旋转菜单中指定的位置并将**手动操作3-D旋转**设置为**激活**。 **手动操作3-D旋转**保持激活直到将其设置为**停用**。

找正旋转轴

注意

碰撞危险！

在找正旋转轴前，数控系统不检查碰撞情况。如果无预定位运动，可能发生碰撞。

- 找正前，移到安全位置

要找正旋转轴，执行以下操作：



- 按下**对正 旋转轴**软键

- 根据需要，定义进给速率
- 根据需要，定义倾斜



  - **NO SYM**
  - **SYM +**
  - **SYM -**



- 选择定位特性



- 按下**NC start**（NC启动）按键
> 该数控系统找正轴。为此，倾斜加工面功能被激活。

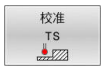
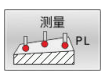
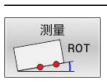
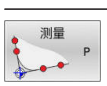
只有已将**手动操作3-D旋转**设置为**有效**，才能选择倾斜。
更多信息: "激活手动倾斜", 236 页

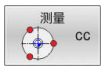
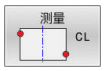
概要

参见机床手册！
要使用3-D测头，机床制造商必须对数控系统进行特别准备。

海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。

以下探测循环可用在**手动操作**模式下：

软键	功能	页码
	校准3-D测头	212
	探测平面测量3-D基本旋转	222
	用直线测量基本旋转	219
	设置任意轴的预设点	226
	将角点设置为预设点	227

软键	功能	页码
	将圆心设置为预设点	228
	将中心线设置为预设点	231
	探测系统数据管理	152

使用注意事项：
- 探测功能临时取消激活**高级机床设置**。
- 车削模式中，可以使用全部手动探测循环，但不含**探测角点**和**探测平面**循环。车削模式中，X轴测量值等于直径值。
- 如要在车削模式中的使用测头，必须在车削模式中单独校准测头。由于出厂默认设置的旋转主轴可为铣削模式和车削模式，校准测头时必须无任何中心偏移。可为测头创建附加刀具数据，例如像可转位刀具的情况。
- 如果激活了将主轴定向到编程的探测方向的功能且在防护门打开时，限制主轴转动圈数。有时，主轴旋转方向可改变，而且定位运动不一定为最短路径。
- 如果未插入刀具测头，可用**NC START**（NC启动）采集实际位置。数控系统显示警告信息，在此情况时不进行探测运动。

更多信息：工件和刀具测量循环编程用户手册

用带显示屏的手轮进行行程运动

带显示屏的手轮可在手动探测循环中将数控系统信息传输给手轮。

执行以下操作：
- ▶ 启动手动探测循环
- ▶ 将测头定位在第一触点附近的位置
- ▶ 探测第一触点
- ▶ 在手轮上激活手轮
- > 数控系统打开**启动手轮**弹出窗口。
- ▶ 将测头定位在第二触点附近的位置
- ▶ 在手轮上关闭手轮
- > 数控系统关闭弹出窗口。
- ▶ 探测第二触点
- ▶ 根据需要，设置预设点
- ▶ 结束探测功能

如果手轮已激活，无法启动探测循环。

抑制测头监测功能

抑制测头监测功能

如果数控系统未能收到稳定的测头信号，显示**侧头 监视器 关闭**软键。

执行以下操作，关闭测头监测功能：



- 选择**手动操作**模式



- 按下**测头 监测 关闭**软键
- 数控系统关闭测头监测功能30秒钟。
- 根据需要，移动测头使数控系统可以接收稳定的测头信号。

只要将测头监测功能关闭，数控系统就显示出错信息**测头监测功能被关闭30秒钟**。此出错信息保持有效仅30秒钟。

如果测头在30秒钟内接收到稳定的信号，测头监测功能重新将其自己自动激活并清除出错信息。

注意

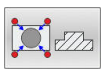
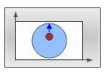
碰撞危险！

在测头监测功能未工作时，数控系统不执行碰撞检查功能。因此，必须确保测头位置安全。如果选择不正确的运动方向，可能发生碰撞。

- 在**手动操作**操作模式下小心地运动各轴

探测循环功能

手动探测循环中，有选择探测方向或显示的探测程序的软键。 显示的软键与相应循环有关：

软键	功能
	选择探测方向
	获取实际位置
	自动探测孔（内圆）
	自动探测凸台（外圆）
	探测模型圆（多个几何元素的圆心）
	选择孔、凸台和模型圆探测时的平行轴探测方向

孔、凸台和圆弧阵列的自动探测程序

注意

碰撞危险！

数控系统不执行与测针碰撞的自动碰撞检查。在自动探测操作中，该数控系统将测头自动定位在探测位置。如果预定位不正确或如果忽略了障碍物，可能发生碰撞。

- 编写适当的预定位程序
- 用安全高度，考虑障碍物

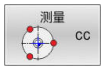
如果用探测程序自动探测孔、凸台或圆弧阵列，数控系统打开一个窗体，在该窗体中提供需要的输入字段。

测量凸台和测量孔窗体中的输入字段

输入字段	功能
凸台直径？或**孔径**	触盘直径（孔的可选项）
安全距离？	平面内距触盘的距离
增加间隔高度？	使测头在沿主轴方向定位（从当前位置开始）
起始角度?	第一次探测的角度（0° = 基本轴的正方向，也就是对主轴坐标轴Z轴为X+）。所有其它探测角由探测点数量决定。
触点数量？	探测数量（3至8）
角度长度？	探测整圆（360°）或非整圆（角长<360°）

自动探测程序：

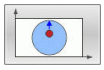
- 预定位测头



- 选择探测功能： 按下**PROBING CC**（探测圆心）软键



- 自动探测孔：按下**孔**软键



- 选择平行轴探测方向



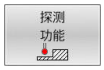
- 启动探测功能：按下**NC start**（NC启动）按键
> 该数控系统自动执行全部预定位及探测操作。

该数控系统以探测表中定义的**FMAX**进给速率接近该位置。定义的探测进给速率**F**用于实际探测操作。

操作和编程注意事项：
- 启动自动探测程序前，需要将测头预定位至第一探测点附近的位置。在探测方向的相反方向，偏移测头大约安全高度的距离。安全高度由探测表和输入窗体中的合计值确定。
- 对于直径较大的内圆，该数控系统也能用定位进给速率**FMAX**将测头预定位在圆弧处。这需要在输入窗体中输入预定位的安全高度和孔直径。测头在孔内定位在距内壁大约安全距离的位置处。在预定位中要考虑第一探测操作的起始角；例如起始角为0°，该数控系统将沿基本轴的正方向进行第一次探测。
- 最后一次探测操作后和如果张开角含角度值360°，数控系统定位工件测头使其回到启动探测功能前的位置。

选择探测循环

▶ 选择**手动操作**或**电子手轮**操作模式



▶ 选择其它功能：按下**探测 功能**软键



▶ 按下相应的软键，例如**探测位置**，选择探测循环
> 该数控系统显示相应菜单。

使用注意事项：
- 选择手动探测功能时，该数控系统显示一个窗体，在该窗体中显示全部需要的数据。窗体内容与相应功能有关。
- 在部分字段中也可以输入数值。用箭头键切换到需要输入的字段。使光标仅在所需编辑的字段中。不可编辑的字段为灰色。

记录探测循环的测量值

参见机床手册！
要使用这个功能，机床制造商必须对数控系统进行专门设置。

执行重复性的探测循环后，该数控系统将测量值写入TCHPRMAN.html文件。

如果在机床参数**FN16DefaultPath**（102202号）中未定义路径，数控系统直接将TCHPRMAN.html文件保存在**TNC:**下。

使用注意事项：
- 如果连续执行多个探测循环，该数控系统在各自之下保存测量值。

将探测循环的测量值写入原点表

如果要保存工件坐标系的测量值，用**键入 原点 表**功能。如果要保存基本坐标系的测量值，用**输入 到原点 表**功能。

更多信息: "将探测循环的测量值写入预设表", 211 页

用**键入 原点 表**软键，数控系统在执行探测循环中将测量值写入原点表：

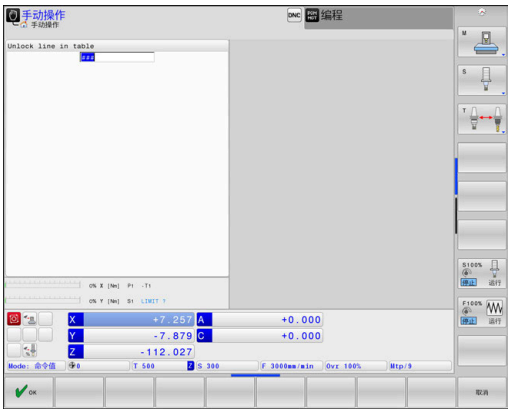
- 选择任何探测功能
- 在指定的输入框中输入原点的所需坐标（取决于正在运行的探测循环）
- 在**表中的号码?**输入框中，输入原点编号
- 按下**键入 原点 表**软键

> 数控系统用所输入的编号将原点保存在指定的原点表中。

将探测循环的测量值写入预设表

如果要保存基本坐标系的测量值，用**输入 到原点 表**功能。如果要保存工件坐标系的测量值，用**键入 原点 表**功能。

更多信息: "将探测循环的测量值写入原点表", 210 页



输入 到原点 表软键允许数控系统将任何探测循环中的测量值写入预设表。然后，用机床坐标系（REF坐标系）保存测量值。预设表的名称为PRESET.PR，该表保存在TNC:\table\目录下。

- 选择探测功能
- 在指定的输入框中输入预设点所需的坐标（取决于正在运行的探测循环）
- 在**表中的号码?**输入框中，输入预设点编号
- 按下**输入 到原点 表**软键
- 数控系统打开**改写当前预设点?**菜单。
- 按下**改写 预设点**软键
- 该数控系统用所输入的编号将预设点保存在预设表中。
  - 预设点号不存在：按下**创建 行**软键前，数控系统不保存该行（Create line in table?）
  - 预设点号被保护：按下**锁定行 中的 信息**软键，改写当前预设点
  - 预设点号被密码保护：按下**锁定行 中的 信息**软键并输入密码，改写当前预设点

如果由于不允许而无法改写表行，该数控系统显示提示信息。探测功能本身不受影响。

5.8 校准3-D测头

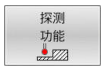
概要

为了精确确定3-D测头的实际触发点，必须首先校准测头，否则数控系统无法提供精确的测量结果。

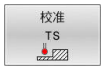
使用注意事项：
- 以下情况时必须再次校准测头：
  - 初始配置
  - 测针故障
  - 更换测针
  - 改变探测进给速率
  - 不稳定，例如机床预热时
  - 改变有效刀具轴
- 校准后按下**确定**软键时，校准值应用于当前测头。然后，更新的刀具数据立即生效，不需要再次读取刀具数据。

校准期间，数控系统确定测针的有效长度和球头的有效半径。要校准3-D测头，将一个已知高度和已知半径的环规或量杆夹持在机床工作台上。

该数控系统提供校准长度和半径的校准循环：

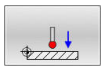
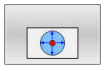
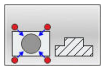
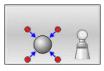


- 按下**探测 功能**软键



- 显示校准循环：按下**校准 TS**
- 选择校准循环

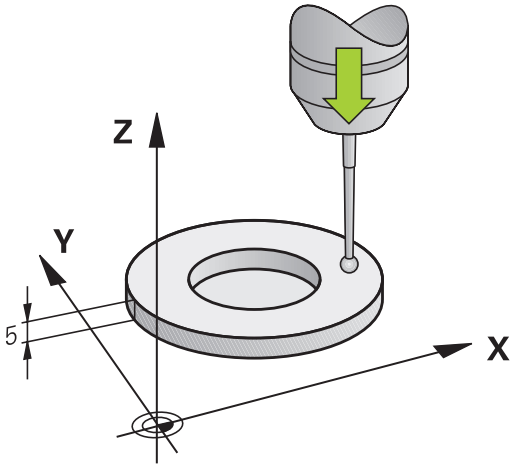
TNC的校准循环

软键	功能	页
	校准长度	213
	用环规测量半径和圆心偏心值	214
	用量杆或标准销测量半径和圆心偏心值	214
	用标准球测量半径和圆心偏心值 3-D校准（选装项92）	214

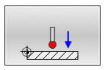
校准有效长度

海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。

测头有效长度总是相对刀具参考点。刀具参考点通常位于主轴鼻处（和主轴端面处）。机床制造商也可能将刀具参考点定义在不同的位置处。



- 设置主轴坐标轴上的预设点，使机床工作台：Z=0



- 选择长度探测的校准功能：按下**TS calibration of tool length**软键
- > 该数控系统显示当前校准数据。
- **长度的原点？**：在菜单窗口中输入环规高度
- 将测头移至环规上方位置处
- 如需改变运动方向（根据需要），按下软键或用箭头键
- 探测表面： 按下**NC Start**（NC启动）键
- 检查结果
- 按下**确定**软键使该值生效
- 按下**取消**软键，结束校准操作。
- > 该数控系统在TCHPRMAN.html文件中记录校准过程。

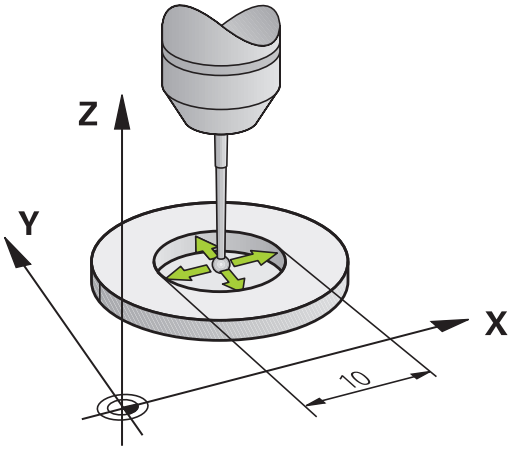
校准有效半径和补偿中心不对正量

海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。

校准球头半径时，该数控系统执行自动探测程序。第一次执行时，该数控系统查找环规或量杆的中点（近似测量）并将测头定位中心位置。然后，开始实际校准操作（精确测量），确定球头半径。如果允许测头从反向探测，将在另一个循环中确定偏心量。

海德汉测头已预定义了测头可否定向以及如何定向的工作特性。对其它测头，由机床制造商设置。

插入测头后，通常需要准确对准主轴。 校准功能通过反方向探测（转动180°）确定测头轴与主轴坐标轴之间的偏移量并计算和执行必要的补偿。



偏心量只能由适当测头确定。

如果要用被测体的外尺寸校准，需要将测头预定位在标准球或标准销中心的上方位置。必须确保测头的接近过程不会发生碰撞。

校准程序与测头定向特性有关：

- 不能定向或只能单方向定向：该数控系统执行一次近似测量和一次精确测量并确定有效球头半径（刀具表tool.t的R列）
- 双方向可定向（例如用海德汉电缆测头）：数控系统执行一次近似测量和一次精确测量，转动测头180°，然后再执行一次探测程序。除通过从反向探测确定的半径外，还确定偏心量（tchprobe.tp中的CAL_OF）。
- 任意方向（例如用海德汉红外线测头）：数控系统执行一次近似测量和一次精确测量，转动测头180°，然后再执行一次探测程序。除通过从反向探测确定的半径外，还确定偏心量（tchprobe.tp中的CAL_OF）。

用环规校准

为用环规手动校准，执行以下操作：



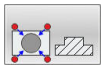
- 在**手动操作**模式下，将球头定位在环规孔内
- 选择校准功能：按下**Calibration of a TS in a ring**软键
- > 该数控系统显示当前校准数据。
- 输入环规直径
- 输入起始角
- 输入探测点数量
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）键
- > 3-D测头用自动探测程序自动探测所有所需探测点并计算有效球头半径。如果可从反方向探测，该数控系统计算偏心量。
- 检查结果
- 按下**确定**软键使该值生效
- 按下**结束**软键，结束校准功能。
- > 该数控系统在TCHPRMAN.html文件中记录校准过程。

参见机床手册！

为确定球头中心的不对正量，该数控系统需要机床制造商进行特别设置。

用量杆或校准销校准

为用塞规或测针手动校准，执行以下操作：



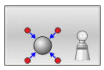
- 在**手动操作**模式下，使球头在校准销中心的上方
- 选择校准功能：按下**TS calibration on stud**软键
- 输入量杆外径
- 输入安全高度
- 输入起始角
- 输入探测点数量
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）键
- > 3-D测头用自动探测程序自动探测所有所需探测点并计算有效球头半径。如果可从反方向探测，该数控系统计算偏心量。
- 检查结果
- 按下**确定**软键使该值生效
- 按下**结束**软键，结束校准功能。
- > 该数控系统在TCHPRMAN.html文件中记录校准过程。

参见机床手册！

为确定球头中心的不对正量，该数控系统需要机床制造商进行特别设置。

用基准球校准

为用校准球手动校准，执行以下操作：



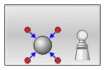
- 在**手动操作**模式下，使球头在校准球球心的上方
- 选择校准功能：按下**Calibration of TS on a sphere**软键
- 输入球外径
- 输入安全高度
- 输入起始角
- 输入探测点数量
- 如果可能，选择长度测量
- 根据需要，输入长度参考值
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）键
- 3-D测头用自动探测程序自动探测所有所需探测点并计算有效球头半径。如果可从反方向探测，该数控系统计算偏心量。
- 检查结果
- 按下**确定**软键使该值生效
- 按下**结束**软键，结束校准操作或输入3-D校准的探测点数
- 该数控系统在TCHPRMAN.html文件中记录校准过程。

参见机床手册！
为确定球头中心的不对正量，该数控系统需要机床制造商进行特别设置。

用基准球进行3-D校准（选装项92）

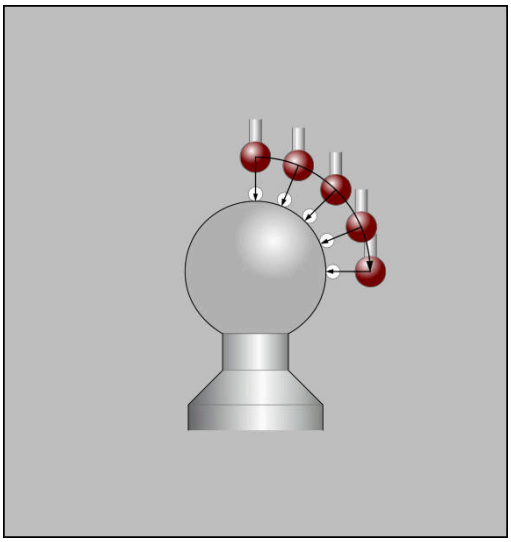
除用基准球校准外，该数控系统还允许基于角度校准测头。为此，该数控系统在相互垂直的四分之一圆周位置探测基准球。3-D校准数据确定任意探测方向上测头的弯曲情况。

这需要**3D-ToolComp** 软件选装项（选装项92）。



- 用基准球执行校准
- 输入探测点数量
- 按下**NC Start**（NC启动）键
- 3-D测头用自动探测程序探测所有所需探测点。
- 按下**确定**软键。
- 按下**结束**软键，结束校准功能。
- 该数控系统将偏差保存在**TNC:\system\3D-ToolComp**下的补偿值表中。

该数控系统为每一个校准的测头创建一个特定表。刀具表的**DR2TABLE**列自动与其关联。

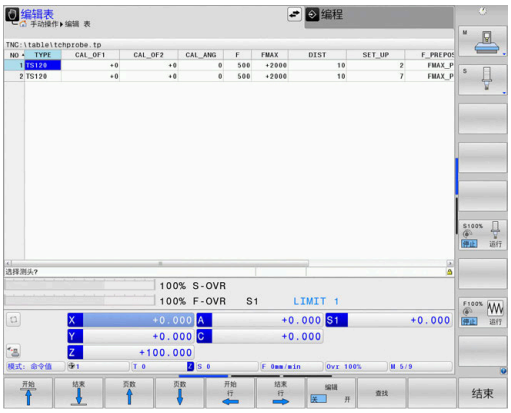


显示校准值

数控系统在刀具表中保存测头有效长度和有效半径。数控系统将测头中心的偏心值保存在探测表的**CAL_OF1**列（基本轴）和**CAL_OF2**列（辅助轴）中。要在屏幕中显示该值，按下**测头 表**软键。

更多信息: "探测表", 152 页

校准过程中，该数控系统自动创建TCHPRMAN.html日志文件，在该文件中保存校准值。



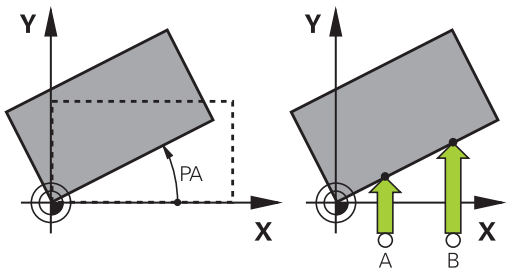
必须确保刀具表的刀具号和探测表的测头号相符。这与自动操作模式或**手动操作**模式是否要使用测头无关。

5.9 用3-D测头补偿工件不对正量

简要介绍

参见机床手册！
是否可通过偏移（工作台旋转的角度）补偿工件不对正量，取决于机床。

海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。



该数控系统通过数学计算基本旋转（基本旋转的角度）或通过偏移（工作台旋转的角度）补偿工件不对正量

为此，该数控系统将旋转角设置为相对加工面参考轴所需的角度。

基本旋转：该数控系统将角度测量值解释为围绕刀具方向的旋转，并将该角度值保存在预设表的SPA、SPB和SPC列中。

偏移值：该数控系统将角度测量值解释为机床坐标系上各轴的平移，并将该值保存在预设表的A_OFFS、B_OFFS或C_OFFS列中。

为确定基本旋转或偏移，探测工件一条边上的两个点。探测点的顺序影响计算的角度值。从第一触点到第二触点测量被测角。也能用孔或凸台确定基本旋转。然而，在此情况下，需要一致的加工面。计算基本旋转，数控系统用输入坐标系（I-CS）。

要确定已激活倾斜加工面上的基本旋转，请注意：

- 如果旋转轴的当前坐标与定义的倾斜角（3-D旋转菜单）相符，加工面一致。那么，基于刀具坐标轴，计算输入坐标系（I-CS）的基本旋转。
- 如果旋转轴的当前坐标与定义的倾斜角（3-D旋转菜单）不相符，加工面不一致。那么，基于刀具坐标轴，计算工件坐标系（W-CS）的基本旋转。

操作和编程注意事项：

- 选择探测方向，探测方向垂直于测量工件不对正量时的角度参考轴。
- 为确保程序运行期间正确计算基本旋转，应在第一个定位程序段中编程加工面的两个坐标。
- 基本旋转也可以与**PLANE**功能一起使用（不含**PLANE轴角**）。如果一起使用，先激活基本旋转，再激活**PLANE**功能。
- 不探测工件也能激活基本旋转或偏移。
  为此，在相应输入框中输入数据并按下**设置 基本 旋转**或**设置 工作台 旋转**软键。
- 在预设点设置期间，数控系统的工作特性取决于**chkTiltingAxes**（204601号）机床参数的设置。
  更多信息: "简要介绍", 203 页

测量基本旋转



- ▶ 按下**测头旋转**软键
- > 数控系统打开**Probing of rotation**菜单。
- ▶ 显示以下输入框：
  - **基本旋转角**
  - **回转工作台的偏移**
  - **表中号?**
- > 该数控系统在输入框中显示任何当前基本旋转或偏移。
- ▶ 将测头定位在第一触点附近的位置
- ▶ 用软键选择探测方向或探测程序
- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- ▶ 将测头定位在第二触点附近的位置
- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 该数控系统确定基本旋转和偏移并进行显示。
- ▶ 按下**设置 基本 旋转**软键
- ▶ 按下结束（**END**）软键

该数控系统在TCHPRMAN.html中记录探测过程。

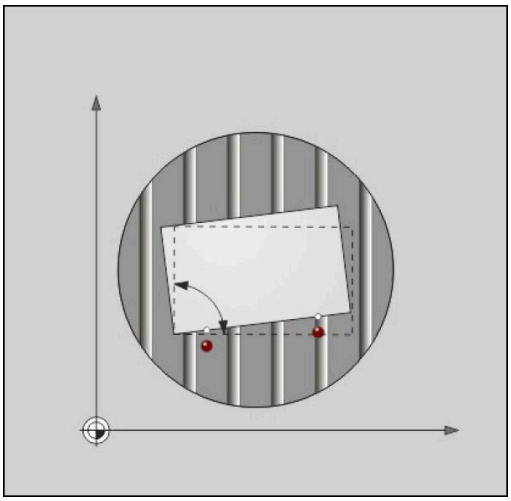
将基本旋转保存在预设表中

- ▶ 探测操作后，输入预设点编号，数控系统用该编号在**表中号?**输入框中保存当前基本旋转
- ▶ 按下**基本旋转 原点表中**软键
- > 如果可以，数控系统打开**改写当前预设点?**菜单。
- ▶ 按下**改写 预设点**软键
- > 该数控系统在预设表中保存基本旋转。

通过转动工作台补偿工件不对正量

旋转工作台补偿工件不对正量有三种方法：

- 找正回转工作台
- 设置工作台旋转
- 将工作台旋转保存在预设表中



找正回转工作台

用定位回转工作台的方法可以补偿已确定的不对正量。

旋转工作台前，首先预定位全部轴，避免补偿运动造成碰撞。工作台旋转前，该数控系统还输出警告信息。

- ▶ 探测操作后，按下**对正 回转工作台**软键
- > 该数控系统打开警告信息。
- ▶ 根据需要，用**确定**软键将其清除
- ▶ 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 该数控系统找正回转工作台。

设置工作台旋转

可在回转工作台轴上定义手动预设点。

- ▶ 探测操作后，按下**设置 工作台 旋转**软键
- > 如果已设置了基本旋转，该数控系统打开**复位基本旋转？**菜单。
- ▶ 按下**删除 基本旋转**软键
- > 该数控系统删除预设表中的基本旋转并插入偏移。
- ▶ 或者：按下**保持 基本旋转**
- > 该数控系统在预设表中插入偏移，且基本旋转保持不变。

在预设表中保存工作台旋转

也可以将回转工作台的不对正量保存在预设表中的任意行中。该数控系统在回转工作台的偏移列中保存角度值，例如C轴保存在C_OFFS列中。

- ▶ 探测操作后，按下**回转工作台 原点表中**软键
- > 如果可以，数控系统打开**改写当前预设点?**菜单。
- ▶ 按下**改写 预设点**软键
- > 该数控系统在预设表中保存偏移。

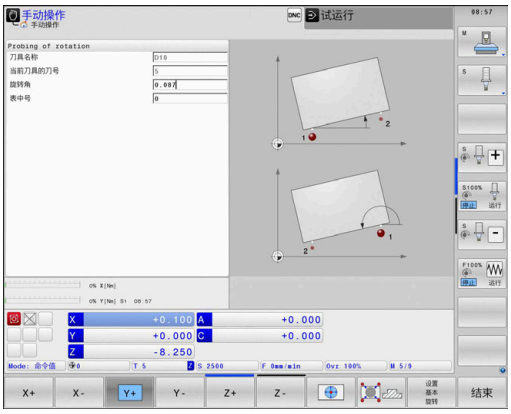
可能必须用**基本变换./ 偏移**软键，改变预设表视图，使该列可见。

显示基本旋转和偏移

如果选择**测量旋转**功能，数控系统在**基本旋转角**输入框中显示基本旋转的当前角度以及在**回转工作台的偏移**输入框中显示当前偏移。

此外，数控系统在**程序 + 状态**屏幕布局的**位置 状态**选项卡中显示基本旋转和偏移。

当数控系统按照基本旋转沿机床轴运动时，状态栏显示基本旋转图符。



取消基本旋转和偏移

- 要选择探测功能，按下**探测旋转**软键
- 输入**基本旋转角**：**0**
- 或者：输入**回转工作台的偏移**：**0**
- 用**设置 基本 旋转**软键使其生效
- 或者：用**设置 工作台 旋转**软键使其生效
- 结束探测功能，按下**结束**软键

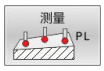
确定3-D基本旋转

探测三个位置可测量任何倾斜表面的倾斜位置。**Probe in plane**功能用于测量该倾斜位置并将其保存为预设表中的3-D基本旋转。

操作和编程注意事项：
- 触点的顺序和位置决定该数控系统计算平面方向的方式。
- 用前两个点指定参考轴的方向。定义所需基本轴正方向的第二点。第三点的位置决定辅助轴和刀具轴的方向。定义所需工件坐标系上正Y轴的第三点。
  - 基本轴的第一点
  - 基本轴的第二点，在自第一点的正方向上
  - 辅助轴的第三点，在需要的工件坐标系的正方向上

可选输入参考角，以定义被探测面的名义方向。

步骤



- ▶ 选择探测功能：按下**探测PL**软键
- > 该数控系统显示当前3-D基本旋转。
- ▶ 使测头在第一触点附近
- ▶ 用软键选择探测方向或探测程序
- ▶ 开始探测：按下**NC Start**（NC启动）按键
- ▶ 使测头在第二触点附近
- ▶ 开始探测：按下**NC Start**（NC启动）按键
- ▶ 使测头在第三触点附近
- ▶ 开始探测：按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 该数控系统测量3-D基本旋转并显示相对于当前坐标系的SPA、SPB和SPC值。
- ▶ 根据需要，输入参考角

激活3-D基本旋转：



- ▶ 按下**设置 基本 旋转**软键

将3-D基本旋转保存在预设表中：



- ▶ 按下**基本旋转 原点表中**软键



- ▶ 结束探测功能，按下**结束**软键

该数控系统将3-D基本旋转保存在预设表的SPA、SPB和SPC列中。

显示3-D基本旋转

如果3-D基本旋转保存在当前预设表中，数控系统在状态栏显示3-D基本旋转的图符。数控系统根据3-D基本旋转运动机床轴。

找正3-D基本旋转

如果机床有两个旋转轴和已激活被探测的3-D基本旋转，用旋转轴找正3-D基本旋转。

注意

碰撞危险！

在找正旋转轴前，数控系统不检查碰撞情况。如果无预定位运动，可能发生碰撞。

- ▶ 找正前，移到安全位置

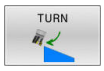
执行以下操作：



- ▶ 按下**对正 旋转轴**软键
- > 该数控系统显示计算的轴角。
- > 在帮助图形中，数控系统显示警告信息，倾斜时小心碰撞。
- ▶ 输入进给速率



- ▶ 根据需要，选择解决方案
- > 该数控系统激活3-D旋转并更新轴角的显示。



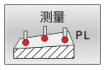
- ▶ 选择定位特性



- ▶ 按下**NC start**（NC启动）按键
- > 该数控系统找正轴。为此，倾斜加工面功能被激活。

对正平面后，用**探测旋转**功能对正基本轴。

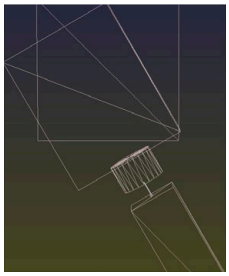
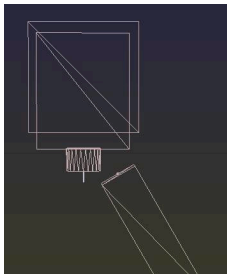
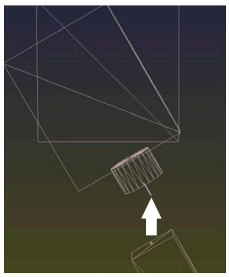
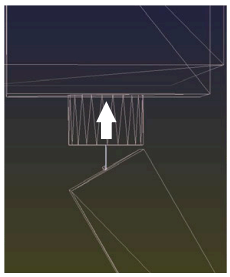
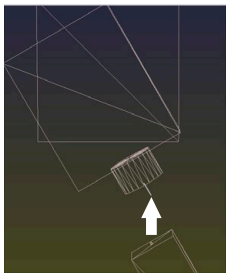
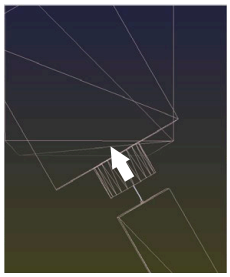
取消3-D基本旋转



- ▶ 选择探测功能：按下**探测PL**软键
- ▶ 所有角度都输入0
- ▶ 按下**设置 基本 旋转**软键
- ▶ 结束探测功能，按下**结束**软键

比较偏移和3-D基本旋转

从下例可见这两个功能的区别。

偏移	3-D基本旋转
初始状态  位置显示： ■ 实际位置 ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 预设表： ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	初始状态  位置显示： ■ 实际位置 ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 预设表： ■ **SPB** = -30 ■ **B_OFFS** = +0 ■ **C_OFFS** = +0
无倾斜地沿+Z轴运动 	无倾斜地沿+Z轴运动 
带倾斜地沿+Z轴运动 **PLANE空间角，SPA+0 SPB +0 SPC+0**  > 方向**不正确**！	带倾斜地沿+Z轴运动 **PLANE空间角，SPA+0 SPB +0 SPC+0**  > 方向正确！ > 下个加工步骤将**正确**。

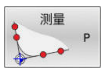
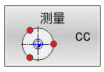
> 3D基本旋转功能更灵活，海德汉建议使用该功能。

5.10 用3-D测头的原点设置

概要

参见机床手册！
机床制造商可使个别轴的预设功能不可用。
如果要设置被锁定轴的预设点，该数控系统将根据机床制造商的定义，生成警告或出错信息。

以下软键功能用于将预设点设置在对正的工件上：

软键	功能	页
	设置任意轴的预设点	226
	将角点设置为预设点	227
	将圆心设置为预设点	228
	将中心线设置为预设点	231

如果激活了当前原点平移，确定的值是相对当前预设点（可能是**手动操作**模式下手动设置的预设点）。位置显示中考虑该原点平移。

已激活TCPM的预设点设置

预设点设置过程中，考虑当前TCPM。在TCPM已激活期间，如果在使用**倾斜工件平面**功能后的位置与旋转轴的当前位置不一致，也能探测位置。

更多信息: "用3-D测头", 203 页

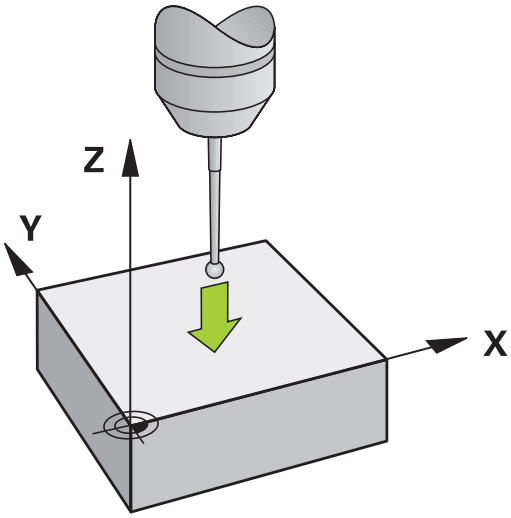
需要进行测头的3-D校准，才能获得准确的探测结果。
更多信息: "用基准球校准", 216 页

设置任意轴的预设点

海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。



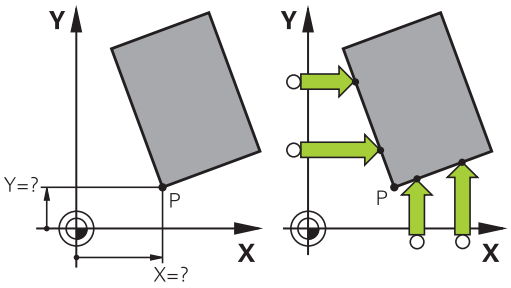
- 选择探测功能：按下**位置探测**软键
- 测头移至触点附近的位置
- 选择轴和探测方向，例如沿Z-轴方向探测
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）按键
- **原点**：输入名义坐标
- 按下**原点 坐标 设定**软键使其生效
  更多信息: "将探测循环的测量值写入原点表", 210 页
  更多信息: "将探测循环的测量值写入预设表", 211 页
- 结束探测功能，按下**结束**软键



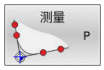
角点为预设点

参见机床手册！
是否可通过偏移（工作台旋转的角度）补偿工件不对正量，取决于机床。

海德汉只保证使用海德汉测头时，探测循环正常工作。



“角点为预设点”手动探测功能确定角度和两条直线的交点。



- 选择探测功能：按下**探测P**软键
- 将测头定位在同一工件端面的第一触点附近
- 用软键选择探测方向
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）按键
- 将测头定位在同一工件端面的第2触点附近
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）按键
- 将测头定位在第二工件端面的第一触点附近
- 用软键选择探测方向
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）按键
- 将测头定位在同一工件端面的第2触点附近
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）按键
- **原点**：在菜单窗口中输入预设点的X轴和Y轴坐标
- 按下**原点 坐标 设定**软键使其生效
  更多信息: "将探测循环的测量值写入原点表", 210 页
  更多信息: "将探测循环的测量值写入预设表", 211 页
- 结束探测功能，按下**END**软键

通过孔或凸台可确定两条直线的交点并将其设置为原点。

ROT 1软键将第一条直线的角度激活为基本旋转或偏移，**ROT 2**软键将激活第二条直线的角度或偏移。

如果激活基本旋转，数控系统自动将位置和基本旋转写入预设点表。

如果激活该偏移，数控系统自动将位置和偏移或只将位置写入预设点表。

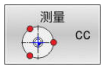
圆心为预设点

用该功能可以将预设点设置在心孔，圆弧型腔，圆柱，凸台，圆弧凸台等的圆心处。

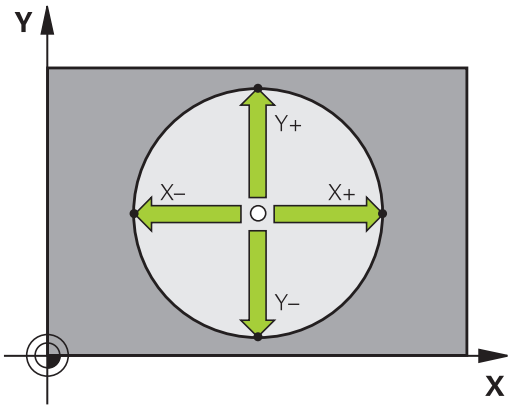
内圆：

数控系统沿四个坐标轴方向探测圆的内壁。

对非整圆（圆弧），可以选择相应探测方向。

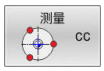


- 将测头大致定位在圆心位置处
- 选择探测功能：按下**测量 CC**软键
- 选择所需探测方向的软键
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）按键。测头沿所选方向探测圆的内壁。重复执行该操作。第三次探测操作后，可让数控系统计算圆心（建议四个探测点）
- 结束探测功能并切换到数据处理菜单：按下**计算**软键
- **原点**：在菜单窗口中，输入圆心的X轴和Y轴坐标
- 按下**原点 坐标 设定**软键使其生效
  更多信息: "将探测循环的测量值写入原点表", 210 页
  更多信息: "将探测循环的测量值写入预设表", 211 页
- 结束探测功能，按下**结束**软键

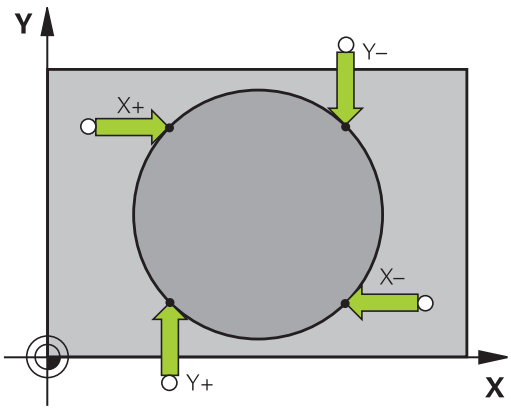


数控系统至少需要三个探测点才能计算外圆或内圆，例如圆弧。四个探测点可得到更精确地结果。如果可能，必须将测头预定位在中心处。

外圆：



- 将测头定位在圆外第一触点附近的一个位置
- 选择探测功能：按下**测量 CC**软键
- 选择所需探测方向的软键
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）按键。测头沿所选方向探测圆的内壁。重复执行该操作。第三次探测操作后，可让数控系统计算圆心（建议四个探测点）
- 结束探测功能并切换到数据处理菜单：按下**计算**软键
- **原点**：输入预设点的坐标
- 按下**原点 坐标 设定**软键使其生效
  更多信息: "将探测循环的测量值写入原点表", 210 页
  更多信息: "将探测循环的测量值写入预设表", 211 页
- 结束探测功能，按下**结束**软键



探测程序完成时，数控系统显示圆心的当前坐标和圆半径。

用多个孔/圆弧凸台设置预设点

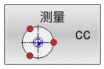
手动**圆弧阵列探测**功能是**圆**探测功能的一部分。用平行轴探测操作测量各个圆。

第二软键行提供**测量 CC （圆弧阵列探测）**软键，用于用多个孔或圆弧凸台设置预设点。可将三个或更多个被探测几何元素的交点设置为预设点。

将预设点设置在多个孔或圆弧凸台的交点位置：

- 预定位测头

选择**探测CC**探测功能

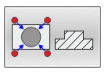


- 选择探测功能：按下**测量 CC**软键

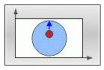


- 按下**测量 CC （圆弧阵列的探测）**软键

探测圆弧凸台



- 应自动探测圆弧凸台：按下**凸台**软键



- 输入starting angle （起始角）或用软键选择

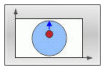


- 开始探测功能：按下**NC start**（NC启动）按键

探测孔。



- 应自动探测孔：按下**孔**软键



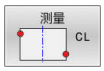
- 输入starting angle （起始角）或用软键选择



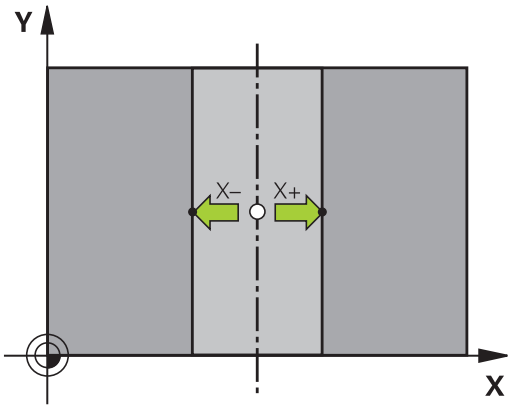
- 开始探测功能：按下**NC start**（NC启动）按键

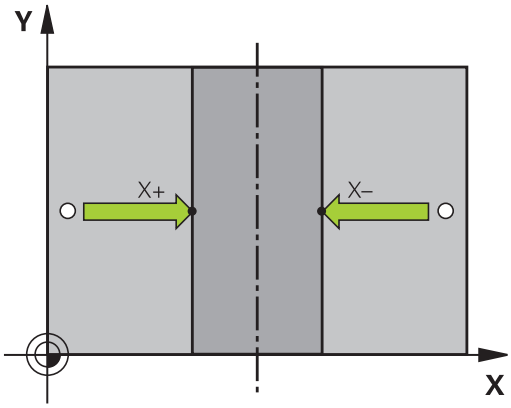
- 对其它几何元素重复该探测程序
- 结束探测功能并切换到数据处理菜单：按下**计算**软键
- **原点**：在菜单窗口中，输入圆心的X轴和Y轴坐标
- 按下**原点 坐标 设定**软键使其生效
  更多信息: "将探测循环的测量值写入原点表", 210 页
  更多信息: "将探测循环的测量值写入预设表", 211 页
- 结束探测功能，按下**结束**软键

将中心线设置为预设点



- 选择探测功能：按下**探测CL**软键
- 将测头定位在第一触点附近的位置
- 用软键选择探测方向
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）按键
- 将测头定位在第二触点附近的位置
- 探测：按下**NC Start**（NC启动）按键
- **原点**：在菜单窗口中输入预设点的坐标，用**设定 原点**软键或将该值写入表中
  更多信息: "将探测循环的测量值写入原点表", 210 页
  更多信息: "将探测循环的测量值写入预设表", 211 页
- 结束探测功能，按下**结束**软键





如果需要，在第二触点后，在评估菜单中改变中心线的位置，然后设置预设点的轴。用该软键选择基本轴或辅助轴或刀具轴。这样一旦确定了位置，将其保存在基本轴上和辅助轴上。

用3-D测头测量工件

也可以在**手动操作**和**电子手轮**操作模式下使用测头在工件上进行简单的测量。对于复杂测量任务，可用多个可编程的探测循环。

更多信息：工件和刀具测量循环编程用户手册

3-D测头可以确定：

- 位置坐标和距该位置的距离，
- 工件尺寸和角度

找到已对正工件中一个位置坐标



- ▶ 选择探测功能：按下**PROBING POS**（探测位置）软键
- ▶ 测头移至触点附近的位置
- ▶ 选择探测方向和坐标所代表的轴： 用相应软键选择
- ▶ 开始探测操作： 按下**NC Start**（NC启动）键
- > 数控系统将触点坐标显示为预设点。

确定加工面上角点坐标

确定角点坐标。

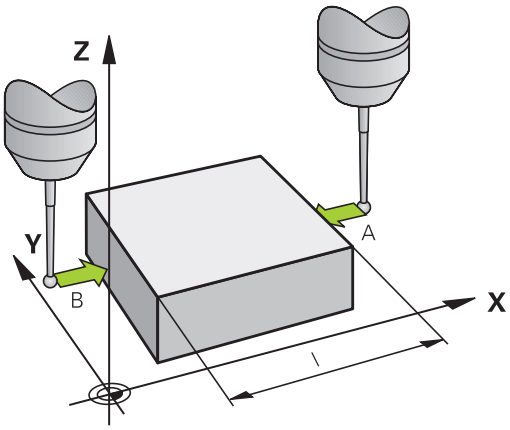
更多信息: "角点为预设点 ", 227 页

该数控系统将探测的角点坐标显示为预设点。

测量工件尺寸



- ▶ 选择探测功能：按下**PROBING POS**（探测位置）软键
- ▶ 将测头定位在第一触点A附近的位置
- ▶ 用软键选择探测方向
- ▶ 探测： 按下**NC Start**（NC启动）键
- ▶ 如果以后需要当前预设点，记下显示值
- ▶ 预设点：输入**0**。
- ▶ 取消对话：按下**END**键。
- ▶ 再次选择探测功能：按下**PROBING POS**（探测位置）软键
- ▶ 将测头定位在第二触点B附近的位置
- ▶ 用软键选择探测方向。轴相同但方向相反
- ▶ 探测： 按下**NC Start**（NC启动）键
- > **测量值**显示页显示坐标轴上两点间的距离。



重置为长度测量前有效的预设点

- ▶ 选择探测功能：按下**PROBING POS**（探测位置）软键
- ▶ 再次探测第一触点
- ▶ 将预设点设置为原记下的值
- ▶ 取消对话：按下**END**键。

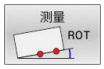
测量角度

用3-D测头可以测量加工面上的角度。可以测量

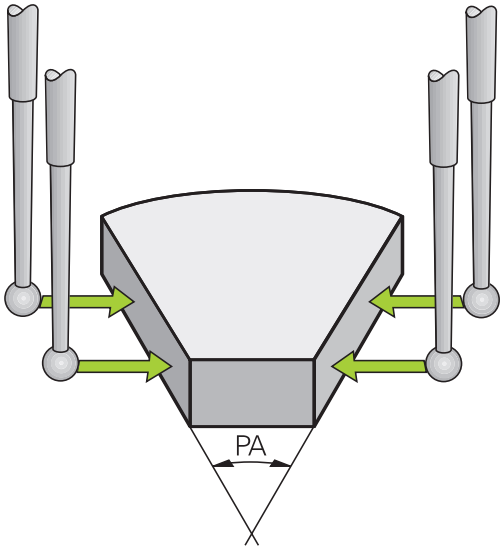
- 角度参考轴与工件端面间的角度；或者
- 两边间角度

被测角的最大显示值为90度。

确定角度参考轴与工件端面间的角度



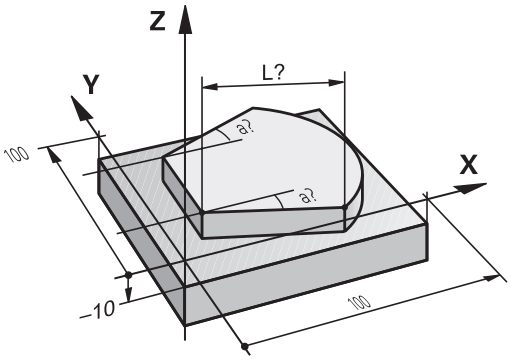
- 为选择探测功能，按下**PROBING ROT**（探测旋转）软键
- 旋转角：如果以后需要恢复使用当前基本旋转，记下“旋转角”下的显示值
- 用被比较工件端面进行基本旋转
  更多信息: "用3-D测头补偿工件不对正量", 218 页
- 按下**PROBING ROT**（探测旋转）软键，显示角度参考轴与工件端面间的角度，即旋转角。
- 取消基本旋转，或恢复上个基本旋转
- 将旋转角设置为原记下的值



测量两工件端面间角度



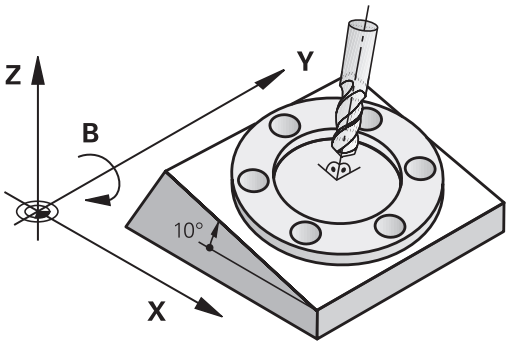
- 按下**PROBING ROT**（探测旋转）软键，选择探测功能
- 旋转角： 如果以后需要恢复使用当前基本旋转，记下“旋转角”下的显示值
- 用被比较工件端面进行基本旋转
  更多信息: "用3-D测头补偿工件不对正量", 218 页
- 用相同方法探测基本旋转的第二端面，但不将旋转角设置为0
- 按下**PROBING ROT**（探测旋转）软键，显示工件两端面间夹角PA，即旋转角
- 为取消基本旋转或恢复原基本旋转，将旋转角设置为原记下的值



5.11 倾斜加工面（选装项8）

应用，功能

参见机床手册！
机床制造商调整**倾斜工件平面**功能使其适用于机床与数控系统。
机床制造商还负责定义数控系统将程序中的角度理解为旋转轴的坐标（轴角）还是理解为倾斜面的角度分量（空间角）。



数控系统支持可摆动铣头及/或摆动工作台机床的倾斜功能。典型应用包括在倾斜平面上钻斜孔或加工倾斜轮廓。加工面只围绕当前原点倾斜。编程时，与常规的在主平面上加工一样，例如在X/Y平面，但在执行程序时，在相对主平面倾斜一定角度的平面上执行程序。

有3种倾斜加工面功能：

- 在**手动操作**和**电子手轮**操作模式下用**3-D旋转**软键进行手动倾斜
  更多信息: "激活手动倾斜", 236 页
- 在程序控制下倾斜，NC数控程序中循环**19 WORKING PLANE**
  更多信息：加工循环编程用户手册
- 在程序控制下倾斜，NC数控程序中**PLANE**功能
  更多信息：Klartext对话式编程或ISO编程用户手册

数控系统倾斜加工面功能相当于坐标变换。加工面总垂直于刀具轴方向。

机床类型

倾斜加工面时，数控系统区分两种不同类型的机床：

倾斜工作台机床

- 必须相应地定位倾斜工作台，将工件定位在加工所需的位置，例如用L程序段。
- 相对机床坐标系，变换后的刀具轴位置**不变**。因此，如果转动工作台 — 也就是转动工件 — 例如90度，坐标系**不转动**。如果在**手动操作**模式下按下Z+轴向键，刀具沿Z+方向运动。
- 计算当前（变换后的）坐标系时，数控系统只考虑特定倾斜工作台机械影响的偏移量（即可移植量）。

定向主轴头机床

- 必须相应地定位摆动铣头，将刀具定位在加工所需的位置，例如用L程序段
- 倾斜（变换后）的刀具轴位置相对机床坐标系有变化。因此，如果旋转机床的定向主轴头，也就是B轴刀具—例如+90度，坐标系也将旋转。如果在**手动操作**模式下按下Z+轴向键，刀具沿机床坐标系的X+方向运动。
- 计算当前坐标系时，数控系统考虑特定摆动铣头机械影响的偏移量（即可移植量），也考虑刀具倾斜造成的偏移量（3-D刀具长度补偿）。

数控系统只支持**倾斜工件平面**功能与主轴坐标轴Z一起使用。

倾斜系统的位置显示

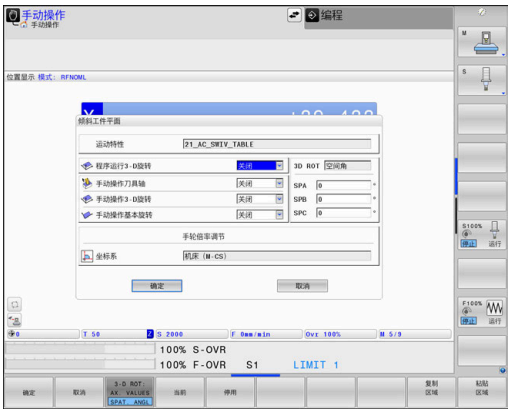
显示在状态窗口中的位置 **(ACTL.)**（实际）和**(NOML.)**（名义）都是相对于倾斜坐标系统的。

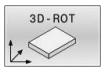
在机床参数**CfgDisplayCoordSys**（127501号）中，机床制造商定义状态栏显示的当前原点平移的坐标系。

使用倾斜功能的限制

- “倾斜加工面”功能激活时，不允许使用**实际位置获取**功能
- PLC定位（将由机床制造商确定）功能也将不能用。

激活手动倾斜





- 按下**3-D旋转**软键
- 数控系统打开**倾斜工件平面**弹出窗口。
- 用箭头键将光标移至需要的功能处
  - **手动操作刀具轴**
  - **手动操作3-D旋转**
  - **手动操作基本旋转**



- 按下**当前**软键



- 根据需要，用箭头键将光标移至需要的旋转轴处



- 根据需要，按下**3-D旋转： 轴值 空间角**软键
- 数控系统现在在输入框中显示空间角。
- 根据需要，输入倾斜角



- 按下**END**按键
- 输入完成。

> 将**手动操作3-D旋转**功能设置为**激活**，可按下**3-D旋转： 轴值 空间角**软键，切换轴值与空间角。

手动操作刀具轴

> 参见机床手册！
> 机床制造商激活该功能。

如果沿刀具轴运动功能被激活，该数控系统在状态栏显示图标。
只能沿刀具坐标轴运动。该数控系统锁定全部其它轴。
该运动适用于**T-CS**刀具坐标系。
更多信息: "刀具坐标系T-CS", 127 页

手动操作3-D旋转

如果3-D旋转功能已激活，该数控系统在状态栏显示图标。
全部轴都在倾斜加工面中运动。
如果基本旋转或3-D基本旋转还保存在预设表中，将自动考虑该因素。
该运动适用于**WPL-CS**加工面坐标系。
更多信息: "加工面参考坐标系WPL-CS", 124 页

手动操作基本旋转

如果基本旋转功能已激活，该数控系统在状态栏显示图标。
如果基本旋转或3-D基本旋转已保存在预设表中，该数控系统还将显示相应图标。

> 如果**手动操作基本旋转**功能已激活，手动运动轴期间，考虑当前基本旋转或3-D基本旋转。数控系统在状态栏显示两个图标。

该轴运动适用于**W-CS**工件坐标系。
更多信息: "工件坐标系W-CS", 122 页

程序运行3-D旋转

为**程序运行**操作模式激活**倾斜工件平面**功能时，所输入的旋转角取自待运行的NC数控程序的第一NC数控程序段。

如果在NC数控程序中用循环**19 WORKING PLANE**或**PLANE**功能，其中定义的角度值有效。数控系统将重置所输入的角度值为0。

该数控系统用以下**变换类型**进行倾斜：

- **坐标旋转**
  - 如果**PLANE**功能已与**坐标旋转**一起执行了
  - **PLANE复位**后
  - 用机床制造商设置的机床参数**CfgRotWorkPlane**（201200号）的相应配置
- **工作台旋转**
  - 如果**PLANE**功能已与**工作台旋转**一起执行了
  - 用机床制造商设置的机床参数**CfgRotWorkPlane**（201200号）的相应配置

即使数控系统重新启动，倾斜加工面仍保持有效。

更多信息: "倾斜加工面的参考点回零", 172 页

取消激活手动倾斜

要取消激活，在**倾斜工件平面**菜单中将需要的功能设置为**关闭**。

即使在**手动操作**模式下将**3D旋转**的对话设置为**有效**，用当前基本变换重置倾斜功能（**PLANE重置**）仍正常工作。

将刀具轴方向设置为当前加工方向

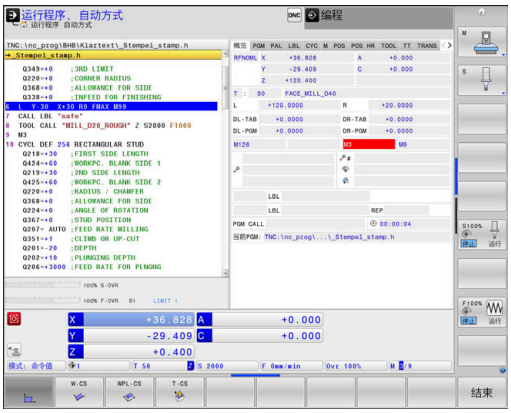
参见机床手册！

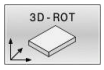
机床制造商激活该功能。

在**手动操作**和**电子手轮**操作模式下使用该功能，可使刀具沿刀具轴运动，其方向为用轴向键或手轮当前指定的方向。

该功能可用于以下情况：

- 5轴加工程序中断运行期间，要沿刀具轴方向退刀
- 要在“手动操作”模式下用手轮或轴向键进行倾斜刀具加工。





▶ 要选择手动倾斜，按下**3-D ROT**（3-D旋转）软键。



▶ 用光标键将光标移至**手动操作刀具轴**菜单项



▶ 按下**当前**软键



▶ 按下**END**按键

要取消激活，将倾斜加工面菜单中的**手动操作刀具轴**菜单项设置为**非有效**。

当沿刀具轴方向运动功能已激活时，状态栏显示图标。

设置倾斜坐标系中的预设点

在定位旋转轴后，可用与非倾斜系统相同的原点设置方法设置预设点。该数控系统在设置预设点过程中的工作特性取决于可选机床参数**chkTiltingAxes**（204601号）的设置：

更多信息: "简要介绍", 203 页

5.12 用摄像头的“视觉装夹控制VSC”功能（选装项136）

基础

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

用摄像头进行装夹控制（选装项136“视觉装夹控制”），用于在加工前和加工中监测当时的装夹情况，并将其与安全的目标状态进行比较。装夹后，可用简单的自动监测循环。

摄像头系统拍摄当前加工区的参考图片。循环**600 GLOBAL WORKING SPACE**或**601 LOCAL WORKING SPACE**用于生成加工区的图片并与已创建的参考图片进行比较。这些循环将突出显示加工区内的异常部位。操作人员决定NC数控程序在出错时中断运行还是继续运行。

VSC有以下优点：

- 一旦程序开始运行，数控系统能识别加工区中的部件（例如刀具、夹具等）
- 如果只希望将工件夹持在相同位置处（例如孔在右上位置），数控系统可检查该装夹情况
- 为了在文档中记录，可以生成当前加工区的图像（例如个别的夹持情况）

更多信息：工件和刀具测量循环编程用户手册

要求

与选装项编号136相同，VSC功能也需要海德汉摄像系统。

必须创建相应数量的参考图，使系统能可靠地比较装夹情况。

概要

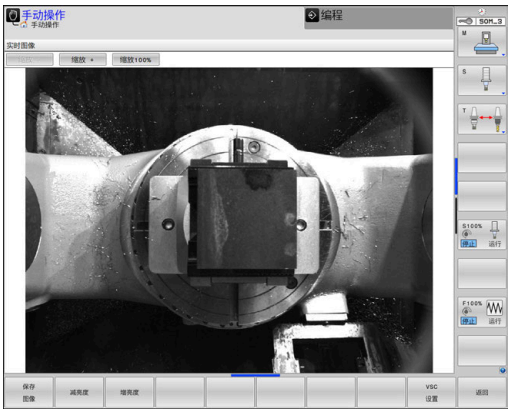
在**手动操作**模式下，数控系统提供以下选项：

软键	功能
	打开VSC主菜单
实时图像	显示当前拍摄的图像 拍摄实时图像
监测数据管理	打开VSC文件管理器 数控系统显示为循环**600**和**601**保存的数据。
打开摄像头盖	打开摄像头盖
关闭摄像头盖	关闭摄像头盖

拍摄实时图像

在**手动操作**模式下，显示和将当前拍摄的图片保存为实时图片。

数控系统不用此处拍摄的图像进行夹持情况的自动检查。该菜单生成的图像可用于记录和跟踪。例如，可以记录当前装夹状况。数控系统将生成的图像文件保存为.png格式并保存在选定的目标目录下。



步骤

执行以下操作保存摄像头的实时图像：



- 按下**摄像头**软键



- 按下**实时 图像**软键
> 数控系统显示当前摄像头视图。
> 数控系统打开弹出窗口。
- 输入所需文件名
- 选择所需目标目录



- 按下**确定**软键
> 数控系统保存当前实时图像。
- 或者：按下**保存**按钮

实时图像模式选项

数控系统提供以下选项：

软键	功能
	提高摄像头亮度 这里的设置只影响实时图像模式。不影响自动模式下拍摄的图片。
	降低摄像头亮度 这里的设置只影响实时图像模式。不影响自动模式下拍摄的图片。
	配置摄像头的视场 参见机床手册！ 这些设置必须输入密码。
	返回上一页

管理监测数据

在**手动操作**下，可管理循环**600**和**601**拍摄的图片。

管理监控数据，执行以下操作：



- 按下**CAMERA**软键



- 按下**监测 数据 管理**软键
> 数控系统显示被监测的NC数控程序列表。

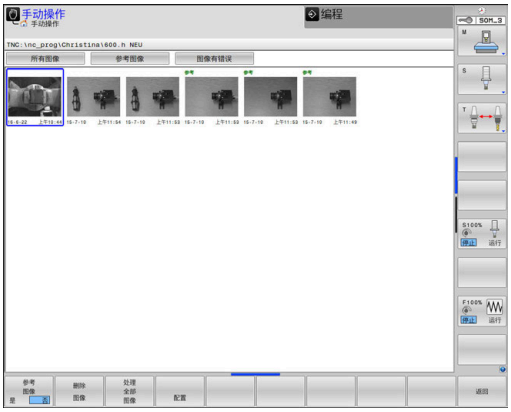


- 按下**打开**软键
> 数控系统显示监测点的列表
- 输入所需数据

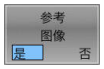
选择数据

选择鼠标的按钮。这些接口易于搜索和易于显示结果。

- **所有图像**：显示监测文件中的全部图片
- **参考图像**：只显示参考图像
- **图像有错误**：显示全部图像，这些图像都有高亮的错误



监测数据管理功能

软键	功能
	标记所选图像为参考图像 参考图像显示加工区内被视为安全的夹持情况。 拍摄的全部参考图像都用于评估。如果增加或减少作为参考图像的图像，对图像处理结果有影响。
	删除当前所选图像
	执行自动图像处理 数控系统根据参考图像和监测区执行图像处理。
	改变监测区或高亮错误
	返回上一页 如果改变配置，数控系统执行图像处理。

配置

可随时修改有关监测区和错误的设置。按下**配置**软键时，该软键显示设置的变化并可修改设置。

软键	功能
	修改监测区和灵敏度设置 如果在该菜单中修改，图像处理结果可能改变。
	画出新监测区 如果添加新监测区，或修改/删除已设置的监测区，将影响图像处理。 同一个监测区适用于所有参考图像。
	画出新错误
	数控系统检查新设置是否影响以及如何影响该图像
	数控系统检查新设置是否影响以及如何影响全部图像
	该数控系统显示全部画出的监测区
	该数控系统比较此刻图像与平均图像
	保存当前图像并返回上一页 如果改变配置，数控系统执行图像处理。
	放弃当前图像并返回上一页

用按钮可以缩放图像，用鼠标或箭头键可以平移放大的图像。

画出监测区或错误区

执行以下操作：

- 按下相应软键（例如**绘图 区**）
- 单击图像并用鼠标选择区域

> 该数控系统用框图显示被点击的区域。

- 根据需要，按下鼠标按钮平移该区

双击画出的区域将该区固定不动，避免被意外平移。

删除画出的区域

如果画出多个监测区或错误区，可分别删除个别区域。

执行以下操作：

- 单击需删除的区域

> 该数控系统用框图显示被点击的区域。

- 按下**删除**按钮

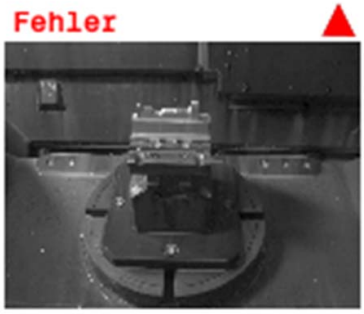
图像处理结果

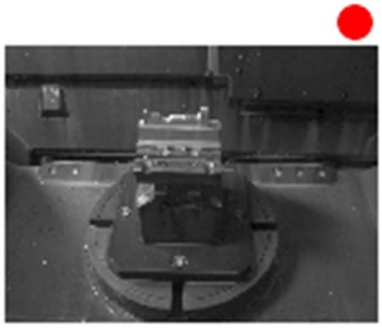
图像处理结果取决于监测区和参考图象。 处理全部图像时，每幅图像都根据当前配置进行处理并将处理结果与最后一次保存的时间进行比较。

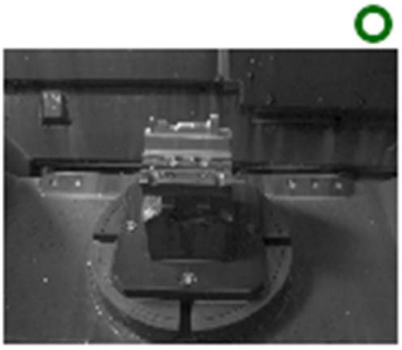
如果修改监测区或添加/删除参考图像，可用以下图符标记图像：

- **三角：** 修改了监测数据，例如将有错误的图像标记为参考图像或删除了监测区。 这降低监测的灵敏度。

  这影响参考图像及中间图像。 修改配置后，数控系统将不能检测该保存的图像是否存在错误！ 如果继续，确认降低监测灵敏度并将接受新设置。
- **实心圆：** 修改了监测数据，监测灵敏度提高。
- **空心圆：** 无出错信息： 图像中保存的全部差异都被识别，监测未发现任何冲突。







6

测试和运行

6.1 图形

应用

在以下操作模式下，该数控系统图形化地仿真加工操作：

- **手动操作**
- **运行程序, 单段方式**
- **运行程序, 自动方式**
- **试运行**
- **手动数据输入定位**

在**手动数据输入定位**操作模式下，显示**程序运行, 全自动/单程序段**操作模式下当前有效的工件毛坯。

图形描绘工件，就像刀具正在加工工件一样。

如果选择**程序 + 机床**屏幕布局，该数控系统显示已定义的工件、碰撞对象和刀具。

如果刀具表已激活，数控系统考虑**L**、**LCUTS**、**LU**、**RN**、**T-ANGLE**和**R2**列中的数据。

以下情况时，数控系统不显示图形

- 未选NC程序
- 选择了无图形的屏幕布局
- 当前NC程序中没有有效的工件毛坯定义
- 子程序中定义了工件毛坯，BLK FORM程序段尚未运行

5轴加工或倾斜面加工的NC数控程序的仿真速度略慢。在MOD菜单的**图形设置**组中，可降低**模型质量**和提高仿真速度。

更多信息: "图形设置", 414 页

如果使用触控操作的TNC 640，手势操作可取代部分按键操作。

更多信息: "使用触控屏", 525 页

视图选项

显示**查看 旋转项** 以下：

- 选择需要的操作模式

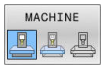


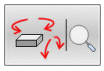
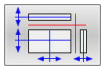
- 按下**查看 旋转项**软键

可用的软键取决于以下设置：

- 选择的屏幕布局
  用**屏幕布局**按键选择屏幕布局。
- 选择视图
  用**视图**软键选择视图。
- 选择的模型质量
  在MOD菜单的**图形设置**组中选择模型质量。

数控系统提供以下**查看 旋转项**：

软键	功能
	显示碰撞对象与工件
	显示工件
	显示刀具 **更多信息:** "刀具", 248 页
	显示刀具路径 **更多信息:** "刀具", 248 页
	选择视图 **更多信息:** "视图", 249 页
	重置刀具路径
	重置工件毛坯
	显示工件毛坯框线
	高亮3-D模型的工件边线
	显示最终工件的STL文件 **更多信息：Klartext对话式编程**或**ISO编程**用户手册
	显示刀具路径程序段号
	显示刀具路径终点

软键	功能
	彩色显示工件
	排屑 在图中消除在加工中切除的工件材料部分。
	重置刀具路径
	旋转和缩放工件 **更多信息:** "旋转、缩放和移动图形", 250 页
	在三面图的投影中平移剖面 **更多信息:** "平移剖面", 251 页

使用注意事项：

- **clearPathAtBlk** 机床参数（124203号）用于指定在**试运行**操作模式下，新工件毛坯是否不显示刀具路径。
- 如果后处理器未正确地输出点位，工件上可能留下刀痕。要及时发现这些不希望的刀痕（加工前），需要测试外部创建的NC程序，显示刀具路径，以发现相应的异常情况。
- 该数控系统在非挥发存储器中保存软键状态。

刀具

显示刀具

如果刀具表中已定义**L**和**LCUTS**列，图形地显示刀具。

逼真的刀具仿真可能需要更多的定义信息（例如刀具柄部表面信息，**LU**和**RN**列）。

更多信息: "将刀具数据输入到表中", 138 页

数控系统用不同颜色显示刀具：

- 青绿色：刀具长度
- 红色：结合的切削刃和刀具长度
- 蓝色：退离的切削刃和刀具长度

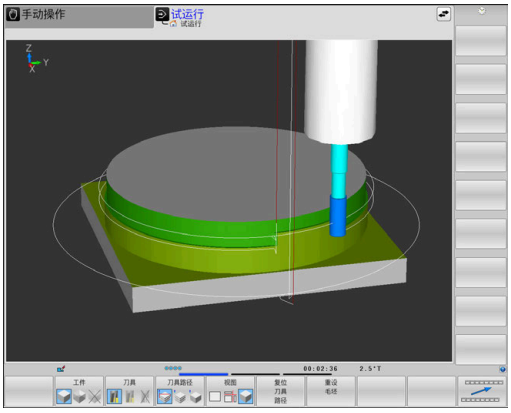
如果在车刀表中已定义**ZL**和**XL**列，显示可转位刀片并对称地显示刀体。

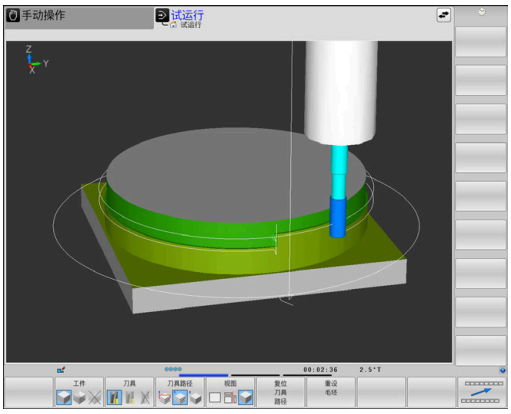
显示刀具路径

该数控系统显示以下运动类型：

软键	功能
	快移速度和编程进给速率的运动
	编程进给速率的运动
	无运动

如果在工件内用快移速度运动，在相应位置处都用红色显示运动和工件。

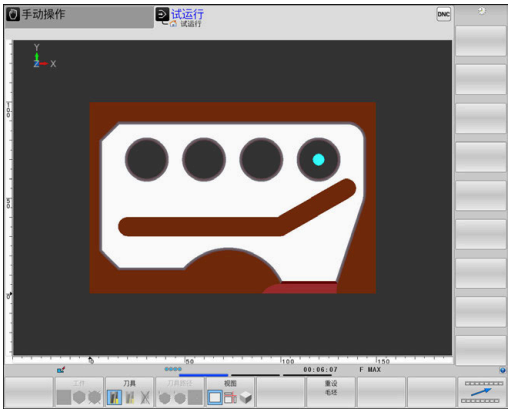




视图

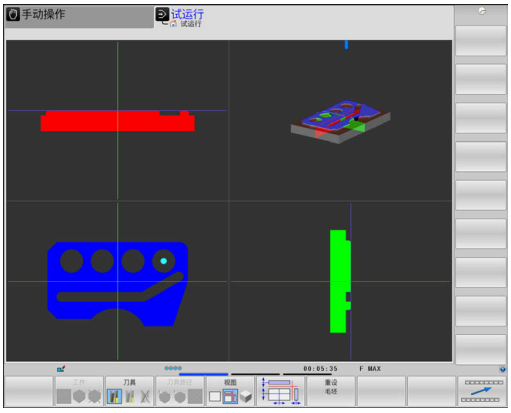
该数控系统提供以下视图：

软键	功能
	俯视图
	三视图
	3-D视图



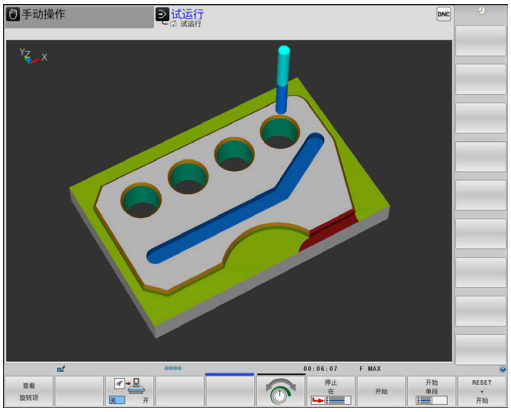
三视图

仿真显示剖视图和3-D模型，类似于工程图。



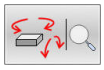
3-D视图

高分辨率的3-D视图清晰地显示被加工工件的表面。数控系统通过仿真光源，产生真实的光影条件。

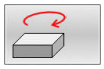
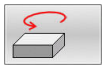
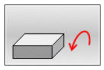
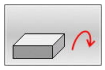
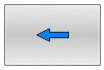
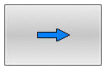


旋转、缩放和移动图形

例如，执行以下操作，旋转图形：



- ▶ 选择旋转和缩放功能
- > 该数控系统显示以下软键。

软键		功能
		围绕垂直轴以5度为一步旋转
		围绕水平轴以5度为一步倾斜
		逐级放大图形
		逐级缩小图形
		复位图形至原大小和角度
		上移和下移图形
		左移和右移图形
		复位图形至原位置和角度

也可以用鼠标改变图形显示。提供以下功能：

- ▶ 为旋转三维显示的模型，按住鼠标右键并移动鼠标。如果同时按下Shift键，只能水平或垂直转动模型
- ▶ 平移显示的模型：按住鼠标中间键或滚轮并移动鼠标。如果同时按下Shift键，只能水平或垂直平移模型
- ▶ 某部位的缩放显示：按住鼠标左键画一个缩放区。
- > 松开鼠标左键后，数控系统放大已定义的部位。
- ▶ 快速放大或缩小任何部位：向前或向后转动鼠标滚轮
- ▶ 返回标准显示：按下Shift键并同时用鼠标右键双击。如果只用鼠标右键双击，旋转角保持不变

设置试运行操作模式的速度

最新设置的速度一直保持有效直到电源关闭。数控系统开机启动后，将速度设置为MAX。

程序开始运行后，数控系统将显示以下用于设置仿真速度的软键:

软键	功能
	测试NC数控程序中使用的速度是程序实际运行时的速度（考虑编程的进给速率）
	逐渐提高仿真速度
	逐渐降低仿真速度
	用最快速度执行测试运行（默认设置）

启动程序前，还需设置仿真速度：



- 选择设置模拟速度功能



- 用软键选择所需功能，例如逐渐增加仿真速度

重复图形仿真

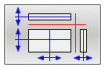
零件程序可根据需要进行任何所需次数的图形仿真。 为此，将图形复位为工件毛坯。

软键	功能
	显示未加工的工件毛坯

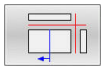
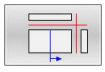
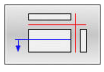
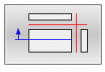
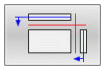
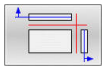
平移剖面

选择默认的剖面设置使剖面位于工件毛坯中心的加工面上且位于工件毛坯顶面刀具轴上。

执行以下操作，移动剖面：



- 按下**平移剖面**软键
> 该数控系统显示以下软键：

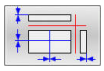
软键		功能
		左右移动垂直剖面图
		前后移动垂直剖面图
		上下移动水平剖面图

平移期间，剖面位置保持显示。即使激活新工件毛坯，平移也保持有效。

重置剖面

对于新工件毛坯，平移的剖面也保持有效。数控系统重新启动时，自动重置剖面。

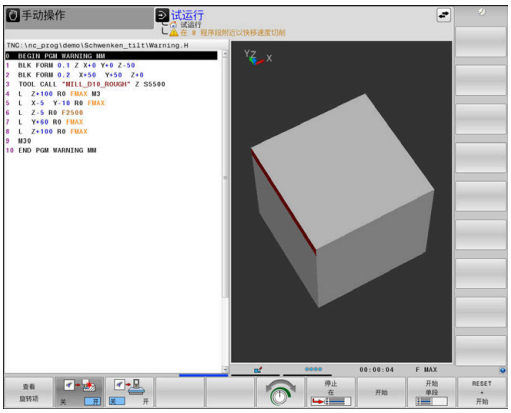
执行以下操作，移动剖面至默认位置：



- 按下**重置剖面**软键

6.2 碰撞监测

应用



测试运行操作模式提供增强型碰撞监测。
发生以下情况时，数控系统警告提醒：

- 刀柄与工件的碰撞
- 刀具与工件的碰撞
  数控系统还考虑阶梯刀具的非可用阶梯。
- 快移期间的材料切除

- 增强型碰撞监测可降低碰撞风险。但是，数控系统无法考虑工作中的全部可能情况。
- 仿真中的**高级检查**功能使用工件毛坯定义中的信息监测工件。即使机床上夹持了多个工件，数控系统也仅监测当前工件毛坯！
  更多信息：Klartext对话式编程用户手册
- **DCM**（动态碰撞监测）软件选装项显示刀具或刀柄与夹具或机床部件的碰撞情况。
  更多信息: "DCM动态碰撞监测（选装项40）", 306 页

激活增强型碰撞监测功能，执行以下操作：



- ▶ 将该软键设置为**开启**
- > 数控系统在测试运行期间执行增强型碰撞监测。

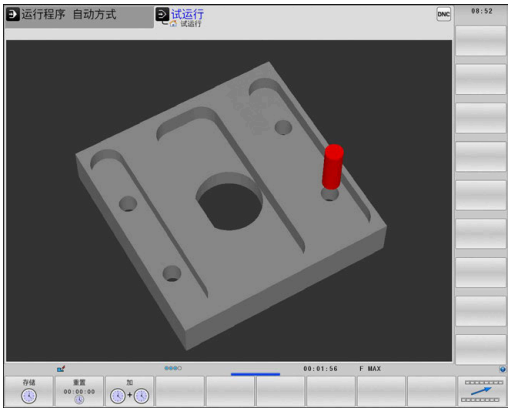
6.3 加工时间的测量

应用

试运行操作模式下的加工时间

数控系统计算测试运行中刀具运动时间并将该时间显示为加工时间。数控系统考虑进给运动和停顿时间。

数控系统确定的时间只是计算加工时间的一部分时间，因为该时间中未考虑任何特定机床的间隔时间（例如换刀）。



> 用图形仿真确定的加工时间不代表实际加工时间。原因是，铣车复合加工中存在操作模式切换时间。

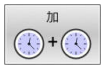
执行以下操作，选择计时表功能：



- 选择计时表功能



- 用软键选择所需功能，例如保存显示时间

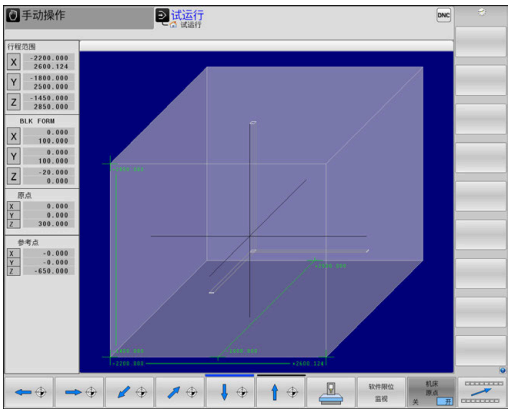
软键	计时功能
	保存显示的时间
	显示保存的时间与显示的时间之和
	清除显示的时间

机床操作模式下的加工时间

显示的时间是程序开始到程序结束的时间。 一旦程序运行中断，计时器就停止。

6.4 显示加工区中工件毛坯

应用



在**测试运行**操作模式下，图形化地检查工件毛坯的位置和机床加工区内的预设点。该图显示NC数控程序中用循环**247**设置的预设点。如果NC数控程序中尚未定义预设点，图形显示机床的当前预设点。

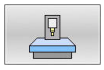
透明立方体代表工件毛坯。其尺寸显示在**BLK FORM**（工件毛坯）表中。该数控系统使用被选NC程序中定义的工件毛坯尺寸。

对“测试运行”操作模式，通常不需关心工件毛坯在加工区中的位置。如果激活**毛坯 在工作 区**加工区监测功能，必须图形平移工件毛坯使其在加工区内。用下表所示软键。

此外，**测试运行**操作模式使用当前机床状态。

当前机床状态包括：

- 当前机床运动特性
- 当前行程范围
- 当前加工模式
- 当前加工区
- 当前预设点

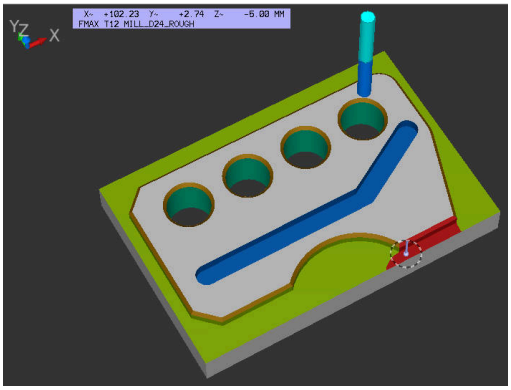
软键		功能
		沿正或负X轴方向平移工件毛坯
		沿正或负Y轴方向平移工件毛坯
		沿正或负Z轴方向平移工件毛坯
		用当前机床状态
		显示当前运动范围
		选择行程范围 行程范围由机床制造商配置。
		开启/关闭监测功能
		显示机床预设点
		将当前预设点的基本轴值设置为0 进行仿真

对于加工区内的工件毛坯，该数控系统仅大致显示**工件毛坯**。

- **工件毛坯圆柱**用于将立方体作为工件毛坯
- **工件毛坯旋转**用于显示工件毛坯图

6.5 测量

应用



在**测试运行**操作模式下，用**测量**软键显示以下信息：

- XYZ近似坐标值
- 可选显示
  - FMAX：如果用最高进给速率控制机床。
  - 螺纹：如果已编程螺纹切削循环。（选装项50）
  - 余材：如果已编程轮廓更新功能。（选装项50）
- 刀具号
- 刀具名称

执行以下操作，选择测量功能：



- ▶ 将**测量**软键设置为**开启**
- ▶ 将鼠标移到相应位置处
- > 数控系统用黑白圆和圆内垂线显示定位球图标和表面方向。
- > 用蓝色文本框显示相应信息。

以下视图提供**测量**软键：

- 俯视图
- 3-D视图

更多信息: "视图", 249 页

6.6 选择性地中断程序运行

应用

参见机床手册！
该功能特性与相应机床有关。

数控系统可选在M1编程的NC数控程序段处中断程序运行。如果在**程序运行**操作模式下使用M1功能，数控系统不关闭主轴或冷却液。



- 将**M01**软键设置为**关闭**

> 数控系统在含M1的NC数控程序段处不中断**程序运行**或**试运行**。



- 将**M01**软键设置为**开启**

> 数控系统在含M1的NC数控程序段处中断**程序运行**或**试运行**。

6.7 跳过NC程序段

在以下操作模式中可跳过NC程序段：

- **测试运行**
- **运行程序, 自动方式**
- **运行程序, 单段方式**
- **手动数据输入定位**

使用注意事项：

- 该功能对**TOOL DEF**（刀具定义）程序段不起作用。
- 断电后，TNC系统返回到最近选择的设置处。
- **隐藏**软键设置仅适用于相应操作模式。

测试运行和程序运行

应用

在**试运行**或**程序运行, 全自动/单程序段**操作模式下，数控系统跳过以斜线（**/**）开头的NC数控程序段：



- ▶ 将**隐藏**软键设置为**开启**
- > 该数控系统跳过NC程序段。



- ▶ 将**隐藏**软键设置为**关闭**
- > 该数控系统运行或测试NC程序段。

步骤

也可以隐藏NC程序段。

要在**编程**操作模式下隐藏NC数控程序段，执行以下操作：



- ▶ 选择需要的NC程序段



- ▶ 按下**插入**软键
- > 该数控系统插入斜线（/）。

要在**编程**操作模式下再次显示NC数控程序段，执行以下操作：



- ▶ 选择隐藏的NC程序段



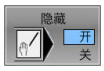
- ▶ 按下**删除**软键
- > 该数控系统删除斜线（/）。

手动数据输入定位

应用

要在**手动数据输入定位**操作模式下跳过NC数控程序段，需要字符键盘。

在**手动数据输入定位**操作模式下，可以控制跳过已相应标记的NC数控程序段。执行以下操作：



- 将**隐藏**软键设置为**开启**
- > 该数控系统跳过NC程序段。



- 将**隐藏**软键设置为**关闭**
- > 该数控系统运行NC程序段。

步骤

要在**手动数据输入定位**操作模式下隐藏NC数控程序段，执行以下操作：



- 选择需要的NC程序段



- 按下字符键盘的**/**按键
- > 该数控系统插入斜线（**/**）。

要在**手动数据输入定位**操作模式下再次显示NC数控程序段，执行以下操作：



- 选择隐藏的NC程序段



- 按下**退格**按键
- > 该数控系统删除斜线（**/**）。

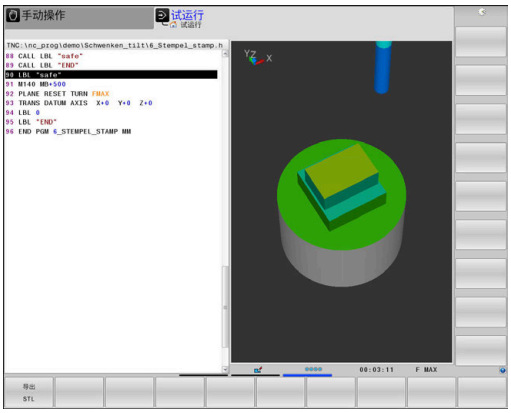
6.8 导出成品工件

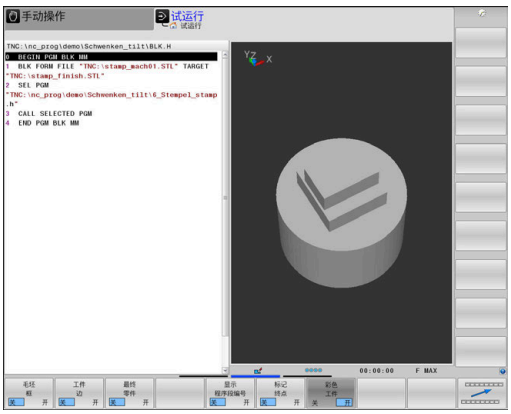
应用

在**测试运行**操作模式下，**导出 STL**软键将运动仿真的当前状态导出为STL格式的3D模型。

文件大小取决于几何的复杂程度。

> 可将导出的STL文件用作工件毛坯，例如用在后续加工步骤的NC数控程序中。
>
> **更多信息：Klartext对话式编程或ISO编程用户手册**





导出
STL

- ▶ 将运动仿真设置为所需的状态
- ▶ 按下**导出 STL**软键
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 输入所需文件名
- ▶ 选择所需目标目录
- ▶ 确认输入的数据

6.9 测试运行

应用

在**试运行**操作模式下，可在实际加工操作前仿真NC数控程序和程序块，检测程序运行中的程序错误、碰撞和中断情况。运动仿真可直观地检查加工效果和机床运动。

数控系统可检测以下问题：

- 程序错误
  - 几何不符
  - 缺失数据
  - 不可能的跳转
  - 快移期间的材料切除
- 加工误差
  - 锁定刀具的使用情况
  - 与机床加工区的冲突
  - 刀具刀柄或刀柄与工件的碰撞
  - 刀具或刀柄与夹具或机床部件的碰撞（选装项40）

提供以下功能和信息：

- 逐程序段仿真
- 任一NC数控程序段处都能取消测试
- NC数控程序段的隐藏和跳过
- 确定加工时间
- 附加状态栏
- 图形显示

> 图形显示功能和显示的模型质量取决于**图形设置**MOD功能的设置。
>
> **更多信息:** "图形设置", 414 页

执行测试运行时，注意

对于立方形工件毛坯，数控系统在刀具调用后的以下位置开始执行测试运行：

- 加工面中定义的**BLK FORM**（工件毛坯）的中心位置
- 在刀具轴，最大（**MAX**）点位于**工件毛坯**上方1 mm处

对于旋转对称的工件毛坯，数控系统在刀具调用后的以下位置开始执行测试运行：

- 加工面的X=0，Y=0位置
- 沿刀具轴方向，在定义的工件毛坯上方1 mm位置处

仅在**运行程序, 单段方式**和**运行程序, 自动方式**操作模式下考虑**FN 27: TABWRITE**（写入表）和**文件功能**。

注意

碰撞危险！

在**测试运行**操作模式下，部分机床轴运动不被数控系统考虑（例如PLC定位运动以及换刀宏程序和M功能的运动）。因此，可能在测试中未发现问题，但后续的加工情况可能与测试结果不符。加工期间碰撞危险！

- 用后续加工位置测试NC数控程序（**毛坯 在工作 区**）
- 换刀后和预定位前，编写安全的中间位置程序
- 在**运行程序, 单段方式**操作模式下，小心地测试NC数控程序
- 如果可能，用**动态碰撞监测（DCM）**功能

参见机床手册！

机床制造商还能为**试运行**操作模式定义换刀宏。用这个宏准确仿真机床运动特性。

这样，机床制造商可以经常改变仿真的换刀位置。

测试运行执行

为进行测试运行，必须激活刀具表（状态S）。在**试运行**操作模式下，用文件管理器选择刀具表。

对于车刀，选择扩展名“.trn”的车刀表，它兼容所选刀具表。为此，车刀必须与两个被选的表相符。

可为测试运行选择任何预设表（状态S）。

在**试运行**操作模式下，一旦按下**复位 + 开始**软键，数控系统将自动使用当前预设点，这是仿真使用的机床操作模式的当前预设点。从测试运行开始到在NC数控程序中定义另一个预设点，该预设点保持被选择。数控系统为测试运行读取预设表中全部其它已定义的预设点。

用**毛坯 在工作 区**功能，激活测试运行的加工区监测。

更多信息: "显示加工区中工件毛坯", 255 页

- 操作模式：按下**试运行**按键
- 用**PGM MGT**按键，调用文件管理器，并选择需测试的文件

然后，数控系统显示以下软键：

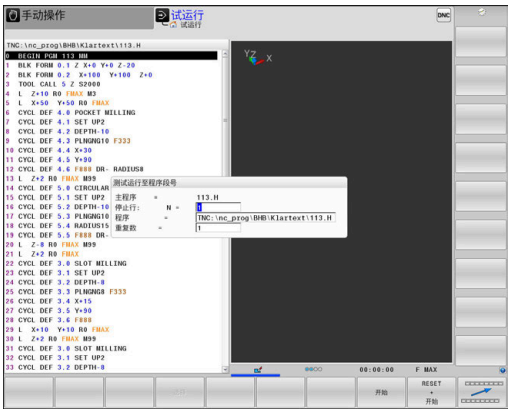
软键	功能
	重置工件毛坯，重置以前的刀具数据并测试整个NC数控程序
	测试整个NC数控程序
	单独测试每个NC数控程序段
	执行**试运行**直到达到NC数控程序段N
	停止测试运行（仅当测试运行开始后才显示该软键）

即使在加工循环内，也能随时中断测试运行和继续测试运行。为了继续测试，不允许执行以下操作：

- 用箭头键或**GOTO**按键选择另一个NC数控程序段
- 修改NC数控程序
- 选择另一个NC数控程序

执行试运行直到某个NC数控程序段

停止 在功能使数控系统执行**试运行**直到达到编号为**N**的NC数控程序段。



要在NC数控程序段停止**试运行**，执行以下操作：



- 按下**停止 在**软键
- **停止行: N =** 输入程序段编号，在该处停止仿真
- **程序**：输入NC数控程序名，在该程序中含所选程序段编号的NC数控程序段
  > 该数控系统显示已选NC程序的程序名。
- 如果要停止的仿真在NC程序中，该程序已用**PGM CALL**功能进行调用，那么输入其名称
- **重复数 =** 如果**N**位于程序块重复内，输入要运行的重复次数。
  默认1：数控系统在仿真的**N**前停止

可能的停止条件

如果用**停止 在**功能将**试运行**中断，在停止运行情况下有以下选择：

- 激活或取消激活**NC程序段跳过**
- **可选程序停止**可激活或可关闭
- 修改图形分辨率和模型
- 在**编程**操作模式下，修改NC数控程序

如果在**编程**操作模式下修改NC数控程序，仿真行为将为：

- 中断点前修改：在开始处重新启动仿真
- 中断点后修改：可用**GOTO**定位在中断点处

用GOTO按键

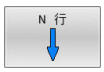
用GOTO按键跳转

在任何当前操作模式下，用**GOTO**按键跳转到NC程序的指定位置。

执行以下操作：

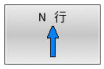
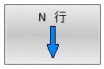


- 按下**GOTO**按键
- 数控系统打开弹出窗口。
- 输入数字



- 用软键选择跳转指令，例如向下移动输入的行数

该数控系统提供以下选项：

软键	功能
	向上移动输入的行数
	向下移动输入的行数
	跳转到输入的程序段号

仅当编程和测试NC数控程序时，使用**GOTO**功能。程序运行期间，使用**程序段扫描**功能。

更多信息: "NC程序的任何进入点：程序段扫描", 277 页

用GOTO按键快速选择

用**GOTO**按键打开“智能选择”窗口，轻松选择特殊功能或循环。

选择特殊功能：



- 按下**SPEC FCT**按键



- 按下**GOTO**按键
- 该数控系统显示弹出窗口，在该窗口中显示特殊功能的结构视图
- 选择需要的功能

更多信息：加工循环编程用户手册

用GOTO按键打开选择窗口

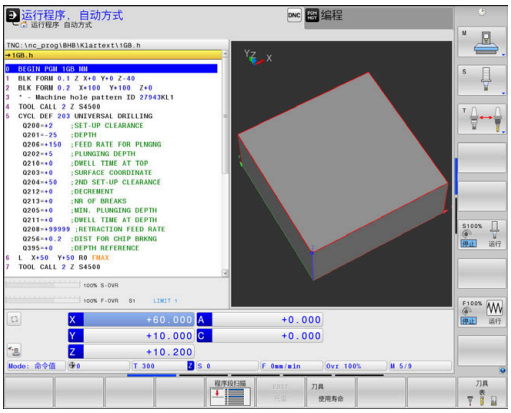
当该数控系统提供选择窗口时，可用**GOTO**按键打开选择窗口。用其查看可用项。

滚动条

显示内容可用鼠标或程序窗口右侧的滚动条平移。此外，滚动条大小和位置代表程序长度和鼠标位置。

6.10 程序运行

应用



在**运行程序, 自动方式**操作模式下，数控系统连续执行NC数控程序直到终点或程序停止。

在**运行程序, 单段方式**操作模式下，按下**NC Start**（NC启动）按键后，数控系统分别执行各个NC数控程序段。对于阵列点循环和**CYCL CALL PAT**（循环调用阵列）功能，在每一点位后，数控系统停止运行。工件毛坯定义将被理解为单独的NC数控程序段。

在**运行程序, 单段方式**和**运行程序, 自动方式**操作模式下，用以下控制功能：

- 中断程序运行
- 从某NC程序段启动程序运行
- 跳过NC程序段
- 编辑刀具表TOOL.T
- 修改当前原点表或补偿表
- 检查和修改Q参数
- 用手轮叠加定位
- 图形仿真显示功能
- 附加状态显示

注意

小心：操作文件危险！

如果直接从网络驱动盘或U盘执行NC数控程序，无法控制NC数控程序是否被修改或操作。此外，网络速度可降低NC数控程序的执行速度。可导致机床意外运动或碰撞。

- ▶ 将NC数控程序和全部被调用文件复制到**TNC:**驱动盘中

运行NC程序

准备工作

- ▶ 将工件夹持到机床工作台上
- ▶ 设置预设点
- ▶ 选择必要的表文件和托盘文件（状态M）
- ▶ 选择NC数控程序（状态M）

使用注意事项：

- 用倍率调节电位器调整进给速率和主轴转速。
- 用**FMAX**软键，降低进给速率。即使数控系统重新启动，降低的进给速率也影响全部快移速度和进给运动。

程序运行 - 全自动方式

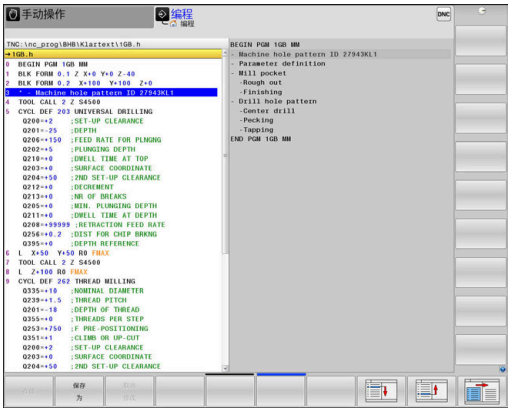
- ▶ 用**NC Start**（NC启动）按键，启动NC程序

程序运行 - 单段方式

- ▶ 用**NC Start**（NC启动）按键，逐一地启动NC程序的每一个NC程序段

结构化NC程序

定义和应用



该数控系统允许在结构化程序段中注释NC程序。结构化程序段的文字可达252个字符，可将其用作后续程序行的注释或标题。

通过合理地组织结构化程序段，可以清晰、全面地组织大程序和复杂NC程序。

如果日后想修改NC程序，该功能特别方便实用。可将结构化程序段插入到NC程序的任意位置处。

主程序程序段还可显示在单独窗口中，并可根据需要对其进行编辑或添加。 为此，使用相应屏幕布局。

该数控系统在单独文件中管理插入的主程序项（扩展名：.SEC.DEP）。这样能提高程序结构说明窗口的浏览速度。

以下操作模式下，可选择**程序 + 区段**屏幕布局：

- **运行程序, 单段方式**
- **运行程序, 自动方式**
- **编程**

显示程序结构说明窗口 / 改变当前窗口



- 显示主程序窗口：对于该屏幕布局，按下**程序 + 区段**软键



- 改变当前窗口：按下**切换 窗口**软键

选择程序结构说明窗口中的说明段

如果逐程序段地浏览主程序窗口，该数控系统在程序窗口中同时自动移动相应的NC程序段。因此，这个方法能快速跳过较大的程序块。

检查和修改Q参数

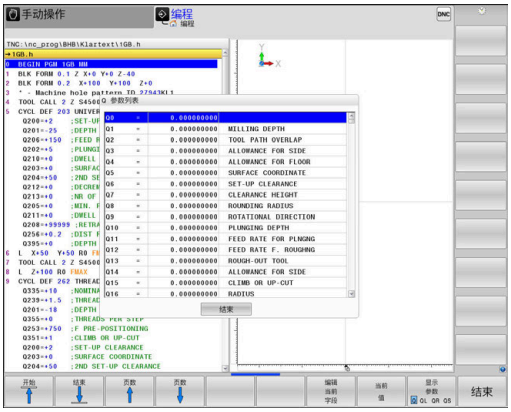
步骤

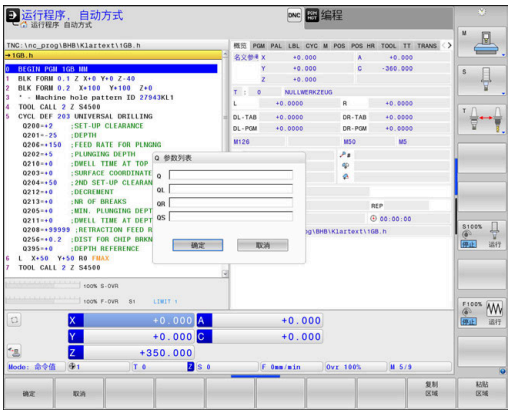
可在任何操作模式下检查Q参数，也可在编辑Q参数时检查。

- 根据需要，中断程序运行（例如，按下**NC STOP**（NC停止）按键和**内部 停止**软键）或停止测试运行

Q 信息

- 要调用Q参数功能，按下**Q INFO**（Q信息）软键或**Q**按键
- 数控系统列表显示全部参数及其相应的当前值。
- 用箭头键或**GOTO**按键选择所需参数。
- 要修改数据，按下**编辑 当前 字段**软键，输入新值并用**ENT**按键确认
- 要保持数据不变，则按下**当前 值**软键或用**END**按键关闭对话





如要检查或编辑局部、全局或字符串参数，按下**显示参数Q QL QR QS**软键。然后，数控系统显示特定参数类型。前面的功能说明也适用。

数控系统执行NC数控程序期间，不能用**Q参数列表**窗口编辑变量。只能在中断或中止程序运行期间，才能修改。

执行NC数控程序段后达到此状态，例如在**运行程序, 单段方式**操作模式下

在**Q参数列表**窗口中不能编辑以下Q参数和QS参数：

- 100至199编号的参数，因为可能受数控系统中特殊功能的影响。
- 1200至1399编号的参数，因为可能受机床制造商特殊功能的影响。

数控系统在循环内用带注释显示的全部参数或用作传递参数。

在所有操作模式下（除**编程**操作模式外），都可在附加状态栏显示Q参数。

- 根据需要，中断程序运行（例如，按下**NC STOP**（NC停止）按键和**内部 停止**软键）或停止测试运行



- 显示屏幕布局的软键行



- 选择附加状态栏的布局选项
- 在显示屏右半屏，数控系统显示**概览**状态窗体。



- 按下**Q 参数状态**软键



- 按下**Q 参数 列表**软键
- 数控系统打开弹出窗口。
- 对于每一个参数类型（Q，QL，QR，QS），定义一个要检查的参数号。用半角逗号分隔单个Q参数，用连字符连接顺序Q参数，例如1,3，200-208。每个参数类型的输入范围为132个字符

QPARA选项卡只显示八个小数位。例如，数控系统显示**Q1 = COS 89.999**的结果为0.00001745。极大或极小的数值在数控系统中用指数方式表示。数控系统显示**Q1 = COS 89.999 * 0.001**的结果为+1.74532925e-08，其中e-08相当于系数10^{-8}。

中断加工中断，停止或中止加工

有多种方法可以停止程序运行：

- 中断程序运行，例如用辅助功能**M0**
- 中断程序运行，例如用**NC stop**（NC停止）软键
- 停止程序运行（例如用**NC stop**（NC停止）按键并结合**内部 停止**软键）
- 结束程序运行，例如用辅助功能**M2**或**M30**

数控系统在状态栏显示当前程序运行状态。

更多信息: "常规状态显示", 72 页

与停止运行不同，中断、中止运行允许用户进行部分操作，包括：

- 选择操作模式
- 检查Q参数并根据需要用**Q信息**功能进行修改
- 修改用**M1**可选程序中断的设置
- 修改用**/**编程的NC数控程序段跳过的设置

发生严重错误时，数控系统自动中止程序运行（例如用主轴静止是调用循环时）。

程序控制的中断

可在NC程序中直接定义中断。数控系统在含以下输入信息的NC程序段处中断程序运行：

- 编程的停止**STOP**（停止）（带和不带辅助功能）
- 编程的停止**M0**
- 条件停止**M1**

注意

碰撞危险！

部分手动操作可导致数控系统丢失影响操作模式的程序信息，因此，丢失上下文相关参考。丢失上下文相关参考后，可发生意外或不希望的运动。继续操作机床可能发生碰撞！

- 严禁执行以下操作：
  - 光标运动到另一个NC程序段
  - 跳转指令**GOTO**跳转到另一个NC程序段
  - 编辑NC程序段
  - 用**Q信息**软键修改Q参数值
  - 切换操作模式
- 重复需要的NC程序段，还原上下文参考

参见机床手册！

辅助功能**M6**也能导致程序运行的暂停。机床制造商设置辅助功能的作用范围。

手动程序中断

在**运行程序, 自动方式**操作模式下正在执行NC数控程序时，选择**运行程序, 单段方式**操作模式。TNC将在当前程序步骤结束时中断加工操作。

放弃程序运行



- ▶ 按下**NC Stop**（NC停止）键
- > 数控系统不完成当前NC数控程序段。
- > 数控系统在状态栏显示停止状态的图标。
- > 不允许进行部分操作，例如改变操作模式。
- > 用**NC Start**（NC启动）按键可恢复程序运行。



- ▶ 按下**内部 停止**软键



- > 数控系统在状态栏暂短显示程序取消的图标。
- > 数控系统在状态栏显示退出非激活状态的图标。



- > 部分操作再次可用，例如改变操作模式。

补偿：程序运行中

应用

程序运行期间，访问已编程的补偿表和当前原点表。也能修改这些表。仅当再次激活补偿后，修改才能生效。

功能

在NC数控程序内，可用**选择表**功能激活原点表。原点表保持激活直到选择新表。

更多信息：Klartext对话式编程用户手册

数控系统在附加状态栏的**TRANS**选项卡上显示以下信息：

- 当前原点表名及路径
- 当前原点号
- 当前原点号的**DOC**表列的注释

在NC数控程序中用**选择修正表**功能可激活修正表。

更多信息：Klartext对话式编程用户手册

手动激活表

如果不使用**选择表**功能，必须在**运行程序, 单段方式**或**运行程序, 自动方式**操作模式下激活所需的原点表或补偿表。

在**运行程序, 自动方式**操作模式下，激活表：



- ▶ 改为**运行程序, 自动方式**操作模式。



- ▶ 按下**PGM MGT**按键
- ▶ 选择所需的表
- > 数控系统为程序运行激活表并将文件激活为**M**状态。

在程序运行期间编辑补偿表

在“程序运行”操作模式中编辑补偿表：



- 按下 **选择 补偿 表**软键



- 按下软键选择所需表，例如**原点坐标 表**
- 数控系统打开当前原点表。



- 将**编辑**软键设置为**开启**
- 选择所需值
- 编辑值

改变的数据不生效直到再次激活补偿功能。

将实际位置转到原点表中

用**获取实际位置**按键，在原点表中输入当前刀具在相应轴上的位置。

执行以下操作，可将当前刀具位置传输到原点表中：



- 将**编辑**软键设置为**开启**
- 选择所需值



- 按下**实际位置获取**按键
- 数控系统现在将当前位置加载到被选轴上。

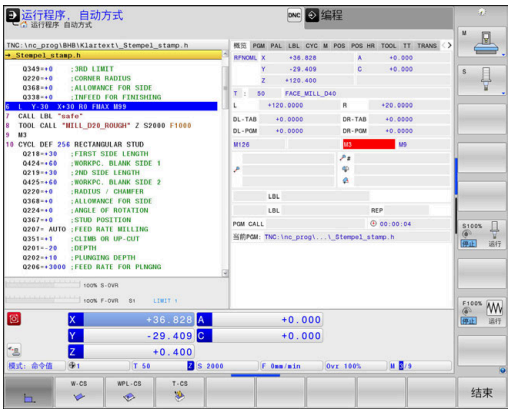
修改原点表中的数据后，必须用**ENT**按键保存修改。否则，执行NC程序时，将不考虑变化。

仅当再次调用循环**7**或**原点变换**后，原点变化才能生效。

程序中断运动期间移动机床轴

程序运行中断期间，可手动运动机床轴。如果在中断时，**Tilt the working plane**（选装项8）功能已激活，**3-D旋转**软键可用。

在**3-D旋转**菜单中，选择以下功能：



软键	状态显示图标	功能
	无图标	沿机床坐标系（M-CS）移动轴。 **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 119 页
W-CS		沿工件坐标系（W-CS）移动轴。 **更多信息:** "工件坐标系W-CS", 122 页
WPL-CS		沿加工面坐标系（WPL-CS）移动轴。 **更多信息:** "加工面参考坐标系WPL-CS", 124 页
T-CS		沿刀具坐标系（T-CS）移动轴。 该数控系统锁定其它轴。 **更多信息:** "刀具坐标系T-CS", 127 页

参见机床手册！
机床制造商激活刀具轴方向的运动功能。

注意

碰撞危险！

程序中断期间，可手动移动轴（例如加工面倾斜时，手动退离孔）。如果**3-D旋转**设置不正确，可能发生碰撞！

- 最好使用**T-CS**功能
- 用低进给速率

中断期间修改预设点

如果中断期间修改当前预设点，只能用**GOTO**或在中断点处用程序中启动功能恢复程序运行。

举例：刀具破裂后，回退主轴

- 中断加工
- 激活轴向键：按下**手动 移动**软键
- 用轴向键运动机床轴

参见机床手册！
对于部分机床，按下**手动 移动**软键后，可能还需要按下**NC start**（NC启动）键，激活轴向键。

中断后恢复程序运行

数控系统在程序中断期间保存以下数据：

- 最后调用的刀具
- 当前坐标变换（例如原点平移，旋转，镜像）
- 最后定义的圆心坐标

数控系统用保存的数据在中断期间手动运动机床轴后将刀具返回到轮廓位置（**恢复 位置**软键）。

使用注意事项：

- 保存的数据保持有效直到被重置（例如选择一个程序）。
- 如果要用**内部 停止**软键，中断NC数控程序运行，必须在程序起点开始加工或用**程序段 扫描**功能开始加工。
- 要在程序重复或子程序中进行程序中断，必须用**程序段 扫描**功能在中断点处重新进入。
- 对于加工循环，程序中启动功能只能在循环的起点处执行。如果在加工循环中中断程序运行，数控系统在程序段扫描后将重复执行已执行的加工步骤。

用NC Start（NC启动）键恢复程序运行

如果NC程序用以下方式之一停止，按下**NC Start**（NC启动）按键恢复程序运行：

- 按下**NC Stop**（NC停止）键
- 编程中断

故障后恢复程序运行

对于可删除出错信息：

- 排除故障原因
- 要清除显示的出错信息：按下**CE**键
- 程序中断后，重启程序或恢复程序运行

断电后退刀

参见机床手册！
机床制造商配置和激活**退刀**操作模式。

退刀操作模式用于断电后使刀具离开工件。

如果在断电前激活了进给速率限制，限制将保持有效。
用**取消 进给速率 限制**软键，取消激活进给速率限制。

以下情况时可选**退刀**操作模式：

- 电源掉电
- 继电器无控制电压
- 参考点回零

退刀操作模式提供以下运动方式：

模式	功能
机床轴	机床坐标系中所有轴的运动
倾斜的系统	所有轴用当前坐标系运动 有效参数：倾斜轴位置
刀具轴	刀具轴用当前坐标系运动
螺纹	刀具轴用当前坐标系运动并有主轴补偿运动配合 有效参数：螺距和旋转方向

如果数控系统激活了**Tilt the working plane**功能（选装项8），**倾斜的系统**运动模式也可用。

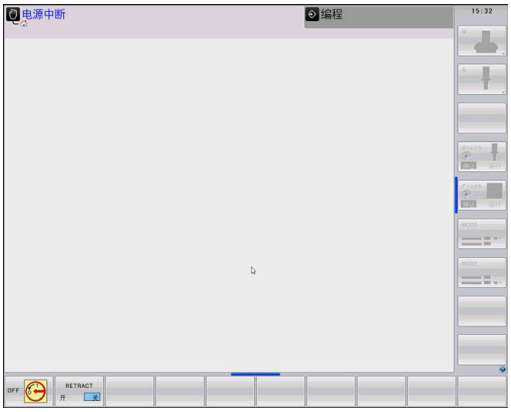
数控系统自动选择运动方式及相应的参数。如果事先未正确选择运动模式或参数，无法手动重置。

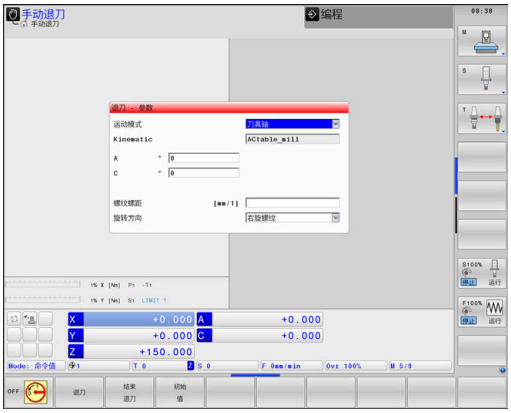
注意

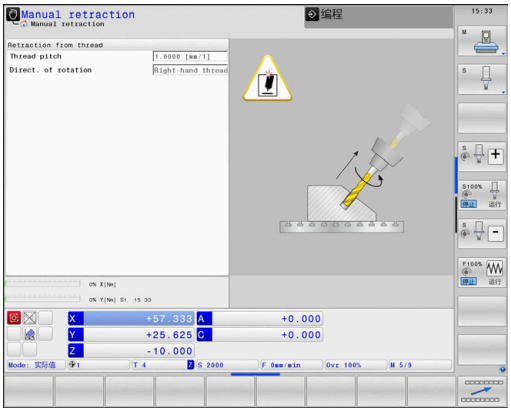
小心：可能损坏工件和刀具！

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

- 用低进给速率
- 请注意，未执行参考点回零的轴不能使用运动行程监测功能







举例

在倾斜加工面上执行螺纹切削循环时断电。必须退出丝锥：

- ▶ 开启数控系统和机床电源
- > 该数控系统启动操作系统。这个过程可能需要数分钟时间。
- > 然后，该数控系统在显示屏顶部显示**电源掉电**信息。



- ▶ 激活**退刀**模式：按下**退刀**软键
- > 数控系统显示**所选退刀**信息。



- ▶ 确认电源断电：按下**CE**按键
- > 该数控系统编译PLC程序。



- ▶ 开启机床数控系统电源
- > 数控系统检查EMERGENCY STOP（紧停）电路是否正常工作。如果至少一个机床轴未进行参考点回零，必须比较显示的位置值与机床轴实际位置值，并确认其正确性。根据需要，按照对话说明操作。

- ▶ 检查预选的运动模式：根据需要，选择**螺纹**
- ▶ 检查已选择的螺距：根据需要，输入螺距
- ▶ 检查预选的旋转方向：根据需要，选择螺纹车削方向
  右旋螺纹：主轴进入工件时顺时针转动，离开工件时逆时针转动；左旋螺纹：主轴进入工件时逆时针转动和离开工件时顺时针转动



- ▶ 激活退刀：按下**退刀**软键

- ▶ 退刀: 用轴向键或电子手轮退刀
  轴向键Z+： 刀具退离工件
  轴向键Z-： 向工件运动



- ▶ 退出退刀：返回原软键级

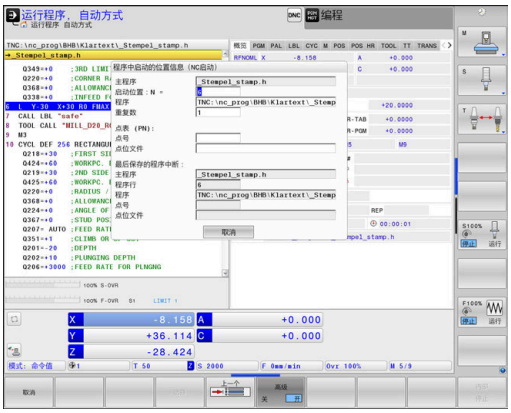


- ▶ 结束**退刀**模式：按下**结束 退刀**软键
- > 数控系统检查是否结束**退刀**模式。根据需要，按照对话说明操作。

- ▶ 回答确认提示：如果刀具退刀不正确，按下**否**软键。如果刀具退刀正确，按下**是**软键。
- > 数控系统隐藏**所选退刀**对话。
- ▶ 启动机床：根据需要，执行原点回零
- ▶ 建立需要的机床条件：根据需要重置倾斜加工面

NC程序的任何进入点：程序段扫描

参见机床手册！
必须激活**程序段 扫描**功能和必须由机床制造商配置。



用**程序段 扫描**功能，可在任何所需的NC数控程序段位置启动NC数控程序。数控系统在计算中考虑该NC数控程序段前的工件加工情况。

如果在以下情况下NC程序被中断，该数控系统保存中断点：

- **内部 停止**软键
- 急停
- 断电

如果数控系统在重新启动中找到保存的中断点，输出该信息。可以直接执行程序段扫描功能，扫描到中断点位置。

程序段扫描提供以下选项：

- 主程序中的程序段扫描，根据需要进行重复
- 多级程序段扫描在子程序中和探测循环中
- 点位表中的程序段扫描
- 托盘程序中的程序段扫描

在程序段扫描的起点位置，数控系统重置全部数据，与NC数控程序选择一样。程序段扫描期间，可在**运行程序 自动方式**与**运行程序 单段方式**之间切换。

注意

碰撞危险！

程序段 扫描功能跳过程序中的探测循环。这就是说结果参数值无数据，或数据可能不正确。如果后续加工操作使用这些结果参数，存在碰撞危险！

- 在多个级别使用**程序段 扫描**功能
  更多信息: "多级程序段扫描步骤", 279 页

程序段 扫描功能不能与以下功能一起使用：

- 激活的拉伸筛选器
- 程序段扫描期间，探测循环 **0**、**1**、**3**和**4**

简单程序段扫描步骤

该数控系统仅在弹出窗口中显示操作所需的对话。



- 按下**程序段 扫描**软键
> 该数控系统显示一个弹出窗口，在弹出窗口中显示当前主程序。
- **启动位置：N =** 输入NC数控程序段编号，在该编号处进入NC数控程序
- **程序**：检查含NC数控程序段的NC数控程序的程序名和路径，或用**选择**软键输入
- **重复数**：如果NC数控程序段在程序块重复之内，输入后续应运行的重复次数。



- 根据需要，按下**高级**软键



- 根据需要，按下**选择最后一个程序段**软键，以选择最后保存的中断



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
> 数控系统开始程序段扫描和计算直到达到输入的NC数控程序段并显示下一个对话。

如果改变了机床状态：



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
> 数控系统恢复机床状态（例如刀具调用或M功能并显示下一个对话）。

如果改变了轴位置：



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
> 该数控系统用指定的顺序接近指定的位置并显示下一个对话。
用个别选择的顺序接近轴：
更多信息: "返回轮廓", 282 页



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
> 该数控系统恢复执行NC程序。

简单程序段扫描举例

即使内部停止后，数控系统也在状态栏的“概要”选项卡中显示重复次数，

内部停止后，要在第三次LBL 1加工中开始NC程序段 12。

在弹出窗口中输入以下数据：

- **启动位置：N** =12
- **重复数** 3

多级程序段扫描步骤

例如，如果在子程序中启动，该子程序被主程序调用多次，那么用多级程序段扫描。为此，在主程序中跳转到所需的子程序调用处。用**继续 程序段扫描**功能，继续从当前位置跳转。

使用注意事项：

- 该数控系统仅在弹出窗口中显示操作所需的对话。
- 不恢复机床状态和第一起点的机床轴位置，也能继续使用**程序段 扫描**。为此，在用**NC Start**（NC启动）按键确认恢复前，按下**继续 程序段扫描**软键。

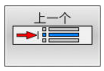
程序段扫描到第一起点：



- 按下**程序段 扫描**软键
- 输入要启动的第一个NC程序段



- 根据需要，按下**高级**软键



- 根据需要，按下**选择最后一个程序段**软键，以选择最后保存的中断



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 该数控系统开始程序段扫描和计算直到达到输入的NC程序段。

如果该数控系统应恢复输入的NC程序段的机床状态：



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 数控系统恢复机床状态（例如，刀具调用，M功能）。

如果该数控系统应恢复轴位置：



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 该数控系统用指定的顺序运动到指定位置。

如果该数控系统应运行NC程序段：



- 根据需要，选择**运行程序 单段方式**操作模式



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 该数控系统运行NC程序段。

程序段扫描到下一个起点：



- 按下**继续 程序段扫描**软键
- 输入要启动的NC程序段

如果改变了机床状态：



- 按下**NC Start**（NC启动）按键

如果改变了轴位置：



- 按下**NC Start**（NC启动）按键

如果该数控系统应运行NC程序段：



- 按下**NC Start**（NC启动）按键

- 根据需要，重复这些步骤直到跳转到下一个起点



- 按下**NC Start**（NC启动）按键
- > 该数控系统恢复执行NC程序。

多级程序段扫描举例

运行NC程序 Sub.h中含多个子程序调用的主程序。在主程序中使用探测循环。以后用探测循环的结果进行定位。

内部停止后，在第二次调用子程序中启动NC数控程序段 8。这个子程序在主程序的NC数控程序段 53处调用。探测循环位于主程序的NC数控程序段 28中（即，需要的起点前）。



- 按下**程序段 扫描**软键
- 在弹出窗口中，输入以下数据：
  - **启动位置：N** =28
  - **重复数** 1



- 根据需要，选择**运行程序 单段方式**操作模式



- 按下**NC start**（NC启动）键直到该数控系统运行探测循环

> 该数控系统保存结果。



- 按下**继续 程序段扫描**软键
- 在弹出窗口中，输入以下数据：
  - **启动位置：N** =53
  - **重复数** 1



- 按下**NC start**（NC启动）键直到该数控系统运行NC程序段

> 该数控系统跳转到子程序Sub.h。



- 按下**继续 程序段扫描**软键
- 在弹出窗口中，输入以下数据：
  - **启动位置：N** =8
  - **重复数** 1



- 按下**NC start**（NC启动）键直到该数控系统运行NC程序段

> 该数控系统继续运行子程序，然后返回主程序。

点位表中的程序段扫描

如果主程序调用的起点位于点位表中，用**高级**软键。



- 按下**程序段 扫描**软键

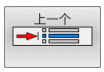
> 该数控系统显示弹出窗口。



- 按下**高级**软键

> 该数控系统扩大弹出窗口。

- **点号**：输入在点位表中开始的行号
- **点位文件**：输入点位表的表名和路径



- 根据需要，按下**选择最后一个程序段**软键，以选择最后保存的中断



- 按下**NC Start**（NC启动）按键

如果要用程序段扫描功能在阵列点中启动，使用与点位表中启动相同的操作。在**点号**输入框中输入需要的点位号。阵列点中的第一个点位的点位号为**0**。

托盘程序中的程序段扫描

托盘管理功能还允许**程序段 扫描**功能与托盘表一起使用。

如果中断了托盘表的处理，对于**程序段 扫描**功能，数控系统总是提示被中断NC数控程序的已选NC数控程序段。

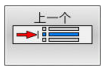
> 对于托盘表中的**程序段 扫描**，还定义**托盘行**输入框。该项是指托盘表中的**NR**行。这是必输入项，因为在托盘表中NC数控程序可用多次。
>
> **程序段 扫描**只基于工件工作，即使选择加工方式**TO**和**CTO**也同样如此。**程序段 扫描**后，数控系统按照选择的加工方式继续工作。



- 按下**程序段 扫描**软键
- > 该数控系统显示弹出窗口。
- **托盘行**：输入托盘表的行号
- 如果NC数控程序段位于程序块重复内，输入**重复数**



- 根据需要，按下**高级**软键
- > 该数控系统扩大弹出窗口。



- 按下**选择最后一个程序段**软键，选择最后一次保存的中断

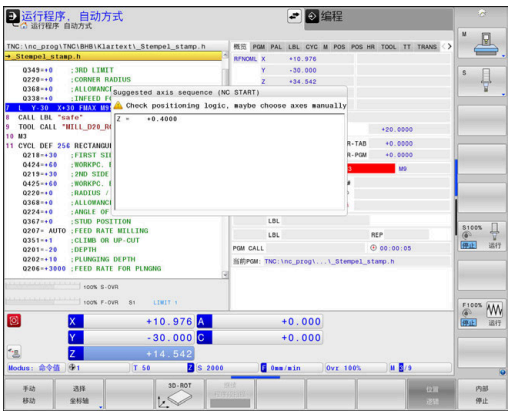


- 按下**NC Start**（NC启动）按键

返回轮廓

用**恢复 位置**功能可使数控系统在以下情况时将刀具移到工件轮廓上：

- 对于非**内部 停止**功能的程序中断，程序中断运行期间机床轴运动后返回轮廓
- 程序段扫描后返回轮廓（例如，用**内部停止**后）**内部 停止**
- 取决于机床，如果程序中断期间控制回路开路后轴位置发生改变的话



步骤

要接近轮廓，执行以下操作：



- 按下**恢复 位置**软键
- 根据需要，恢复机床状态

用该数控系统显示的顺序接近轴：



- 按下**NC Start**（NC启动）键

根据个别所选的顺序接近轴：



- 按下**选择 坐标轴**软键
- 按下第一轴的软键



- 按下**NC Start**（NC启动）键
- 按下第二轴的软键



- 按下**NC Start**（NC启动）键
- 对于所有轴，重复该操作

如果刀具位于刀具轴上的起点下方，数控系统偏移刀具为第一次运动方向。

手动轴的操作步骤

手动轴为无动力轴，需要机床操作员定位。

如果返回轮廓的进给轴含手动轴，数控系统不显示接近顺序。数控系统自动显示可用轴的软键。

要返回轮廓，执行以下操作：



- 按下手动轴的软键
- 将手动轴定位在对话框中数据处
- > 配编码器的手动轴达到位置时，数控系统自动清除对话框中的数据。



- 再次按下手动轴的软键
- > 数控系统保存位置。

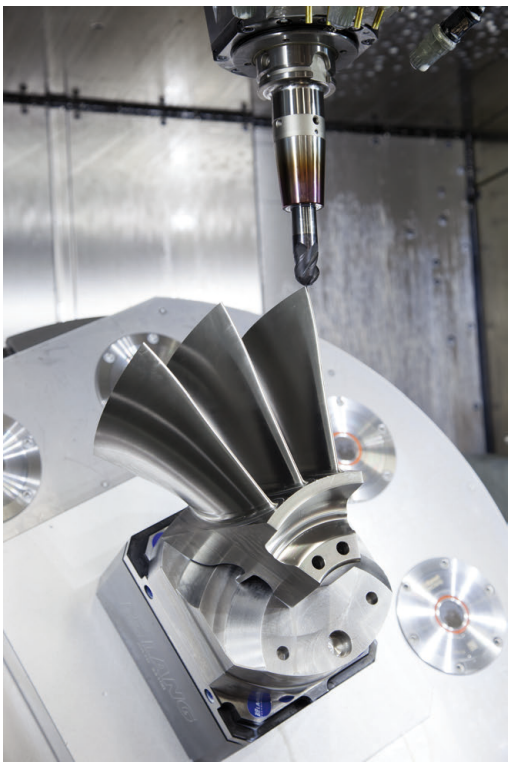
全部可用手动轴定位后，数控系统建议操作顺序进行余下轴的定位。

6.11 运行CAM程序

如果用CAM系统在机床外生成NC数控程序，请注意以下建议，详述如下。可以最佳地使用数控系统提供的强大运动控制功能并通常能在更短的加工时间内达到工件的更高表面质量。尽管加工速度较高，数控系统仍能达到很高的轮廓精度。其基础是实时操作系统HEROS 5以及TNC 640的**ADP**（高级动态预测）功能。它使数控系统还能高效地处理极高点密度的NC程序。

从3-D模型到NC程序

现在，简要介绍如何从CAD模型生成NC数控程序：



- **CAD：模型创建**
  制作部准备被加工件的3-D模型。3-D模型的设计最好基于公差的中心。
- **CAM：路径生成、刀具补偿**
  CAM编程人员指定被加工件各部位的加工方式。CAM系统用CAD模型的表面计算刀具的运动路径。这些刀具路径包括CAM系统计算的各点，因此每个被加工表面尽可能相近，同时考虑弦差和公差因素。这样，生成独立于机床的NC数控程序，即CLDATA文件（刀具位置数据）。后处理器生成基于机床和数控系统的NC程序，这个NC程序再由CNC数控系统处理。后处理器根据机床和数控系统进行调整。后处理器将CAM系统与CNC数控系统连接在一起。
- **数控系统：运动控制，公差监测，速度配置**
  数控系统用NC程序定义的点，计算每个机床轴的运动以及所需的速度配置。功能强大的过滤功能处理和平滑轮廓，确保数控系统不超出最大允许的路径偏差。
- **机械电子系统：进给控制，驱动技术，机床**
  数控系统计算的运动和速度配置通过机床驱动系统带动的实际刀具运动来实现。

考虑后处理器的配置要求

后处理器的配置中要考虑以下因素：

- 必须确保轴位置的输出数据的小数位数不少于4位。这样能提高NC数据质量和避免圆整误差，圆整误差可导致在工件表面上留下裸眼可见的缺陷。对于光学器件和极大圆角的工件（即小曲率），输出5位小数可达到更高表面质量，例如用于汽车模具。
- 表面法向矢量加工输出的数据（LN程序段，仅限对话程序）必须正好是7位小数
- 由于连续的增量式NC程序段可导致在输出中累加各个NC程序段的公差，因此应避免使用连续的增量式NC程序段
- 设置循环**32**的公差，使其在标准情况下，至少是CAM系统中定义的弦差的两倍。也需要注意循环**32**工作原理的说明。
- 如果CAM程序中选择的弦差过大，根据轮廓的相应曲率，可能导致NC程序段之间的距离较大，每个程序段的方向变化较大。加工期间，这将导致程序段过渡时的进给速率下降。非均质NC数控程序中进给速率下降导致的频繁重复和等加速度（例如振动力）可能造成机床结构发生不希望的振动。
- 也能用圆弧程序段取代直线程序段，用其连接CAM系统计算出的路径点。数控系统内部计算圆的准确性高于输入方式定义的准确性
- 严禁输出直线上的中间点。未严格在直线上的中间点可导致工件表面留下裸眼可见的缺陷
- 曲率过渡处应只有一个NC数据点（角点）
- 避免连续的许多短程序段路径。如果较大曲率过渡而弦差极小时，CAM系统生成程序段路径较短。直线不需要这类短程序段路径，通常短程序段路径是CAM系统连续输出点造成的。
- 避免在曲率一致的整个表面上准确地均匀分布点位，因为这可能导致工件表面留下规则点阵
- 对于5轴联动程序：如果仅仅是刀具倾斜角不同，避免重复输出位置
- 避免每个NC程序段都输出进给速率。这对数控系统的速度配置有不利影响

对机床操作人员有用的配置：

- 要进行真实的图形仿真，工件毛坯和成品件用STL格式的3-D模型
- 要改进大型NC数控程序的结构，用该数控系统的结构化功能
- 用该数控系统的注释功能，将NC数控程序文档化
- 用数控系统提供的功能全面的循环可加工孔和简单型腔几何
  更多信息：加工循环编程用户手册
- 为了配合，输出带**RL/RR**刀具半径补偿的轮廓。方便机床操作人员进行必要的补偿
- 分别定义预定位、加工和向下进刀的进给速率，在程序开始处用Q参数方式定义

举例：可变进给速率定义

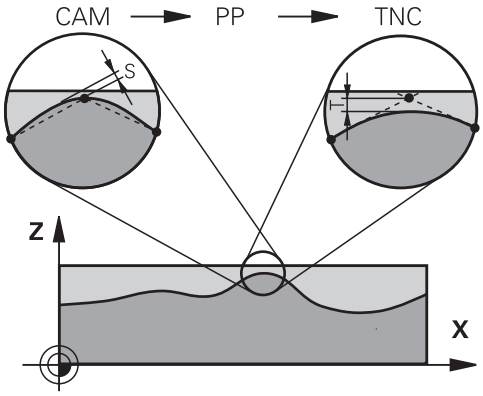
1 Q50 = 7500	定位进给速率
2 Q51 = 750	切入进给速率
3 Q52 = 1350	铣削进给速率
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

有关CAM编程，请注意以下几点

调节弦差

编程注意事项：

- 对于精加工操作，禁止在CAM系统中将弦差设置为大于5 µm。在循环**32**中，使用相应的公差系数**T**1.3至3。
- 为进行粗加工，弦差与公差**T**的合计值必须小于定义的加工余量。这样可以避免轮廓损伤。
- 具体值取决于机床的动态性能。



根据加工要求，调整CAM程序中的弦差：

- **速度优先的粗加工：**
  在循环**32**中使用弦差与加工公差值中的较大值。这两个值取决于轮廓所需的余量。如果机床有特殊循环，用粗加工模式。粗加工模式中，机床运动的加加速和加速度通常较大
  - 循环**32**的名义公差：在0.05 mm至0.3 mm之间
  - CAM系统的名义弦差：0.004 mm至0.030 mm之间
- **高精度优先的精加工：**
  在循环**32**中使用较小弦差值和相应的较小公差值。数据密度必须足够高，使数控系统能准确地检测到过渡和角点。如果机床有特殊循环，用精加工模式。精加工模式中，机床运动的加加速和加速度通常较小
  - 循环**32**的名义公差：在0.002 mm至0.006 mm之间
  - CAM系统的名义弦差：0.001 mm至0.004 mm之间
- **高表面质量优先的精加工：**
  在循环**32**中使用较小弦差值和相应的较大公差值。然后，数控系统可提高轮廓的平滑性。如果机床有特殊循环，用精加工模式。精加工模式中，机床运动的加加速和加速度通常较小
  - 循环**32**的名义公差：在0.010 mm至0.020 mm之间
  - CAM系统的名义弦差：约为0.005 mm

其它调节

有关CAM编程，注意以下几点：

- 对于速度较低的加工进给速率或较大半径的轮廓，在循环**32**中将弦差定义为只有公差**T**的三分之一到五分之一。此外，将最大允许的点间距定义在0.25 mm至0.5 mm之间。也应指定很小的几何误差或模型误差（最大1 µm）。
- 即使更高的加工进给速率，在曲面轮廓部位也不推荐大于2.5 mm的点间距
- 对于直线轮廓元素，只需一个NC点在线的起点位置，一个NC点在终点位置。避免输出中间点
- 在5轴联动运动的程序中，避免直线程序段与旋转程序段中路径比例的变化过大。否则，可导致在刀具参考点（TCP）处进给速率下降较多
- 只能在极个别情况下才能对补偿运动进行进给速率限制（例如用**M128 F...**）。补偿运动的进给速率限制可导致刀具参考点（TCP）处的进给速率下降较多。
- 最好输出球头铣刀球心的5轴联动加工的NC数控程序。这样可生成更均匀的NC数据。在循环**32**中，还可以设置较大的旋转轴公差**TA**（例如，设置在1°至3°之间），以在刀具中心点（TCP）处达到更均匀的进给速率。
- 对于用盘铣刀和球头铣刀进行5轴联动加工的NC数控程序，输出的NC数控程序是球下顶点的程序，选择较小的旋转轴公差。0.1°为典型值。然而，影响旋转轴公差的决定性因素是最大允许的轮廓误差。这种轮廓误差取决于可能的刀具倾斜、刀具半径和刀具结合深度。
  对于用端铣刀进行5轴滚齿加工，可直接用刀具结合长度L和允许的轮廓公差TA计算最大允许的轮廓误差T：
  T ~ K x L x TA，K = 0.0175 [1/°]
  举例：L = 10 mm，TA = 0.1°：T = 0.0175 mm

数控系统的用户干预方式

在数控系统上，循环**32 TOLERANCE**可直接影响CAM程序的工作特性。请注意循环**32**工作原理的说明。也需要注意与CAM系统中定义的弦差的相互作用 。

更多信息：加工循环编程用户手册

参见机床手册！

部分机床公司提供一个附加循环，进行机床工作特性的调整，使其适应加工要求（例如，循环**332**（调节））。循环**332**用于修改过滤器设置、加速度设置和加加速设置。

举例

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC MODE:1 TA3
```

ADP运动控制

这个功能必须由机床制造商实施和调试。

CAM系统生成的NC程序数据质量常常不够充分，造成铣削的工件表面质量不高。**ADP**（高级动态预测）功能是传统预读最大允许进给速率的升级版，它能在铣削期间优化进给轴的运动控制。缩短加工时间，并确保更光滑的表面，即使在相邻刀具路径的点分布十分不均匀时同样如此。显著降低或减小修复加工复杂性。

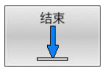
ADP的最重要优点：

- 双向铣削时，对称的向前和向后刀具路径的进给速率特性
- 相邻刀路间一致的进给速率曲线
- 更有效地响应生成的CAM程序中NC程序的副作用（例如短台阶，大弦差的公差，过于精简的程序段终点坐标）
- 精确地满足苛刻条件下的动态特性要求

6.12 程序显示功能

概要

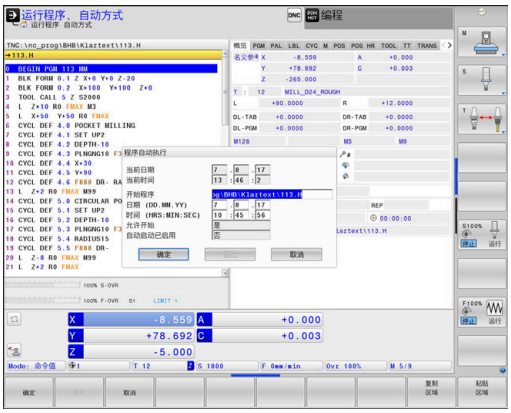
在**运行程序 单段方式**和**运行程序 自动方式**操作模式下，数控系统显示以下用多页显示NC数控程序的软键：

软键	功能
	返回NC程序的上一页
	NC数控程序向前移动一页
	选择程序起点
	选择程序终点

6.13 自动启动程序

应用

参见机床手册！
为了使用自动启动程序功能，机床制造商必须专门对数控系统进行设置。



⚠危险

小心：对用户有危险！

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

- **自动启动**功能只适用于全封闭机床

在程序运行操作模式下，用**自动启动**软键定义一个特定时间，将在该时间用该操作模式启动当前激活的NC数控程序。



- 显示设置启动时间的窗口
- **时间（h:min:sec）**：在当日，要启动NC程序的时间
- **日期（TT.MM.JJJJ）**：要启动NC程序的日期
- 要激活开始，按下**OK**（确定）

6.14 手动数据输入定位操作模式

用**手动数据输入定位**操作模式能非常方便地执行简单加工操作或预定位刀具。根据机床参数**programInputMode**（101201号），可用Klartext对话式或ISO格式编写简短的NC数控程序并立即执行。该NC数控程序保存在$MDI文件名的文件中。

可用以下功能，例如：

- 循环
- 半径补偿
- 程序块重复
- Q参数

手动数据输入定位操作模式下可激活附加状态栏。

注意

碰撞危险！

部分手动操作可导致数控系统丢失影响操作模式的程序信息，因此，丢失上下文相关参考。丢失上下文相关参考后，可发生意外或不希望的运动。继续操作机床可能发生碰撞！

- 严禁执行以下操作：
  - 光标运动到另一个NC程序段
  - 跳转指令**GOTO**跳转到另一个NC程序段
  - 编辑NC程序段
  - 用**Q信息**软键修改Q参数值
  - 切换操作模式
- 重复需要的NC程序段，还原上下文参考

用手动数据输入（MDI）定位



- 选择**手动数据输入定位**操作模式
- 编写所需可用功能的程序



- 按下**NC Start**（NC启动）按键

> 数控系统执行高亮的NC数控程序段。
> **更多信息:** "手动数据输入定位操作模式", 292 页



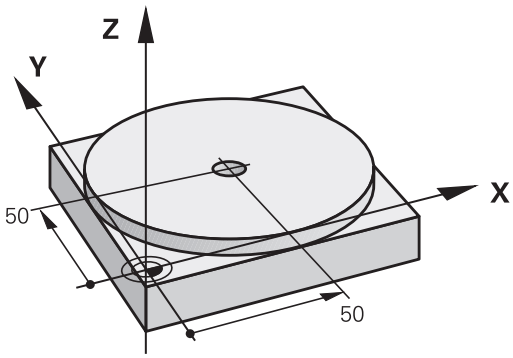
操作和编程注意事项：

- 以下功能不能用于**手动数据输入定位**操作模式：
  - FK自由轮廓编程
  - 程序调用
    - **PGM CALL**
    - **SEL PGM**
    - **CALL SELECTED PGM**
  - 编程图形支持
  - 程序运行图形
- 用**选择 程序段**和**剪 切 程序段**软键等，也能方便和快速地重用其它NC数控程序的部分程序块。
  更多信息：Klartext对话式编程和ISO编程用户手册
- 用**Q 参数 列表**和**Q信息**软键控制和修改Q参数。
  更多信息: "检查和修改Q参数", 268 页

举例

在一个工件上钻一个深度20 mm的孔。夹紧并对正工件和设置预设点后，只需编写几行程序就能执行钻孔操作。

首先，用直线程序段预定位刀具在工件上方位置并在孔上方5 mm的安全距离位置。然后，用循环**200（钻孔）**钻孔。



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	调用刀具：刀具轴Z，
	主轴转速2000转/分
2 L Z+200 R0 FMAX	退刀（F MAX = 快移速度）
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	用F MAX快移速度将刀具定位在孔的上方，主轴启动
4 CYCL DEF 200 钻孔	定义循环
Q200=5 ;SET-UP CLEARANCE	刀具在孔上方的安全高度
Q201=-20 ;DEPTH	孔深（代数符号=加工方向）
Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG	钻孔进给速率
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	退刀前每次进给深度
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	每次退刀后的停顿时间，以秒为单位
Q203=-10 ;SURFACE COORDINATE	工件表面坐标
Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE	刀具在孔上方的安全高度
Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH	在孔底的停顿时间，以秒为单位
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	相对刀尖或刀具圆柱部分的深度
5 CYCL CALL	调用循环
6 L Z+200 R0 FMAX M2	退刀
7 END PGM $MDI MM	程序结束

举例：用回转工作台消除工件在机床上的不对正量

- 用3-D测头执行基本旋转
  更多信息: "用3-D测头补偿工件不对正量", 218 页
- 记下旋转角度并取消基本旋转



- 选择操作模式：按下**手动数据输入定位**按键



- 选择回转工作台轴，输入原记下的旋转角度和进给速率，例如**L C+2.561 F50**





- 结束输入



- 按下**NC Start**（NC启动）按钮：工作台旋转找正不对正量

保存$MDI的NC程序

$MDI文件通常仅用于临时使用的短小NC程序。虽然如此，根据需要也可以用保存该NC程序，操作步骤为：



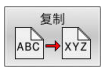
- 操作模式：按下**编程**按键



- 调用文件管理器：按下**PGM MGT**按键。



- 将高亮条移至**$MD**文件上



- 复制文件：按下**复制**软键

目标文件 =

- 输入名称，用该名保存$MDI文件的当前内容，例如 **孔**



- 按下**确定**软键。



- 要退出文件管理器，按下**结束**软键

6.15 输入辅助功能M和停止（STOP）

基础知识

用数控系统的辅助功能—也即M功能—可影响：

- 程序运行，例如程序中断
- 机床功能，例如主轴转动和停止转动和冷却液开启和关闭。
- 刀具的路径特性

在一个定位程序段或一个单独NC程序段结束处可输入多达四个M（辅助）功能。数控系统显示以下对话提问：**辅助功能M？**

通常只须在编程对话中输入辅助功能编号。部分辅助功能提供更大的对话框，用于输入该功能所需要的参数。

在**手动操作**和**电子手轮**操作模式下，用**M**软键输入M功能。

辅助功能的有效性

部分辅助功能在NC数控程序段开始处生效，部分在结束处生效，而与编程中的顺序无关。

在被调用的NC程序段中，辅助功能生效。

部分辅助功能是逐程序段有效，例如仅在编程了辅助功能的NC数控程序段中有效。如果辅助功能为模态功能，必须用单独功能在后续NC数控程序段中将其取消。如果辅助功能在程序结束时仍有效，数控系统将其取消。

> 如果在一个NC数控程序段中编写了多个M功能，执行顺序为：
>
> - 先执行程序段开始处生效的M功能，后执行程序段结束处生效的M功能
> - 如果所有M功能在程序段起点或终点都有效，按照编程顺序执行

在STOP（停止）程序段中输入辅助功能

如果编程**STOP**（停止）程序段，程序运行或测试运行到该程序段时停止运行，例如检查刀具。也可以在**STOP**（停止）程序段中输入M（辅助）功能：

STOP

- 要在程序中编写程序中断运行功能，按下**STOP**（停止）键
- 根据需要，输入辅助功能**M**

举例

```
87 STOP
```

6.16 程序运行检验、主轴和冷却液的辅助功能

概要

参见机床手册！
机床制造商可影响下面介绍的辅助功能特性。

M	作用	在程序段内生效位置	开始	结束
M0	程序停止 主轴停转			■
M1	可选程序停止 根据需要主轴停转 根据需要冷却液关闭（机床制造商定义的功能）			■
M2	停止程序运行 主轴停止 冷却液关闭 跳转到程序段1 清除状态显示 根据机床参数的功能范围 **resetAt** （100901号）			■
M3	主轴顺时针转动		■	
M4	主轴逆时针转动		■	
M5	主轴停转			■
M6	换刀 主轴停转 程序停止			■

由于该功能取决于机床制造商，海德汉建议使用**刀具调用**功能进行换刀操作。

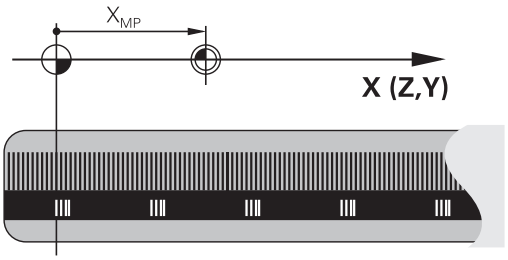
M8	冷却液开启		■	
M9	冷却液关闭			■
M13	主轴顺时针转动 冷却液开启		■	
M14	主轴逆时针转动 冷却液开启		■	
M30	同M2			■

6.17 坐标输入的辅助功能

基于机床坐标编程： M91/M92

光栅尺原点

光栅尺的参考点代表光栅尺原点。



机床原点

以下任务需要使用机床原点：

- 定义轴运动限位（软限位开关）
- 接近机床坐标系的位置（例如换刀位置）
- 设置工件预设点

机床制造商在机床参数中确定各坐标轴的光栅尺原点至机床原点的距离。

标准特性

数控系统的坐标为基于工件原点。

更多信息: "无3D测头设置预设点", 201 页

M91特性—机床原点

如果定位程序段中的坐标需要基于机床原点，在这些NC数控程序段中输入M91。

> 如果在含辅助功能**M91**的NC数控程序段中用增量式坐标编程，这些坐标为相对用**M91**编程的最后位置。如果当前NC数控程序中无**M91**定位程序段，坐标相对当前刀具位置。

数控系统显示屏显示的坐标值为相对机床原点。将状态栏的坐标显示切换为REF。

更多信息: "状态显示", 72 页

M92特性 – 附加机床参考点

参见机床手册！
除机床原点外，机床制造商也可以将其它以机床为基础的位置定义为参考点（机床预设点）。
对于各轴，机床制造商定义机床预设点与机床原点间的距离。

如果定位程序段中的坐标需要基于机床预设点，在这些NC程序段中输入M92。

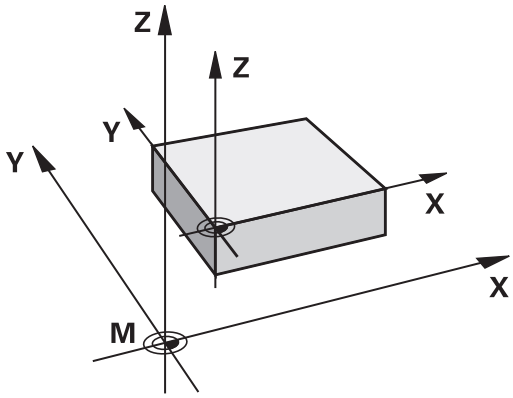
半径补偿在用**M91**或**M92**编程的程序段中保存不变。**不**考虑刀具长度。

作用

M91和M92仅在用M91和M92编程的程序段中有效。
M91和M92在程序段开始处生效。

工件预设点

如果坐标值需要只基于机床原点，可禁止设置一轴或多轴的预设点。
如果抑制全部轴的预设点设置，在**手动操作**模式下，数控系统不显示**原点 坐标 设定**软键。
该图显示机床原点与工件原点的坐标系。



“测试运行”模式下的M91/M92

为进行图形仿真M91/M92运动，需要激活加工区监测功能并显示相对已定义预设点的工件毛坯。

更多信息: "显示加工区中工件毛坯", 255 页

在倾斜的加工面中移至非倾斜坐标系下的位置：M130

倾斜加工面功能的标准特性

数控系统在定位程序段中的坐标基于倾斜加工面的坐标系。

更多信息: "加工面参考坐标系WPL-CS", 124 页

M130特性

尽管激活了倾斜加工面，数控系统将直线程序段中的坐标用于非倾斜的输入坐标系。

M130仅忽略**Tilt the working plane**功能，但考虑倾斜前和倾斜后的当前变换。也就是说，计算位置时，如果旋转轴未在零位位置，数控系统考虑旋转轴的轴角。

更多信息: "输入坐标系I-CS", 126 页

注意

碰撞危险！

辅助功能**M130**仅程序段有效。数控系统再次在**WPL-CS**倾斜加工面坐标系上执行后续加工操作。加工期间碰撞危险！

- 用仿真功能检查顺序和位置

编程注意事项

- 仅当**Tilt the working plane**功能已激活时，才能使用**M130**功能。
- 如果**M130**功能与循环调用一起使用，数控系统显示出错信息，中断加工。

作用

M130功能在无刀具半径补偿的直线定位程序段有效。

6.18 路径特性的辅助功能

程序运行期间手轮叠加运动：M118

标准特性

参见机床手册！
机床制造商必须为该功能进行数控系统准备。

在程序运行操作模式下，数控系统沿NC数控程序的要求运动刀具。

M118特性

M118允许在程序运行中用手轮进行手动校正。为此，编写**M118**程序并输入特定轴值（直线轴或旋转轴）。

- 与**动态碰撞监测（DCM）**功能一起使用时，**M118**手轮叠加定位功能只能在静止时使用。
  要无限制地使用**M118**，用菜单软键取消选择**动态碰撞监测（DCM）**功能或激活无碰撞对象的运动特性模型（CMO）。
- **M118**不能用于被夹紧轴。如果要在被夹紧轴上使用**M118**，必须首先松开轴。

输入

如果在定位程序段中输入**M118**，数控系统继续该程序段的对话，提示输入特定轴值。用字符键盘上的橙色轴向键输入坐标。

作用

要取消手轮定位，再次编程**M118**但不输入坐标或用**M30**/**M2**结束NC程序。

如果程序中断，也将取消手轮定位。

M118在程序段的起点生效。

举例

要在程序运行中用手轮从编程值位置在加工面X/Y上移动刀具±1毫米和旋转轴B±5度：

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

将其编程在NC数控程序中时，**M118**只适用于机床坐标系。

如果已激活“全局程序设置”选装项（选装项44），**Handwheel superimposed**功能适用于最新选择的坐标系。Handwheel superimposed功能的当前坐标系显示在附加状态栏的手轮位置（**POS HR**）选项卡中。

手轮位置选项卡还显示是否已用**M118**功能或“全局程序参数设置”功能定义了**最大值**。

更多信息: "手轮倍率调节", 337 页

Handwheel superimposed功能也适用于**手动数据输入定位**操作模式！

虚拟刀具轴（VT）（选装项44）

参见机床手册！

机床制造商必须为该功能进行数控系统准备。

用虚拟刀具轴也能用手轮在带摆动铣头的机床上沿倾斜的刀具方向运动。为沿虚拟轴方向运动，在手轮显示屏中选择**VT**轴。

更多信息: "用电子手轮运动", 176 页

使用HR 5xx手轮时，如果需要，用橙色**VI**轴按键直接选择虚拟轴。

结合**M118**功能，也能在当前刀具轴方向进行手轮叠加定位运动。为此，用**M118**功能允许的行程范围编程至少主轴坐标轴（例如**M118 Z5**）和在手轮上选择**VT**轴。

删除基本旋转： M143

标准特性
基本旋转保持有效直到被复位或用新值改写为止。

M143特性
该数控系统从NC程序中删除基本旋转。

> **M143**功能不允许与程序中启动一起使用。

作用
M143只适用于用其编程的NC程序段。
M143在程序段的起点生效。

> **M143**清除预设表中的**SPA**、**SPB**和**SPC**列中数据。重新激活相应表行时，全部列的基本旋转为**0**。

在NC数控停止处自动从轮廓退刀：M148

标准特性

如果NC停止，数控系统停止全部运动。刀具将在中断点处停止运动。

M148特性

参见机床手册！
必须由机床制造商配置和激活该功能。
在**CfgLiftOff**（201400号）机床参数中，机床制造商定义刀具**退刀**指令可用的运动路径。也能用**CfgLiftOff**机床参数取消激活该功能。

在刀具表的**LIFTOFF**列为当前刀具设置**Y**参数。那么，数控系统沿刀具轴方向将刀具退离轮廓最大2 mm。

更多信息: "将刀具数据输入到表中", 138 页

以下情况时**LIFTOFF**（退刀）生效：

- 触发NC停止
- NC停止被软件触发，例如驱动系统出现故障时
- 断电时

用**M148**退刀时，数控系统不一定沿刀具轴方向退刀。
数控系统用**M149**功能取消激活**退刀**功能，不重置退刀方向。如果编程**M148**，数控系统将激活沿**退刀功能**定义的退刀方向自动将刀具退刀。

作用

M148保持生效直到被**M149**或**退刀功能重置**取消激活。
M148在程序段开始处生效，**M149**在程序段结束处生效。

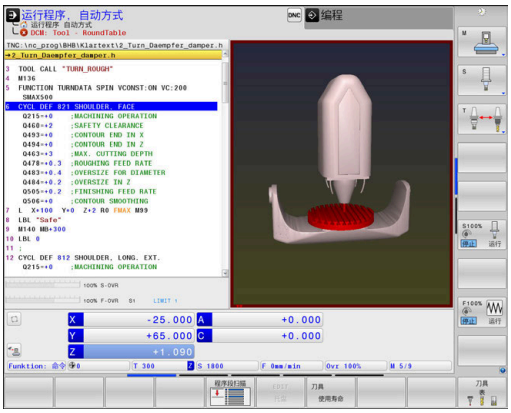
7

特殊功能

7.1 DCM动态碰撞监测（选装项40）

功能

参见机床手册！
机床制造商需要调整数控系统的**动态碰撞监测（DCM）**功能。



机床制造商可定义机床部件和最小距离，数控系统需在全部机床运动期间进行监测。如果两个碰撞监测的对象相互间的距离在定义的最短距离内，数控系统生成出错信息并终止运动。

数控系统在所有机床操作模式和**测试运行**操作模式下图形显示已定义的碰撞对象。

更多信息: "碰撞对象的图形显示", 308 页

数控系统还监测当前刀具的碰撞情况并进行图形显示。数控系统永远假定刀具为圆柱形。同样，数控系统根据刀具表的定义监测阶梯刀。

数控系统考虑刀具表的以下定义：

- 刀具长度
- 刀具半径
- 刀具余量
- 刀柄运动特性

注意

碰撞危险！

即使**动态碰撞监测（DCM）**已被激活，数控系统并不自动监测工件的碰撞情况，其与刀具或其它机床部件的碰撞情况。执行期间可能发生碰撞！

- 用图形仿真，检查加工顺序
- 用增强型碰撞监测功能执行测试运行
- 在**运行程序, 单段方式**操作模式下，谨慎地测试NC数控程序或程序块

以下操作模式单独激活碰撞监测：

- **程序运行**
- **手动操作**
- **测试运行**

注意

碰撞危险！

如果**动态碰撞监测（DCM）**功能未被激活，数控系统不执行任何自动碰撞检查。这就是说，不能避免导致碰撞的运动。所有运动期间，可能发生碰撞！

- 只要可能，尽可能激活碰撞监测功能
- 临时取消激活后，必须重新激活碰撞监测功能
- 如果碰撞监测的激活被取消，在**运行程序, 单段方式**操作模式下，小心地测试NC程序或程序块

全局有效的限制条件：

- **动态碰撞监测（DCM）**功能可降低碰撞危险。但是，数控系统无法考虑工作中的全部可能情况。
- 数控系统仅保护机床制造商已正确定义的机床部件，避免其碰撞，定义中包括尺寸、方向和位置。
- 数控系统只监测在刀具表中用**正刀具半径**和**正刀具长度**定义的刀具。
- 数控系统考虑刀具表中的**DL**和**DR**差值。不考虑**刀具调用**程序段中的刀具差值。
- 对于部分刀具（例如端面铣刀），可导致碰撞的半径可能大于刀具表中的定义值。
- 探测循环开始时，数控系统不再监测测针长度和球头直径，因此仍可以探测碰撞对象。

碰撞对象的图形显示

用以下操作激活碰撞对象的图形显示：

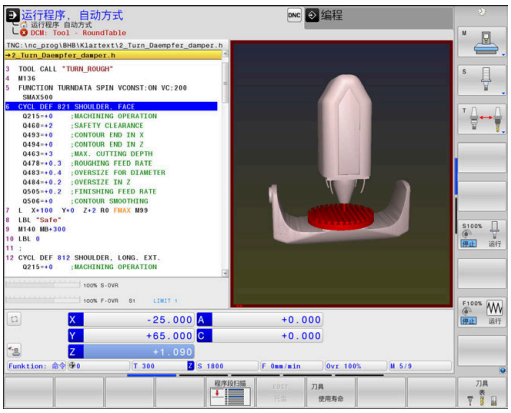
- 选择需要的操作模式



- 按下**屏幕布局**按键



- 选择所需的屏幕布局



也能用软键改变碰撞对象的显示。

用以下操作改变碰撞对象的图形显示：



- 按下**查看 旋转项**软键
- 修改碰撞对象的图形显示：
  更多信息: "视图选项", 247 页

也能用鼠标改变碰撞对象的显示。

提供以下功能：

- 为旋转三维显示的模型，按住鼠标右键并移动鼠标。如果同时按下Shift键，只能水平或垂直转动模型。
- 平移显示的模型：按住鼠标中间键或滚轮并移动鼠标。如果同时按下Shift键，只能水平或垂直平移模型。
- 某部位的缩放显示：按住鼠标左键画一个缩放区。
- > 松开鼠标左键后，数控系统放大已定义的部位。
- 快速放大或缩小任何部位：向前或向后转动鼠标滚轮。
- 返回标准显示：按下Shift键并同时用鼠标右键双击。如果只用鼠标右键双击，旋转角保持不变。

手动操作模式下的碰撞监测

在**手动操作**和**电子手轮**操作模式下，如果两个被监测的碰撞对象相互接近到最小距离以内时，数控系统停止运动。如为该情况，数控系统显示出错信息，报告两个对象碰撞。

参见机床手册！
机床制造商定义两个碰撞监测对象之间的最小距离。

警告碰撞前，数控系统动态地降低运动进给速率，确保在碰撞前使进给轴及时停止。

如果已选的屏幕布局在右侧显示碰撞对象，那么数控系统还用红色标记碰撞对象。

当发出碰撞警告时，用轴向键或手轮控制的机床运动只能沿增加碰撞对象间距离的方向运动。
如果激活了碰撞监测和同时有碰撞警告，不允许任何减少距离的运动或保持其不变。
更多信息: "激活和取消碰撞监测", 312 页

注意**动态碰撞监测（DCM）**功能的一般限制。
更多信息: "功能", 306 页

测试运行操作模式下的碰撞监测

在**测试运行**操作模式下，进行加工前，执行NC数控程序的碰撞监测。如果碰撞，数控系统停止仿真并显示出错信息，表示两个对象导致碰撞。

如果已选的屏幕布局在右侧显示碰撞对象，那么数控系统还用红色标记碰撞对象。

海德汉建议在**测试运行**操作模式下使用动态碰撞监测（DCM）只作为机床操作模式下碰撞监测的辅助。

增强型碰撞监测显示工件与刀具或刀柄间的碰撞情况。
更多信息: "碰撞监测 ", 253 页

请注意测试运行操作模式的注意事项

要获得与实际执行类似的仿真结果，必须满足以下条件：

- 预设点
- 基本旋转
- 各轴的偏移
- 倾斜条件
- 激活的运动特性模型

数控系统自动调整预设表，但必须在仿真的NC数控程序中选择预设点。

此外，**测试运行**操作模式使用当前机床状态。

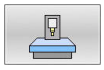
当前机床状态包括：

- 当前机床运动特性
- 当前行程范围
- 当前加工模式
- 当前加工区
- 当前预设点

要加载当前机床状态，执行以下操作：



- ▶ 按下**毛坯 在工作 区**软键



- ▶ 按下**加载机床状态**软键
- > 数控系统仿真当前机床状态。

在仿真中，以下方面与实际机床不同或可能完全没有：

- 仿真的换刀位置可能与机床操作模式下的换刀位置不同。
- 运动特性的变化可能在仿真中有延迟影响。
- 在仿真中，不显示PLC定位运动。
- 不提供全局程序设置和手轮叠加定位运动。
- 仿真中不提供托盘加工功能。
- 无MOD功能的运动范围限制

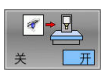
注意**动态碰撞监测（DCM）**功能的一般限制。
更多信息: "功能", 306 页

激活在仿真中的碰撞监测

要激活**测试运行**操作模式下的动态碰撞监测功能，执行以下操作：



- ▶ 选择**测试运行**操作模式



- ▶ 按下**碰撞监测开启**软键

仅在仿真停止后才切换碰撞监测。

程序运行操作模式下的碰撞监测

在**手动数据输入定位**、**运行程序 单段方式**和**运行程序, 自动方式**操作模式下，如果两个被监测碰撞对象间的距离小于5 mm，在该NC数控程序段前，数控系统停止程序执行。如为该情况，数控系统显示出错信息，报告两个对象碰撞。

如果已选的屏幕布局在右侧显示碰撞对象，那么数控系统还用红色标记碰撞对象。

注意

碰撞危险！

机床制造商为动态碰撞监测（DCM，选装项40）功能的配置提供了不同的选项。根据机床情况，尽管检测到碰撞情况，数控系统仍可继续使用NC数控程序，无出错信息。数控系统将刀具停止在无碰撞的最后位置并从该位置开始继续执行NC数控程序。DCM的此配置导致程序中未定义的运动。**无论碰撞监测功能是否被激活，该特性都有效。**这些运动期间，可能发生碰撞！

- 参见机床手册。
- 检查机床特性。

程序运行限制条件：

- 如果使用浮动夹头攻丝架攻丝，**动态碰撞监测（DCM）**功能只考虑浮动夹头攻丝架的原点位置。
- 程序运行停止后，**手轮倍率调节: M118**功能只能与当前**动态碰撞监测（DCM）**功能一起使用。
- **动态碰撞监测（DCM）**功能不能与**M118**功能，也不能与**TCPM**或**M128**功能一起使用。
- 如果这些功能或循环需要关联多个轴（例如偏心车削），数控系统不能执行碰撞监测。
- 如果至少一个轴使用跟随误差模式或未执行参考点回零，数控系统不能执行碰撞监测。

注意**动态碰撞监测（DCM）**功能的一般限制。

更多信息: "功能", 306 页

激活和取消碰撞监测

有时，需要临时关闭碰撞监测：

- 要减小两个被监测物体之间的距离
- 避免程序运行期间停止

注意

碰撞危险！

如果**动态碰撞监测（DCM）**功能未被激活，数控系统不执行任何自动碰撞检查。这就是说，不能避免导致碰撞的运动。所有运动期间，可能发生碰撞！

- 只要可能，尽可能激活碰撞监测功能
- 临时取消激活后，必须重新激活碰撞监测功能
- 如果碰撞监测的激活被取消，在**运行程序, 单段方式**操作模式下，小心地测试NC程序或程序块

有以下选择：

- 永久手动激活和取消碰撞监测
- 在NC程序中临时激活和取消碰撞监测

永久手动激活和取消碰撞监测

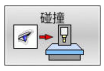


- 操作模式：按下**手动操作**或**电子手轮**按键





- 根据需要，切换软键行



- 按下**碰撞**软键



- 选择修改应用的操作模式：
  - **程序运行**：**手动数据输入定位**、**运行程序, 单段方式**和**运行程序, 自动方式**
  - **手动操作**：**手动操作**和**电子手轮**



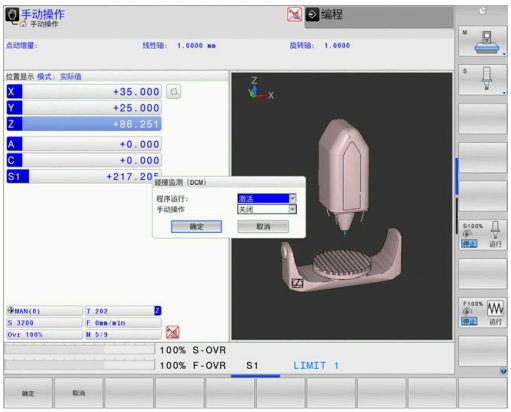
- 按下**转到**软键



- 选择被选操作模式应用的条件：
  - **不可用**： 取消碰撞监测
  - **有效**： 激活碰撞监测



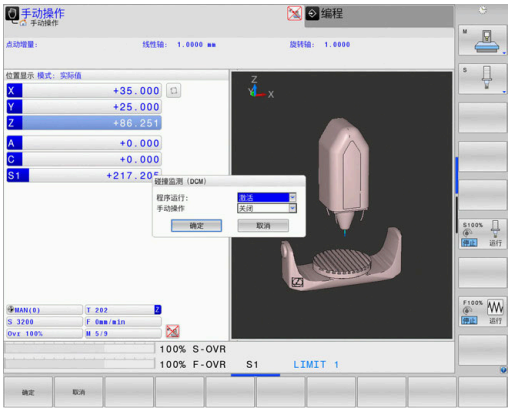
- 按下**确定**软键



图符

状态栏中的图标表示碰撞监测的状态：

图标	功能
	碰撞监测工作中
	碰撞监测功能不可用
	碰撞监测功能未激活



在NC程序中激活和取消碰撞监测

有时，需要临时关闭碰撞监测：

- 要减小两个被监测物体之间的距离
- 避免程序运行期间停止

注意

碰撞危险！

如果**动态碰撞监测（DCM）**功能未被激活，数控系统不执行任何自动碰撞检查。这就是说，不能避免导致碰撞的运动。所有运动期间，可能发生碰撞！

- 只要可能，尽可能激活碰撞监测功能
- 临时取消激活后，必须重新激活碰撞监测功能
- 如果碰撞监测的激活被取消，在**运行程序, 单段方式**操作模式下，小心地测试NC程序或程序块

通过程序控制临时激活和取消碰撞监测

- 在**编程**操作模式下，打开NC数控程序
- 将光标移到需要的位置（例如，循环**800**前），激活偏心车削



- 按下**SPEC FCT**按键



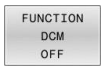
- 按下**程序 功能**软键

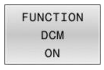


- 切换软键行



- 按下**DCM功能**软键





- 用相应的软键选择条件：
  - **DCM关闭功能**：这个NC指令临时关闭碰撞监测功能。取消激活只适用于运行到主程序结束或下一个**DCM开启功能**。调用另一个NC程序时，DCM再次有效。
  - **DCM开启功能**：该NC指令取消现有的**DCM关闭功能**。

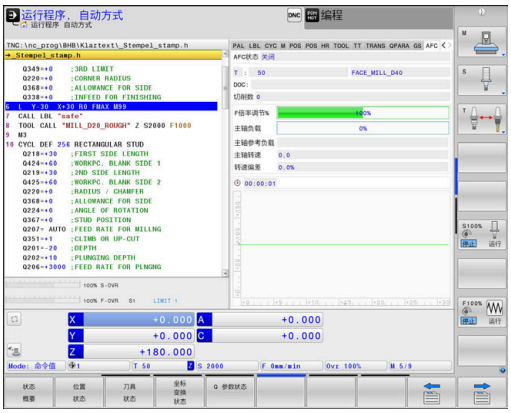
DCM功能使用的设置只适用于当前NC程序。
中断程序运行或选择新NC程序后，**程序运行**和**手动操作**模式用**碰撞**软键的设置再次生效。
更多信息: "激活和取消碰撞监测", 312 页

7.2 自适应进给控制AFC（选装项45）

应用

这个功能必须由机床制造商实施和调试。
机床制造商也可以指定数控系统将主轴功率或其它值用作输入量。
如果激活了车削（选装项50）软件选装项，车削模式下也可以用AFC。

自适应进给控制功能不适用于直径小于5 mm的刀具。如果主轴的额定消耗功率很大，刀具的直径限制可能更大。
不允许将自适应进给控制功能用于进给速率和主轴转速必须相互协调（例如攻丝）的操作中。



自适应进给控制功能使数控系统在NC程序运行期间按照当时的主轴功率自动控制进给速率。该数控系统在信息获取中确定的各加工步骤需要的主轴功率并将其保存在属于NC程序的文件中。每一个加工步骤开始时，通常是启动主轴旋转时，数控系统控制进给速率使其保持在定义的限制速度范围内。

如果切削条件无变化，可定义主轴功率消耗，该功率消耗由信息获取操作取得，使其作为不变的特定刀具的参考功率。刀具表的**AFC-LOAD**列用于该目的。如果在该列中手动输入数据，数控系统将不执行任何信息获取操作。

以此避免由于切削条件变化导致刀具、工件和机床损伤。特别是以下条件将导致切削条件变化：

- 刀具磨损
- 切削深度变化，特别是切削铸件时
- 材料缺陷导致的硬度变化

自适应进给控制（AFC）提供以下优点：

- 优化加工时间
  在整个加工过程中，通过控制进给速率，数控系统保持原记录的最大主轴功率或刀具表指定的参考功率（**AFC-LOAD**列）。加工材料切除量小的部位时，用较高的进给速率，因此能缩短加工时间。
- 刀具监测
  如果主轴功率超过记录与指定的最大值（刀具表的**AFC-LOAD**列），数控系统降低进给速率直到重新达到参考主轴功率。如果加工期间超过主轴最大功率和同时进给速率低于定义的最小值时，数控系统将用关闭进行响应。因此可以避免断刀后或刀具磨损后发生进一步损伤。
- 保护机床机械零件
  及时降低进给速率和停机避免机床过载。

定义基本AFC设置

在**AFC.TAB**表中，可输入数控系统需要使用的进给速率的控制设置。必须将此表保存在**TNC:\table**目录下。

该表中数据为默认值，它被复制到属于信息获取操作中相应NC数控程序的文件中。该值是反馈控制的基础。

如果用刀具表**AFC-LOAD**表列定义特定刀具的反馈控制参考功率，数控系统为未进行信息获取操作的相应NC数控程序生成关联的文件。反馈控制即将生效前，创建该文件。

概要

在该表中输入以下数据：

列	功能
NR	表中连续行号（无其它功能）
AFC	控制参数设置名。将此名输入在刀具表的**AFC**表列中。它用于为刀具指定控制参数。
FMIN	进给速率，数控系统用此进给速率执行过载响应。用相对编程进给速率的百分比输入该值。输入范围：50至100 %
FMAX	刀具在材料中的最高进给速率，在该范围内数控系统自动提高进给速率。用相对编程进给速率的百分比输入该值。
FIDL	如果刀具不进行切削，刀具运动的进给速率。用相对编程进给速率的百分比输入该值。
FENT	如果刀具运动到材料中或从材料中离开，刀具运动的进给速率。用相对编程进给速率的百分比输入该值。最大输入值：100 %
OVLD	过载时，数控系统需要的响应： ■ **M**：执行机床制造商定义的宏程序 ■ **S**：立即NC数控停止 ■ **F**：一旦退刀立即NC数控停止 ■ **E**：仅在显示屏上显示出错信息 ■ **L**：使当前刀具不可用 ■ **-**：不响应过载 如果超出最大主轴功率达一秒钟以上和在此期间进给速率低于定义的最小值，数控系统将执行过载响应。 与切削相关的刀具磨损监测功能一起，数控系统只评估**M**、**E**和**L**选项！ **更多信息:** "刀具磨损监测", 324 页
POUT	在该主轴功率时数控系统要检测刀具是否退出工件。用信息获取时的基准负载的百分比输入该值。推荐输入值：8 %
SENS	调节灵敏度（强度）。输入50至200之间的一个值。50用于慢速控制，200用于快速控制。灵敏度控制用于控制响应速度和改变值的程度，但可能过量。推荐值：100
PLC	加工步骤开始时，数控系统要传给PLC的值。机床制造商定义该功能，参见机床手册。

创建AFC.TAB表

如果**AFC.TAB**表尚不存在，需要创建此表。

> 在表**AFC.TAB**中，可以根据需要定义任意多个控制参数设置（行）。
>
> 如果**TNC:\table**目录下没有AFC.TAB表，数控系统用固定的控制设置进行信息获取操作。或者，如果存在特定刀具的参考功率，数控系统立即使用该值。海德汉建议使用AFC.TAB表，以确保安全和预定的操作。

创建AFC.TAB表：

- ▶ 选择**编程**操作模式
- ▶ 按下**PGM MGT**按键，选择文件管理器
- ▶ 选择**TNC:**驱动盘
- ▶ 选择**表**目录
- ▶ 创建新**AFC.TAB**文件
- ▶ 用**ENT**按键确认
- > 数控系统用表格式显示列表。
- ▶ 选择**AFC.TAB**表格式，并用**ENT**按键确认
- > 数控系统创建含控制设置的该表。

编程AFC

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

如果激活**车削模式功能**的加工模式，数控系统将清除当前的**OVLD**值。也就是说需要在刀具调用前编程加工模式！如果程序顺序不正确，不进行刀具监测，因此可能导致刀具或工件损坏！

- ▶ 在刀具调用前编程**车削模式功能**的加工模式

执行以下操作，为开始和结束信息获取操作，编程AFC功能：



- ▶ 按下**SPEC FCT**按键



- ▶ 按下**程序 功能**软键



- ▶ 按下**AFC功能**软键
- ▶ 选择该功能

该数控系统提供多个用于开始和停止AFC的功能：

- **AFC控制功能**：**AFC控制**功能从NC程序段开始激活反馈控制模式，包括尚未完成信息获取操作时。
- **AFC切削开始TIME1 DIST2 LOAD3**：数控系统开始用当前**AFC**进行切削。一旦在信息获取操作中确定了参考功率，或一旦满足**TIME**（时间）、**DIST**（距离）或**LOAD**（负载）条件之一，立即从信息获取模式切换到反馈控制模式。

- **TIME**（时间）用于定义信息获取阶段的最长期限，单位为秒。
- **DIST**（距离）用于定义信息获取阶段的最大距离。
- **LOAD**（负载）用于直接设置参考负载。如果输入参考负载> 100 %，数控系统自动将该值限制到100 %。

- **AFC切削功能结束**：**AFC切削结束**功能取消激活AFC控制功能。

> **TIME**（时间）、**DIST**（距离）和**LOAD**（负载）默认为模态有效。要进行重置，输入**0**。

> 用刀具表的**AFC LOAD**列定义反馈控制参考功率和NC程序中**LOAD**（负载）的输入。用刀具调用激活**AFC负载**数据和用**AFC切削开始功能**激活**负载**值。
>
> 如果编程该两个值，数控系统用NC程序中的编程值！

打开AFC表

在信息获取操作中，数控系统首先按照AFC.TAB表的定义，将每一个加工步骤的基本设置复制到**<name>.H.AFC.DEP**被调用的文件中。**<name>**是NC程序名，在该程序中记录信息获取。此外，数控系统测量信息获取期间的最大主轴功率并将该值保存在该表中。

可以在**编程**操作模式下修改**<name>.H.AFC.DEP**文件。

根据需要，甚至允许删除一个加工步骤（整行）。

> 必须将**dependentFiles**机床参数（122101号）设置为**手动**，以便在文件管理器内查看相关文件。
>
> 为编辑**<name>.H.AFC.DEP**文件，必须先设置文件管理器，使其显示全部文件类型（**选择 类型**软键）。
>
> **更多信息:** "文件", 85 页

记录信息获取

要求

记录信息获取前必须注意以下事项：

- 如果需要，调整“AFC.TAB”表中的控制参数设置
- 将所有刀具的所需控制参数设置值输入到刀具表“TOOL.T”的**AFC**列中
- 选择信息获取的NC程序
- 用软键激活**AFC**功能
  更多信息: "激活和取消激活AFC", 322 页

在信息获取操作中，数控系统首先按照AFC.TAB表的定义，将每一个加工步骤的基本设置复制到**<name>.H.AFC.DEP**被调用的文件中。

<name>是NC程序名，在该程序中记录信息获取。此外，该数控系统测量信息获取期间的主轴最大功率消耗并将该值保存在该表中。

如果用**AFC-LOAD**列定义刀具相关的反馈控制参考功率，该数控系统停止执行信息获取操作。该数控系统立即用该指定值进行反馈控制。用信息获取操作提前指定与刀具相关的反馈控制参考值一次。如果切削条件改变，例如工件材质改变，执行新信息获取操作。

用刀具表的**AFC LOAD**（AFC负载）列并在NC数控程序中输入**LOAD**（负载）值，定义参考功率。用刀具调用激活**AFC负载**数据和用**AFC切削开始功能**激活**负载**值。

如果编程该两个值，数控系统用NC程序中的编程值！

<name>.H.AFC.DEP文件中的每一行表示一个加工阶段，也就是说从**AFC切削开始功能**开始到**AFC切削结束功能**结束。编辑**<name>.H.AFC.DEP**文件中的全部数据，进行优化。如果是用AFC.TAB表的数据进行优化，数控系统在AFC列的控制设置值前显示一个*。

更多信息: "定义基本AFC设置", 316 页

除AFC.TAB表的数据外，数控系统将以下附加信息保存在**<name>.H.AFC.DEP**文件中：

列	功能
NR	加工步骤编号
TOOL	执行加工步骤所用刀具名或刀具编号（不可编辑）
IDX	执行加工步骤所用刀具索引（不可编辑）
N	刀具调用方式： ■ **0**：用刀具编号调用刀具 ■ **1**：用刀具名调用刀具
PREF	主轴基准负荷。数控系统用相对额定主轴功率的百分比测量该值
ST	加工步骤状态： ■ **L**：在下一次程序运行期间，将记录该加工步骤的信息获取数据。数控系统覆盖该行中的所有已有数据 ■ **C**：成功完成信息获取。用自动进给控制功能执行下一个程序运行
AFC	控制参数设置名

参见机床手册！

可以获取刀具的任何数量的加工步骤信息。机床制造商可能提供该功能，或将该功能集成在开启主轴的功能中。

开始和结束加工步骤的功能与机床有关。

使用注意事项：
- 执行信息获取操作时，数控系统显示已确定的主轴参考功率直到在弹出窗口中显示该时间。
- 要在铣削模式下重置该参考功率，可以随时按下**参考功率复位**软键。然后，数控系统将开始新的信息获取阶段。
- 记录信息获取数据时，数控系统在内部将主轴倍率调节设置为100%。然后，不允许修改主轴转速。
- 信息获取时，可以用进给速率倍率调节功能修改被测基准功率以修改轮廓加工进给速率。
- 铣削加工中，不需要在信息获取模式下执行全部加工步骤。如果切削条件变化不明显，可以立即切换至控制模式。按下**退出信息获取**软键，状态从**L**变为**C**。
- 重复执行信息获取操作所需次数。手动将状态从**ST**改回**L**。如果编程的进给速率值太大，在其加工步骤中强制地大幅降低进给速率的倍率调节值，那么必须重新执行信息获取操作。
- 如果确定的参考负载大于2 %，数控系统将状态从信息获取（**L**）改为控制（**C**）。自适应进给控制功能不适用于更小值。
- 在**车削模式功能**的加工模式下，最小参考负载为5 %。即使数控系统已确定较小值，也能用该最小参考负载。因此，过载极限（用百分数表示）是基于至少5 %的最小参考负载。

选择AFC表

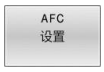
用以下步骤选择并根据需要编辑**<name>.H.AFC.DEP**文件：



- 选择**运行程序, 自动方式**操作模式



- 切换软键行



- 按下**AFC设置**软键
- 如果需要，进行优化

需要注意的是只要NC程序**<name>.H**在运行中，不允许编辑**<name>.H.AFC.DEP**文件。

执行以下功能之一之前，该数控系统不解除编辑锁定：
- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

也可以在**编程**操作模式下修改**<name>.H.AFC.DEP**文件。根据需要，甚至允许删除一个加工步骤（整行）。

必须将**dependentFiles**机床参数（122101号）设置为**手动**，以便在文件管理器内查看相关文件。

为编辑**<name>.H.AFC.DEP**文件，必须先设置文件管理器，使其显示全部文件类型（**选择 类型**软键）。

更多信息: "文件", 85 页

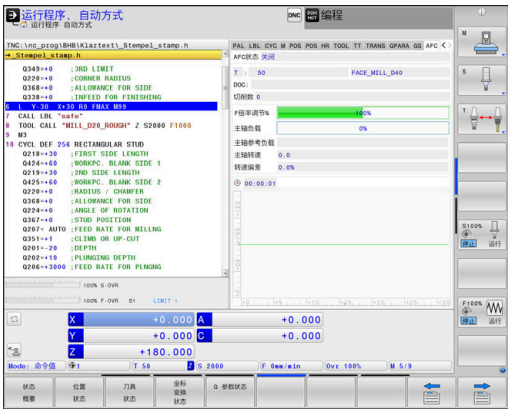
激活和取消激活AFC

注意

小心：可能损坏工件和刀具！

一旦**AFC**功能被取消激活，数控系统立即切换到编程的加工进给速率。如果在**AFC**功能被取消激活前，其降低了进给速率（因磨损），数控系统将加快进给速率至编程值。适用于以任何方式将该功能取消激活的情况（软键，进给速率倍率调节电位器等）。这种加速运动可能导致刀具或工件损坏！

- 如果进给速率即将低于**FMIN**值，停止加工操作（而不是取消**AFC**功能的激活）
- 定义进给速率低于**FMIN**时的过载响应操作





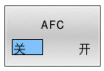
- 按下**运行程序, 自动方式**按键



- 切换软键行



- 要激活自适应进给控制功能：将该软键设置为**开启**—数控系统在位置显示处显示AFC图标
  更多信息: "状态显示", 72 页



- 要取消自适应进给控制功能： 将该软键设置为**OFF**（关闭）

使用注意事项：

- 如果在**控制**模式下激活了自适应进给控制功能，对于任何程序中的过载响应，数控系统都执行停止操作的响应。
  - 如果用参考主轴负载工作，最小进给速率系数低于
  - 如果编程的进给速率低于30 %阈值
- 如果未用软键明确地取消自适应进给控制的激活，该功能保持有效。如果电源掉电，数控系统也记忆软键的设置。
- 如果自适应进给控制功能在**控制**模式下，数控系统内部将主轴倍率调节设置为100%。这就是说不允许调整主轴转速。
- 如果自适应进给控制功能在**控制**模式下，数控系统接管进给速率倍率调节功能的设置值。
  - 增加进给速率倍率调节值不影响控制。
  - 如果相对最大设置值，降低进给速率倍率调节值超过**10 %**，数控系统将关闭自适应进给控制。如为该情况，数控系统在一个窗口中显示该信息。
- 如果NC程序段中有**FMAX**，自适应进给控制功能**不可用**。
- 在进给控制功能激活期间，允许程序中启动。数控系统考虑起始程序段中的切削数据。

当自适应进给控制已启用时，数控系统在附加状态栏显示多项信息。
更多信息: "附加状态栏", 75 页

此外，数控系统在位置显示处显示AFC或AFC图标。

日志文件

数控系统在**<name>.H.AFC2.DEP**文件中保存信息获取中取得的每一个加工步骤的多项信息。**<name>**是NC数控程序名，在该程序中记录信息获取。自适应控制期间，数控系统更新该数据并进行多种数据处理。该表将保存以下数据：

列	功能
NR	加工步骤编号
TOOL	执行加工步骤所用刀具名或刀具编号
IDX	执行加工步骤所用刀具索引
SNOM	名义主轴转速[rpm]
SDIFF	主轴转速与名义转速最大差值百分比
CTIME	加工时间（刀具在加工）
FAVG	平均进给速率（刀具在加工）
FMIN	进给系数最小显示值。数控系统用编程进给速率的百分比显示值
PMAX	加工时记录的最大主轴功率。数控系统显示主轴额定功率的百分比。
PREF	主轴基准负荷。数控系统显示主轴额定功率的百分比。
OVLD	数控系统执行的过载响应： ■ **M**：执行机床制造商定义的宏程序 ■ **S**：立即执行NC停止 ■ **F**：退刀后，执行NC停止 ■ **E**：显示出错信息 ■ **L**：当前刀具被锁定 ■ **-**：无过载响应
BLOCK	加工步骤开始时的程序段编号

反馈控制期间，数控系统确定当前加工时间和用百分比表示的节省时间。数控系统在日志文件的最后一行记录**total**（合计）与**saved**（节省）名下的计算值。剩余时间为正数时，百分值也为正数。

用以下步骤选择**<name>.H.AFC2.DEP**文件：



- 操作模式：按下**运行程序, 自动方式**按键



- 切换软键行



- 按下“AFC设置”软键



- 显示日志文件

刀具磨损监测

在刀具表的**AFC-OVLD1**列输入非0值，激活切削相关的刀具磨损监测功能。

关机操作取决于**AFC.TAB**表的**OVLD**列。

与切削相关的刀具磨损监测功能一起，数控系统只评估**OVLD**列中的**M**、**E**和**L**选项。可能的响应为：

- 弹出窗口
- 锁定当前刀具
- 插入备用刀

如果**AFC.TAB**表的**FMIN**和**FMAX**列的值都为100%，自适应进给控制功能被取消激活，但切削相关的刀具磨损监测功能仍保持激活。

更多信息: "将刀具数据输入到表中", 138 页和316 页

刀具负载监测

在刀具表的**AFC-OVLD2**列输入非0值，激活切削相关的刀具负载监测（刀具破损控制）功能。

作为关机的响应操作，该数控系统总是停止加工并锁定当前刀具。

如果**AFC.TAB**表的**FMIN**和**FMAX**列的值都为100%，自适应进给控制功能被关闭，但切削相关的刀具负载监测功能仍有效。

更多信息: "将刀具数据输入到表中", 138 页和316 页

7.3 有效振颤控制ACC（选装项145）

应用

这个功能必须由机床制造商实施和调试。

粗加工（强力铣削）期间的切削力非常大。根据刀具主轴转速、机床共振频率和切屑量（铣削中的金属切除速度），机床有时可能开始**振颤**。这种振颤使机床受到的应力极大，导致工件表面留下振纹。振颤也导致刀具严重或不规则的磨损。极端情况时，可导致刀具破损。

为降低振颤风险，海德汉提供有效的控制功能，即“有效振颤控制”（**ACC**）。尤其是在重切加工中，该控制功能具有特别突出的优点：ACC对提高金属切除速度也具有积极意义。根据机床类型，通常可提高金属切除速度25 %以上。还能降低机床受力和同时提高刀具使用寿命。

ACC功能是为粗加工和重切加工应用特别开发的且仅适用于该用途。需要适当测试，以检查ACC在您机床和使用您的刀具也具有该优点。

激活ACC

要激活ACC，执行以下功能：

- 在TOOL.T刀具表中，将**ACC**列设置为**Y**
- 在TOOL.T刀具表的**CUT**列指定切削刃数量
- 启动主轴
- 轮齿啮合频率必须在20至150 Hz之间

如果ACC已激活，数控系统在位置显示处显示ACC图标。

临时激活加工模式的ACC或取消激活，执行以下操作：



- 操作模式：按下**运行程序, 自动方式**、**运行程序, 单段方式**或**手动数据输入定位**键



- 切换软键行



- 激活ACC：将该软键设置为**开启**
- 数控系统在位置显示区显示ACC图标。
  更多信息: "状态显示", 72 页

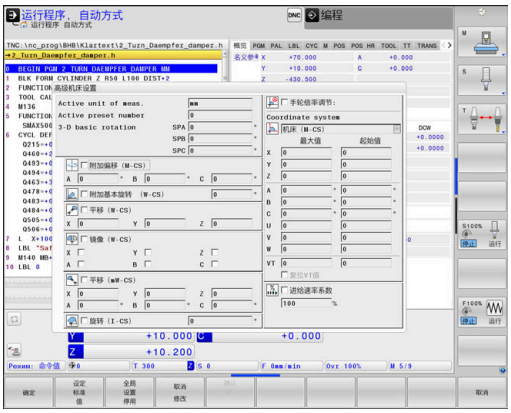


- 关闭ACC：将软键设置为**OFF**（关闭）

7.4 全局程序参数设置（选装项44）

应用

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。
机床制造商也可在**高级机床设置**功能中将各独立设置选项设置为不可用。



高级机床设置功能主要用于大批量模具生产中，支持**运行程序, 自动方式**和**运行程序, 单段方式**操作模式，以及**定位 MDI方式**。用其可定义不同的坐标变换和设置，而无需编辑NC数控程序。全部设置适用于全局并与选定的NC数控程序叠加。

高级机床设置和其功能适用于全部操作模式并在数控系统重新引导的全过程中持续可用。

更多信息: "激活和取消激活一个功能", 328 页

参见机床手册！
机床制造商指定**高级机床设置**功能是否也影响**手动操作**模式下的操作。

高级机床设置包括以下设置选项：

图标	功能	描述
	附加偏移（M-CS）	331 页
	附加基本旋转 （W-CS）	332 页
	平移（W-CS）	333 页
	镜像（W-CS）	334 页
	平移（mW-CS）	335 页
	旋转（I-CS）	336 页
	手轮倍率调节:	337 页
	进给倍率调节	339 页

- 在可填写的窗体中，数控系统将机床上没有的任何轴用灰色显示。
- 输入的数据（例如平移值或**手轮倍率调节:**数据）用位置显示区选定的尺寸单位（mm或inch）定义。只能用度为单位输入角度。
- 探测功能临时取消激活**高级机床设置**。
- 如果要使用**手轮倍率调节:**，同时用**动态碰撞监测（DCM）**功能加工，那么数控系统必须在停止状态或中断运行状态。
  更多信息: "常规状态显示", 72 页
  或者，取消激活**动态碰撞监测（DCM）**。
  更多信息: "激活和取消碰撞监测", 312 页

激活和取消激活一个功能

高级机床设置和其功能适用于全部操作模式并在数控系统重新引导的全过程中持续可用。

一旦激活了**高级机床设置**功能的任何设置选项，数控系统在位置显示区显示以下图标：

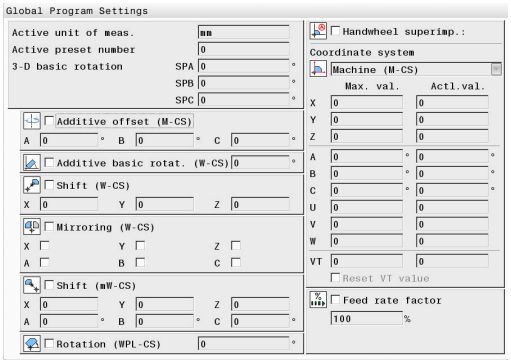
加工前，可用该窗体激活或取消激活机床制造商已激活的**高级机床设置**功能中的任何设置选项。

如果中断了程序运行，也可以在加工中用该窗体激活或取消激活**手轮倍率调节:**和**进给倍率调节**功能。

更多信息: "中断加工中断，停止或中止加工", 269 页

一旦重新启动NC数控程序，数控系统立即使用已定义的值。如果需要，数控系统用菜单接近新位置，返回轮廓。

更多信息: "返回轮廓", 282 页



参见机床手册！

用机床制造商提供的功能可在程序控制下设置或重置**手轮倍率调节:**和**进给倍率调节**，例如M功能或OEM循环。

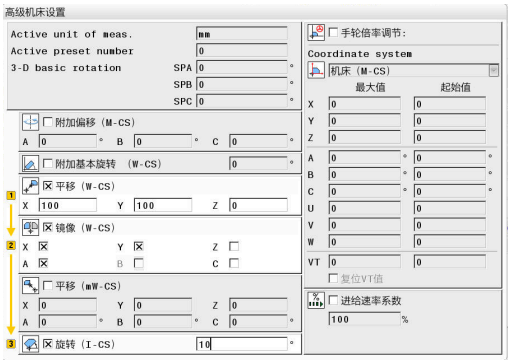
可用Q参数功能查询**高级机床设置**功能的状态。

更多信息：Klartext对话式编程和ISO编程用户手册

可填写的窗体

已激活的**高级机床设置**功能的设置选项在窗体中为白色高亮显示。未被激活的设置选项保持为灰色不可用。

如果已激活一个以上坐标变换设置选项（窗体左侧），作用的顺序如黄色数字和箭头的显示。



在作用顺序中，不考虑信息区（窗体左上位置）和窗体右侧中的设置选项，原因是它们不导致任何坐标变换。

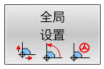
一旦将**高级机床设置**功能的任何设置选项激活，如果在文件管理器中选择了一个NC数控程序，数控系统将显示报警信息。

现在，只需要用**确定**确认该信息或用**改变 数据**直接调用该窗体。



激活高级机床设置

所有修改都必须用**确定**软键确认。
否则，关闭该窗体时（例如，按下**END**按键），数控系统将放弃这些修改。



- ▶ 按下**全局 设置**软键
- > 数控系统打开一个窗体，该窗体提供以下元素：
  - 复选框（例如，设置选项）
  - 输入框，输入数据
  - **手轮倍率调节:**坐标系的选择菜单
- ▶ 用窗体元素激活设置选项
  更多信息: "使用窗体", 330 页



- ▶ 按下**确定**软键
- > 数控系统应用该设置并关闭窗体

取消激活高级机床设置

所有修改都必须用**确定**软键确认。
否则，关闭该窗体时（例如，按下**END**按键），数控系统将放弃这些修改。



- ▶ 选择NC数控程序后，按下**改变 数据**软键



- ▶ 或者：当NC数控程序已打开，按下**全局 设置**软键
- > 数控系统打开该窗体



- ▶ 按下**全局 设置 停用**软键，取消激活全部设置选项
- ▶ 或者：用窗体元素取消激活设置选项
  更多信息: "使用窗体", 330 页



- ▶ 按下**确定**软键
- > 数控系统应用该设置并关闭窗体

使用窗体

操作件	功能
 	跳转到下一个设置选项；如果已激活一个，跳转到下一个元素
 	跳转到上一个设置选项；如果已激活一个，跳转到上一个元素
 **空格**	激活或取消激活被选的复选框（由跳转标记）
	扩展或收缩选择菜单
 	在选择菜单中浏览
 	确认选择菜单中的选择（和收缩菜单）
	确认输入项和关闭窗体
	重置整个窗体（例外：**手轮倍率调节:**的坐标系统选择）
	不重置其它元素，例如输入框中的数据，取消激活全部设置选项
	激活最新定义的设置 重新启动数控系统后，需要用窗体元素激活各独立设置选项。
	取消上次调用窗体后的所有修改
	将**手轮倍率调节:**实际值应用于平移 前提条件：**手轮倍率调节:**和**偏置**的坐标系相同

也可以用鼠标轻松浏览窗体。

信息区

在**高级机床设置**功能的窗体的左上位置提供信息区。它提供以下信息：

- **Active unit of meas.**：输入值的尺寸单位
  更多信息: "设置尺寸单位", 413 页
- **激活预设号**：预设点管理行
  更多信息: "激活预设点", 200 页
- **3-D基本旋转**：预设点管理的空间角
  更多信息: "常规状态显示", 72 页，和218 页



附加偏移（M-CS）



参见机床手册！
机床制造商也可在**高级机床设置**功能中将各独立设置选项设置为不可用。
未在运动特性描述中的轴一定显示为灰色，因此不可编辑！

高级机床设置功能中的**附加偏移（M-CS）**选项提供M-CS机床坐标系的坐标变换。
更多信息: "机床坐标系M-CS", 119 页
高级机床设置功能的附加偏移按照逐轴的顺序生效。其值与**原点管理**中相应特定轴的偏移值相加。
更多信息: "表中保存的预设点", 194 页

参见机床手册！
在机床参数**presetToAlignAxis**（300203号）中，机床制造商为各轴指定旋转轴的偏移对预设点的影响。
- **真**（默认值）：用偏移找正工件
- **非真**：将偏移用于倾斜刀加工

注意

碰撞危险！

presetToAlignAxis（300203号）机床参数的设置值决定在旋转轴的偏移中是否考虑预设点。后续加工操作中可能发生碰撞！

- 在机床上测试工作特性
- 根据需要，在激活偏移后设置新预设点（对于工作台旋转轴为必须）

数控系统显示

- **高级机床设置**功能的附加偏移和**原点管理**的偏移值影响实际位置显示。
- 常规状态栏显示以下图标：

  对于原点管理的偏移，无图标显示。

  
  激活附加偏移（**高级机床设置**功能的默认图标）

- 附加偏移显示在附加状态栏的**GS**选项卡。**原点管理的偏移只显示在原点管理中。**

举例：
增加横向行程：
- 配AC叉式铣头的机床
- 偏心刀柄（在C轴旋转中心外）
- C轴的**presetToAlignAxis**（300203号）机床参数被设置为**非真**
- 通过旋转C轴180°，增加横向行程
- 用**附加偏移（M-CS）**选装项进行旋转
- 打开**高级机床设置**功能
- 以C = 180°激活**附加偏移（M-CS）**设置选项
- 如果需要，在NC程序中加入**L C+0**定位程序段

▶ 重新选择NC程序
> 数控系统为全部C轴定位运动考虑180°旋转。
> 数控系统考虑改变的刀具位置。
> C轴的位置不影响预设点位置。预设点保持不变。

附加基本旋转 （W-CS）

参见机床手册！
机床制造商也可在**高级机床设置**功能中将各独立设置设置选项设置为不可用。



高级机床设置功能中的**附加基本旋转 （W-CS）**功能提供W-CS工件坐标系的坐标变换。
更多信息: "工件坐标系W-CS", 122 页

高级机床设置功能中的附加基本旋转在基本旋转或基本3D旋转后保持有效，因此基于该运动。这意味着该值不是简单地加入到**原点管理**的SPC值中。
更多信息: "确定3-D基本旋转", 222 页和219 页

数控系统显示

- 类似于**原点管理**（SPC列）的基本旋转，**高级机床设置**功能的附加基本旋转不影响实际位置显示。
- 常规状态栏显示以下图标：


激活**原点管理**的基本旋转**原点管理**


从**原点管理**激活基本3D旋转


激活附加基本旋转（**高级机床设置**功能的默认图标）

- 数控系统在附加状态栏的**GS**选项卡中显示附加基本旋转，**原点管理**的值显示在**POS**选项卡中。

举例：
将CAM输出转动-90°：

- Y轴横向较大的龙门式铣床的CAM输出
- Y轴横向范围较有限的加工中心（X轴拥有要求的横向范围）
- 工件毛坯被旋转90°地夹紧（平行于X轴的长边）
- 因此，NC程序必须转动90°（取决于预设点位置的代数符号）
- 由**附加基本旋转 （W-CS）**设置选项补偿90°旋转

▶ 打开**高级机床设置**功能
▶ 激活**附加基本旋转 （W-CS）**设置选项，指定90°
▶ 选择NC数控程序
> 数控系统为全部定位运动考虑90°旋转。

平移（W-CS）

参见机床手册！
机床制造商也可在**高级机床设置**功能中将各独立设置选项设置为不可用。



高级机床设置功能中的**平移（W-CS）**选项提供W-CS工件坐标系的坐标变换。
更多信息: "工件坐标系W-CS", 122 页

高级机床设置功能中的**平移（W-CS）**选项逐个轴生效。其值添加至平移中，在NC数控程序中定义的倾斜加工面**前**进行平移操作（例如，循环**7 DATUM SHIFT**）。

数控系统显示

- 与NC数控程序中的原点平移不同，**高级机床设置**功能中的**平移（W-CS）**选项影响实际位置显示。
- 常规状态栏显示以下图标：

NC数控程序中定义的平移无图标显示。



激活**平移（W-CS）**（**高级机床设置**功能的默认图标）

- **平移（W-CS）**值显示在数控系统附加状态栏的**GS**选项卡中，和在**TRANS**（变换）选项卡上显示NC数控程序的数据。

举例：

用手轮确定工件位置：

- 需要在倾斜加工面上进行修复加工
- 工件被夹紧和大致定向
- 已测量基本旋转和加工面上的预设点
- 由于存在自由曲面，Z轴坐标必须用手轮定义
- ▶ 打开**高级机床设置**功能
- ▶ 激活**手轮倍率调节:**及**工件（W-CS）**坐标系
- ▶ 划线确定工件表面，用手轮
- ▶ 按下**确认 值**软键，将确定值传给**平移（W-CS）**
- ▶ 启动NC数控程序
- ▶ 激活**手轮倍率调节:**及**工件 (WPL-CS)**坐标系
- ▶ 划线确定工件表面，用手轮进行精细调整
- ▶ 选择NC数控程序
- > 数控系统考虑**平移（W-CS）**。
- > 数控系统用**工件 (WPL-CS)**坐标系下**手轮倍率调节:**的当前值。

镜像（W-CS）



参见机床手册！
机床制造商也可在**高级机床设置**功能中将各独立设置选项设置为不可用。
未在运动特性描述中的轴一定显示为灰色，因此不可编辑！

高级机床设置功能中的**镜像（W-CS）**选项提供W-CS工件坐标系的坐标变换。
更多信息: "工件坐标系W-CS", 122 页
高级机床设置功能中的**镜像（W-CS）**选项逐个轴生效。其值累加至镜像中，在进行NC数控程序中定义的加工面被倾斜**前**进行镜像（例如，循环**8 MIRROR IMAGE**）。

如果**PLANE**功能或**TCPM**功能与空间角功能一起使用，与镜像的基本轴一起相应地镜像旋转轴。无论是否在该窗体中标记旋转轴，都一定导致相同的运动。
对于**PLANE轴角**功能，旋转轴的镜像与此无关。
对于带轴角的**TCPM**功能，需镜像的全部轴都必须在窗体中明确地进行标记。

数控系统显示

- 类似于NC数控程序中的平移，**高级机床设置**功能中的**镜像（W-CS）**选项对实际位置显示无任何影响。
- 常规状态栏显示以下图标：


NC程序中镜像被激活


激活**镜像（W-CS）**（**高级机床设置**功能的默认图标）

- **镜像（W-CS）**值显示在数控系统附加状态栏的**GS**选项卡中，和在**TRANS**（变换）选项卡上显示NC数控程序的数据。

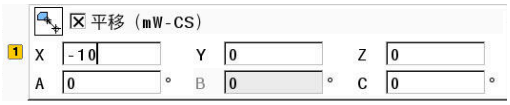
举例：
镜像CAM输出：

- 右侧反光镜罩的CAM输出
- 该工件的原点位于工件毛坯的中心
- NC程序设置在球头铣刀的中心和**TCPM**功能用空间角
- 需要加工左侧反光镜罩（镜像X轴）

▶ 打开**高级机床设置**功能
▶ 激活**镜像（W-CS）**并标记X
▶ 运行NC程序
> 数控系统考虑X轴的**镜像（W-CS）**值和需要的旋转轴。

平移（mW-CS）

参见机床手册！
机床制造商也可在**高级机床设置**功能中将各独立设置选项设置为不可用。



高级机床设置功能中的平移（mW-CS）选项提供改变的mW-CS工件坐标系的坐标变换。

如果**平移（W-CS）**或**镜像（W-CS）**已激活，W-CS工件坐标系改变。没有前面的坐标变换，平移（mW-CS）直接在W-CS工件坐标系中生效，因此，等同于**平移（W-CS）**。
更多信息: "工件坐标系W-CS", 122 页

高级机床设置功能中的平移（mW-CS）选项逐个轴生效。其值添加到平移中，进行NC数控程序定义的加工面被倾斜**前**进行平移操作（例如循环**7 DATUM SHIFT**），等效于当前**平移（W-CS）**的操作。

数控系统显示

- 与NC数控程序中的原点平移不同，**高级机床设置**功能中的平移（mW-CS）选项影响实际位置显示。
- 常规状态栏显示以下图标：

  NC数控程序中定义的平移无图标显示。

  
  激活平移（mW-CS）（**高级机床设置**功能的默认图标）
- 平移（mW-CS）值显示在数控系统附加状态栏的**GS**选项卡中，和在**TRANS**（变换）选项卡上显示NC数控程序的数据。

参见机床手册！
需考虑旋转轴的平移（mW-CS）由机床制造商在**presetToAlignAxis**（300203号）机床参数中定义。
- **真**（默认值）：用偏移找正工件
- **非真**：将偏移用于倾斜刀加工

注意

碰撞危险！

机床参数**presetToAlignAxis**（300203号）定义是否考虑旋转轴平移（mW-CS）。后续加工操作中可能发生碰撞！

▶ 在机床上测试工作特性

举例：
镜像CAM输出：
- 右侧反光镜罩的CAM输出
- 工件原点位于工件毛坯的左前角位置。
- NC程序设置在球头铣刀的中心和**TCPM**功能用空间角
- 需要加工左侧反光镜罩（镜像X轴）
- ▶ 打开**高级机床设置**功能
- ▶ 激活**镜像（W-CS）**并标记X
- ▶ 输入并激活平移（mW-CS），在镜像的坐标系中平移工件原点
- ▶ 运行NC程序
- > 数控系统考虑X轴的**镜像（W-CS）**值和需要的旋转轴。
- > 数控系统考虑改变的工件原点位置。

旋转（I-CS）

参见机床手册！
机床制造商也可在**高级机床设置**功能中将各独立设置选项设置为不可用。



高级机床设置功能的**旋转（I-CS）**选项提供WPL-CS加工面坐标系上的坐标变换。
更多信息: "加工面参考坐标系WPL-CS", 124 页
高级机床设置功能的**旋转（I-CS）**选项在倾斜加工面**后**生效，因此基于该运动。该值添加到NC数控程序中定义的旋转运动（例如，循环**10 ROTATION**）。

数控系统显示
- 类似于NC数控程序中的旋转运动，**高级机床设置**功能中的**旋转（I-CS）**选项对于实际位置显示无任何影响。
- 常规状态栏显示以下图标：

  在NC数控程序中无显示旋转运动的图标。

  
  激活**旋转（I-CS）**（**高级机床设置**功能的默认图标）

- **旋转（I-CS）**值显示在数控系统附加状态栏的**GS**选项卡中，和在**TRANS**（变换）选项卡上显示NC数控程序的数据。

手轮倍率调节

参见机床手册！
机床制造商也可在**高级机床设置**功能中将各独立设置选项设置为不可用。



高级机床设置功能中的**手轮倍率调节:**选项允许在NC数控程序执行期间被运动轴叠加。适用于**手轮倍率调节:**坐标系可通过**Coordinate system**选择菜单选择。

图标	功能
	手轮倍率调节:适用于机床坐标系M-CS **更多信息:** "机床坐标系M-CS", 119 页
	手轮倍率调节:适用于工件坐标系W-CS **更多信息:** "工件坐标系W-CS", 122 页
	手轮倍率调节:适用于改变的工件坐标系mW-CS **更多信息:** "平移（mW-CS）", 335 页
	手轮倍率调节:适用于加工面坐标系WPL-CS **更多信息:** "加工面参考坐标系WPL-CS", 124 页

如果NC数控程序或**高级机床设置**功能都未激活坐标系变换，**手轮倍率调节:**在所有坐标系下的工作方式相同。

注意

碰撞危险！

在选择菜单中选择的坐标系适用于使用**M118**的**手轮倍率调节:**，包括未激活全局程序参数设置功能（GPS）时。执行**手轮倍率调节:**和后续加工操作期间可能发生碰撞！

- 退出该窗体前，必须确保选择**机床（M-CS）**坐标系。
- 在机床上测试工作特性

在**最大值**列中输入数据，定义用手轮移动的轴和可运动的最大行程。由于该输入数据适用于两个方向（正向和负向），最大行程为输入数据的两倍。

在**起始值**列，数控系统显示各轴用手轮运动的路径。

起始值列也可以手动编辑。但是，如果输入的数据超过当前的**最大值**，则不能激活该数据。不正确的数据将用红色高亮显示。而且，数控系统显示警告信息，且不允许关闭该窗体。

激活该功能时，如果**起始值**列内有该数据，数控系统将用返回的菜单移到新位置。

更多信息: "返回轮廓", 282 页

用**确认 值**软键，将**起始值**表列中的特定轴数据传输给**高级机床设置**功能定义的平移值。此传输只适用于基本轴。此外，坐标系必须相符。

更多信息: "平移（W-CS）", 333 页 和335 页

应用该数据时，数控系统重置**起始值**列的输入框。

如果再次应用这些数据，数控系统将累加平移值。

注意

碰撞危险！

手轮倍率调节:配**M118**和全局程序参数设置GPS两种方法同时都有效时，根据定义的激活顺序，其定义相互影响。执行**手轮倍率调节:**和后续加工操作期间可能发生碰撞！

- 仅使用**手轮倍率调节:**的一种方法
- 最好使用**高级机床设置**功能的**手轮倍率调节:**选项
- 在机床上测试工作特性

海德汉不建议同时使用**手轮倍率调节:**的两种方法。如果无法在NC数控程序中删除**M118**功能，应至少在选择程序前，先激活GPS的**手轮倍率调节:**功能。这样确保数控系统使用GPS功能，而不使用**M118**。

使用注意事项：

- 在可填写的窗体中，数控系统将机床上没有的任何轴用灰色显示。
- 输入的数据（例如平移值和**手轮倍率调节:**数据）用位置显示区选定的尺寸单位（mm或inch）定义。只能用度为单位输入角度。
- 如果要使用**手轮倍率调节:**，同时用**动态碰撞监测（DCM）**功能加工，数控系统必须在中断或停止状态。

  更多信息: "常规状态显示", 72 页

  或者，可取消激活**动态碰撞监测（DCM）**功能。

  更多信息: "激活和取消碰撞监测", 312 页

数控系统显示

- **手轮倍率调节:**的两种方法都影响实际位置显示。
- 常规状态栏显示以下图标：

  对于M118功能，无任何图标显示。

  激活**手轮倍率调节:**（**高级机床设置**功能的默认图标）

- 数控系统在附加状态栏的**手轮位置**选项卡中显示**手轮倍率调节:**的两种方法数据。
- 数控系统在**手轮位置**选项卡中显示M118或“全局程序参数设置”功能定义的最大值。

虚拟刀具轴VT

也可以在当前有效的刀具轴方向执行**手轮叠加**功能。这里，当前的刀具轴是虚拟轴**VT**，与原刀具轴方向**Z**无关。要激活该功能，该窗体中提供**VT**（虚拟刀具（**V**irtual **T**ool）轴）)行。

默认设置情况下，沿虚拟轴用手轮进行的运动值保持有效（未选复选框），包括换刀后。 **重置VT值**功能用于改变该工作特性。

用倾斜刀具进行加工时，经常需要使用虚拟轴**VT**（例如，未用倾斜加工面功能加工斜孔）。

> 沿虚拟轴**VT**方向的**手轮倍率调节:**不需要**PLANE**功能，也不需要**TCPM**功能。

虚拟刀具轴的显示（VT）

为使数控系统显示数据，必须用**VT** > 0激活**手轮倍率调节:**。

虚拟轴**VT**值显示在附加状态栏的**POS HR**选项卡中。

如果在**axisDisplay**（100810号）机床参数中定义了虚拟刀具轴，数控系统还在位置显示区显示**VT**轴。

进给倍率调节

> 参见机床手册！
> 机床制造商也可在**高级机床设置**功能中将各独立设置选项设置为不可用。



高级机床设置功能的**进给倍率调节**选项允许修改当前加工进给速率。用百分比输入。输入范围：1 %至1000 %

> 当前加工进给速率是编程进给速率与进给速率倍率调节电位器的当前设置的结果。

> **高级机床设置**功能的**进给倍率调节**选项不影响编程的快移速度（**FMAX**）。
>
> 所有进给速率都可以用进给速率限制进行限制（**F MAX**软键）。**高级机床设置**功能的**进给倍率调节**选项不影响被限制的进给速率！
> **更多信息:** "进给速率限制F MAX", 186 页

数控系统显示

- 常规状态栏显示以下图标和信息：

  倍率调节 进给倍率调节电位器设置的结果

  对于进给速率限制，不显示任何图标和数据（F MAX软键）。

   激活**进给倍率调节**（**高级机床设置**功能的默认图标）

  F 全部修改的结果 = 当前进给速率

- 数控系统在附加状态栏的**GS**选项卡中显示**进给速率系数**值。

7.5 定义计数器计数器功能

应用

参见机床手册！
机床制造商激活该功能。

计数功能用于在NC程序内控制简单计数器。例如，该功能可以计算加工的工件数。

定义方法如下：

SPEC FCT

- 显示特殊功能的软键行

程序 功能

- 按下**程序 功能**软键

FUNCTION COUNT

- 按下**计数功能**软键

注意

小心：数据可能消失！

数控系统只管理一个计数器。如果执行一个NC程序，重置该计数器，那么其它NC程序的计数器计算操作将被删除。

- 请加工前检查计数器是否被激活。
- 如果需要，记录计数器值，执行后再次用MOD菜单输入该值。

可用循环**225**在工件上雕刻当前计数值。
更多信息：加工循环编程用户手册

在测试运行操作模式下有效测试运行

在**测试运行**操作模式下仿真计数器。只有直接在NC程序定义的计数值才有效。MOD菜单中计数值保持不受影响。

在运行程序 单段方式和运行程序 自动方式操作模式下有效运行程序 自动方式

MOD菜单的计数值只适用于**运行程序 单段方式**和**运行程序 自动方式**操作模式。

即使重新启动该数控系统，该计数值也保持不变。

定义计数功能

计数功能提供以下方式：

软键	功能
FUNCTION COUNT INC	计数值增加 1
FUNCTION COUNT RESET	重置计数器
FUNCTION COUNT TARGET	将名义计数器值（目标值）设置为需要的值 输入值：0-9999
FUNCTION COUNT SET	将计数器值设置为需要的值 输入值：0-9999
FUNCTION COUNT ADD	用需要的值增加计数器值 输入值：0-9999
FUNCTION COUNT REPEAT	如果要加工更多工件，从该标记处开始重复NC程序。

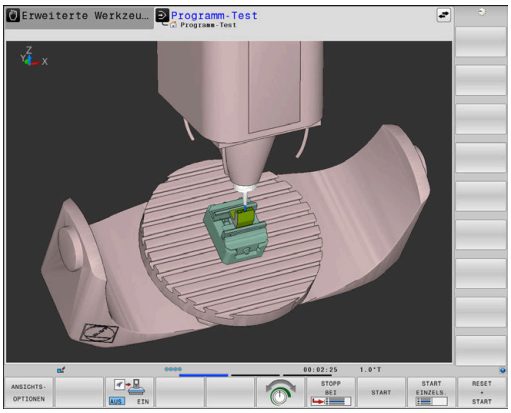
举例

5 FUNCTION COUNT RESET	重置计数器值
6 FUNCTION COUNT TARGET10	输入被加工件的目标件数
7 LBL 11	输入跳转标记
8 L ...	加工
51 FUNCTION COUNT INC	增加计数器值
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	如果需要加工更多工件，重复该加工操作
53 M30	
54 END PGM	

7.6 夹具监测（选装项40）

夹具监测

夹具监测功能用于成像装夹情况和监测其碰撞情况。



参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。
机床制造商用“插入点”功能定义预设点，以定位夹具。
插入点通常位于运动特性链的结尾处（例如，回转工作台的中心）。
有关插入点位置的更多信息，请参见机床手册。

注意

碰撞危险！

进行夹具监测所定义的装夹情况必须与实际机床状态相符。否则，有碰撞危险。

- 测量夹具在机床上的位置
- 用测量值定位夹具
- 在**测试运行**操作模式下，测试NC数控程序

导入夹具的前提条件：

- 机床制造商必须特别准备运动特性
- 必须用适当格式提供夹具文件

概要

软键	功能	含义
SELECT FIXTURE	**选择夹具**	用适当格式加入夹具： ■ CFG文件 **更多信息:** "使用CFG格式的夹具", 346 页 ■ M3D或STL文件 **更多信息:** "3D模型夹具的直接使用", 350 页
RESET FIXTURE	**重置夹具**	取消选择夹具 **更多信息:** "取消选择运动仿真中的夹具", 345 页

编程注意事项：

- 使用CAM系统时，用后处理器输出夹具情况。
- 为夹具创建中央目录（例如，**TNC:\system\Fixture**）。
- 海德汉建议保存常用装夹情况的变量，常用装夹情况适用于数控系统中标准工件尺寸（例如，不同夹爪开口宽度的虎钳）。
  保存多个夹具后，可为加工操作选择相应的夹具，而无需配置夹具。

应用

选择夹具进行运动仿真

检查被选装夹情况，在仿真或加工中是否碰撞。

在机床操作模式下和**测试运行**操作模式下，可加载不同夹具，夹具间相互独立。

要加载一个夹具，执行以下操作：



- 选择**编程**操作模式



- 按下**SPEC FCT**（特殊功能）按键



- 按下**程序 默认值**软键



- 按下**夹具**软件



- 按下**选择夹具**软键
> 数控系统打开**夹具选择**对话框。



- 按下**选择 文件**软键
> 数控系统打开选择窗口。
- 用选择菜单在**文件类型:**框中选择**全部文件**
- 选择所需的夹具文件：
  - **更多信息:** "使用CFG格式的夹具", 346 页
  - **更多信息:** "3D模型夹具的直接使用", 350 页
- 按下**确定**
> 数控系统加载夹具。

从机床操作模式加载装夹情况

除使用程序选择夹具外，也可以从机床操作模式加载当前装夹情况。

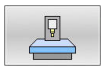
要从机床操作模式加载现有装夹情况，执行以下操作：



- 选择**测试运行**操作模式



- 按下**毛坯 在工作 区**软键



- 按下**加载当前机床状态**软键
> 数控系统加载当前装夹情况。



如果在机床操作模式下未选择任何夹具，也可加载该装夹情况，以取消**试运行**操作模式下所选的当前夹具。

取消选择运动仿真中的夹具

要取消选择仿真中的夹具，执行以下操作：



- 按下**SPEC FCT**（特殊功能）按键



- 按下**程序 默认值**软键



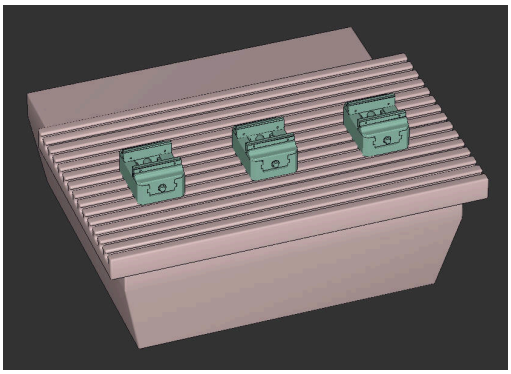
- 按下**夹具**软件



- 按下**重置夹具**软键

> 数控系统从仿真中删除夹具。

使用CFG格式的夹具



CFG文件是配置文件。可将STL和M3D文件加入到CFG文件中。加入后可成像复杂装夹情况。

CFG文件为夹具提供以下选项：

- 用几何形状直接在CFG文件中定义夹具
  更多信息: "定义几何形状", 348 页
- 用外部3D模型定义夹具
  更多信息: "插入3-D模型", 349 页

在NC数控系统中调用CFG文件举例：

```
FIXTURE SELECT "3_VICES.CFG"
```

更多信息: "应用", 344 页

创建CFG文件

创建CFG文件：

- 选择创建新文件的目录
- 使光标在右侧窗口中



- 按下**新 文件**软键
- 输入扩展名为CFG的文件名



- 确认输入

> 数控系统创建CFG文件。

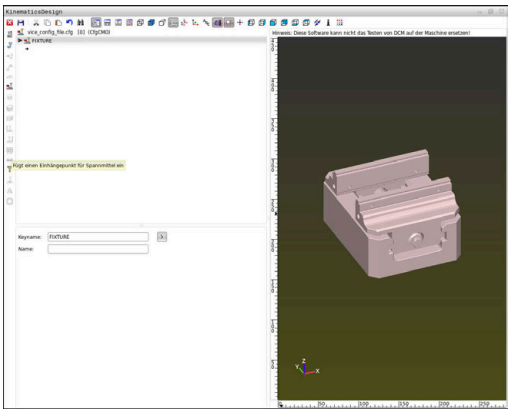
编辑器

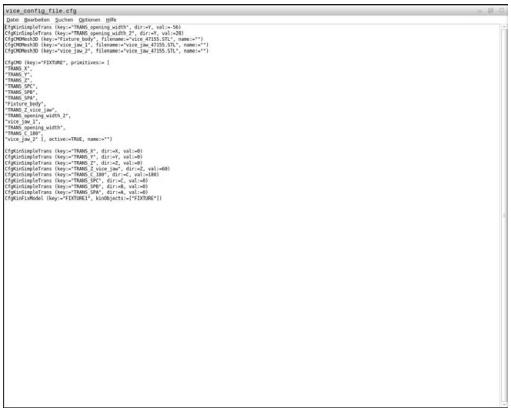
打开CFG文件时，数控系统首先显示弹出窗口。在该窗口中，选择编辑器，用其编辑CFG文件。

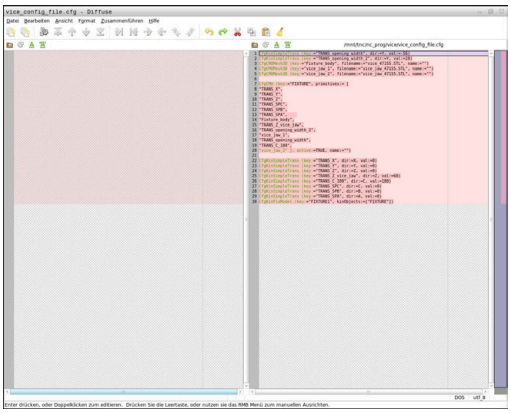
> 海德汉建议用**KinematicsDesign**配置和编辑CFG文件。图形支持功能便于检测和改正错误。
>
> **更多信息:** "创建CFG格式的夹具，使用KinematicsDesign", 348 页

数控系统为编辑CFG文件提供以下编辑器：

- **KinematicsDesign**
  - 带图形支持功能的夹具编辑
  - 如果输入不正确提供反馈
  - 提供变换功能
  - 新几何元素的添加
    - 3D模型（M3D或STL文件）
    - 圆柱体
    - 棱镜
    - 立方体
    - 无顶圆锥
    - 孔
- **Leafpad**
  - 文字搜索功能
  - 无图形支持的夹具编辑
- **Diffuse tool**
  - 文字搜索功能
  - 两个CFG文件的比较
  - 在文件间的传输内容
  - 无图形支持的夹具编辑







创建CFG格式的夹具，使用 KinematicsDesign

编辑CFG文件，使用 KinematicsDesign

要使用**KinematicsDesign**编辑CFG文件，执行以下操作：

- ▶ 打开CFG文件
- > 数控系统打开**应用？**窗口。
- ▶ 选择 **KinematicsDesign**
- ▶ 按下**确定**
- > 数控系统打开**KinematicsDesign**。

创建含碰撞对象的夹具项

要创建含碰撞对象的夹具项，执行以下操作：



- ▶ 选择 **插入夹具**
- > **KinematicsDesign** 在CFG文件内创建新夹具项。
- ▶ 输入夹具的**关键字**（例如，**夹爪**）
- ▶ 确认输入
- > **KinematicsDesign** 加载输入。



- ▶ 将光标向下移动一层



- ▶ 选择 **插入碰撞对象**
- ▶ 确认输入
- > **KinematicsDesign** 创建新碰撞对象。

定义几何形状

KinematicsDesign 用于定义不同的几何形状。组合多个几何形状可创建简单的夹具。

> 也能结合在**KinematicsDesign**中用可用的3D模型创建的几何形状。
>
> **更多信息:** "CFG功能列表", 350 页

要定义几何形状，执行以下操作：

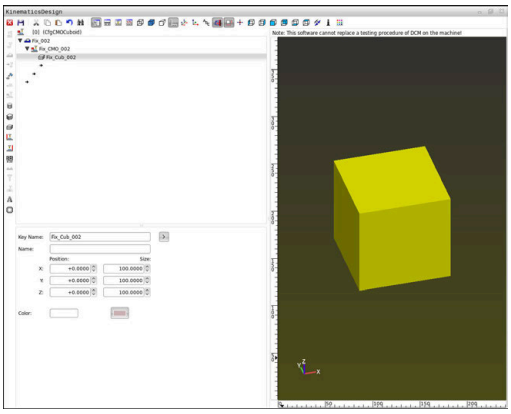
- ▶ 创建含碰撞对象的夹具项

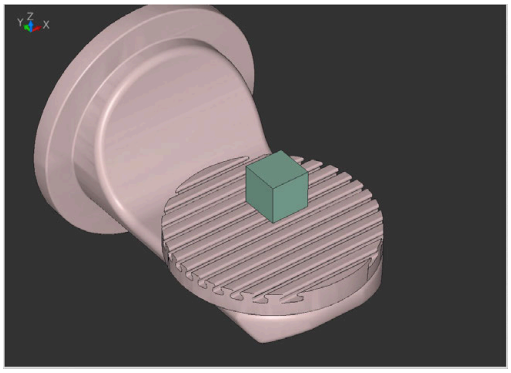


- ▶ 选择碰撞对象下方的光标按键



- ▶ 选择需要的几何形状（例如，立方体）
- ▶ 定义立方体位置（例如，**X = 0**，**Y = 0**，**Z = 0**）
- ▶ 定义立方体尺寸（例如，**X = 100**，**Y = 100**，**Z = 100**）
- ▶ 确认输入
- > 数控系统用图形显示所定义的立方体。





插入3-D模型

在CFG文件中插入3-D模型的前提条件：

- 插入的3-D模型需要满足数控系统要求

  更多信息: "3D模型夹具的直接使用", 350 页

要插入夹具的3-D模型，执行以下操作：

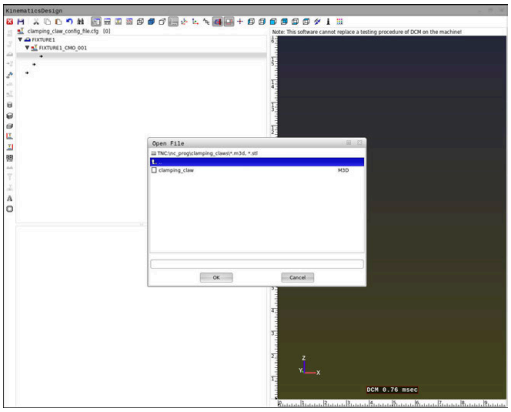
▶ 创建含碰撞对象的夹具项

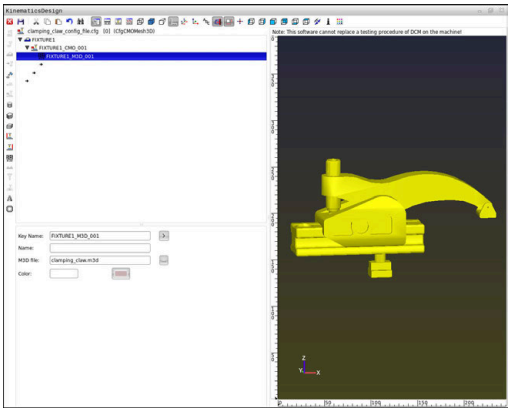


▶ 选择碰撞对象下方的光标按键



▶ 选择 **插入3-D模型**
> 数控系统打开**Open file**窗口。
▶ 选择所需的STL或M3D文件
▶ 按下**确定**
> 数控系统插入所选文件并在图形窗口中显示文件。





夹具位置

插入的夹具可位于任何位置（例如，修正外部3-D模型的方向）。为此，插入全部所需轴的变换。

要用**KinematicsDesign**定位夹具，执行以下操作：

▶ 定义夹具

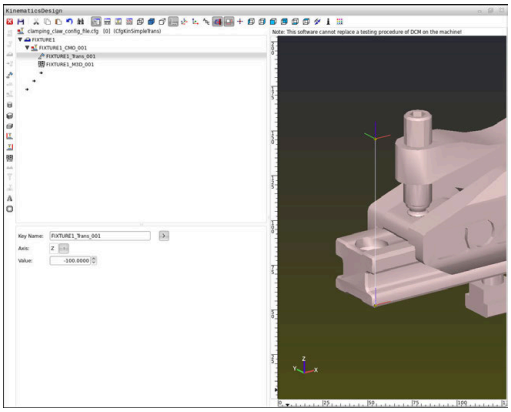
- **更多信息:** "定义几何形状", 348 页
- **更多信息:** "插入3-D模型", 349 页



▶ 选择所定位几何元素下方的光标按键



▶ 选择 **插入变换**
▶ 输入变换的**关键字**（例如，**Z轴平移**）
▶ 选择变换的**轴**（例如，**Z轴**）
▶ 选择变换的**值**（例如，**100**）
▶ 确认输入
> **KinematicsDesign** 插入变换。
> **KinematicsDesign** 图形显示变换。



3D模型夹具的直接使用

夹具文件的方向

可在CAD系统上选择夹具模型的任何方向，因此，其方向不一定与夹具在机床上的方向相符。

注意定向夹具文件

- 注意CAD系统中的坐标系方向。用CAD系统将坐标系的方向调整至夹具在机床的方向。
- 定义CAD系统的坐标原点，使夹具可直接固定在运动特性的插入点处。

> 如果需要修正，必须用CFG文件将其直接输入到数控系统中。
>
> **更多信息:** "使用CFG格式的夹具", 346 页

使用STL格式的夹具

导入STL夹具文件的前提条件：

- 最多20 000个三角形
- 三角形网格形成封闭型壳体

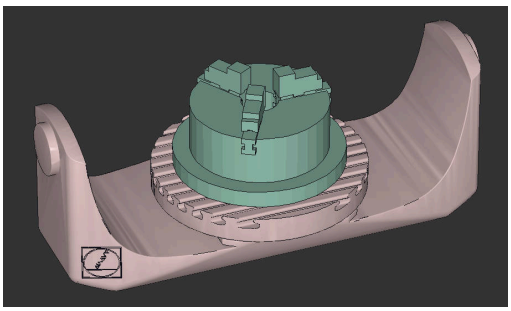
如果STL文件不满足要求，可用软件选装项152 CAD模型优化器调整STL文件，然后将其用作夹具。

更多信息：Klartext对话式编程用户手册

STL文件用于成像个别部件和静止夹具的整个组件。STL格式十分有用，特别是可插入夹具系统和重复性装夹情况。

如果STL文件不能满足数控系统要求，那么，数控系统显示出错信息。

在NC数控系统中调用STL文件举例：



```
FIXTURE SELECT "JAW_CHUCK.STL"
```

使用M3D格式的夹具

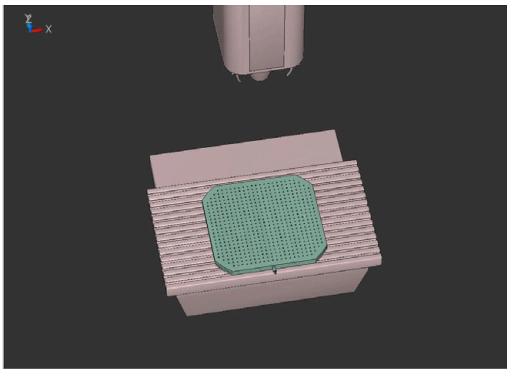
为使用M3D文件的夹具，需要用M3D转换软件创建和检查文件。

M3D转换软件由以下类型文件生成M3D文件：

- STL
- STEP（STP）

M3D是海德汉设计的文件类型。海德汉的付费M3D转换软件可检查不正确的3D模型，简化模型使其可用作夹具。由于M3D文件进行了转换，数控系统加载M3D文件的速度快于STL文件。

在NC数控程序中调用M3D文件的举例：



```
FIXTURE SELECT "DEVICE.M3D"
```

更多信息: "应用", 344 页

CFG功能列表

一般信息

可将STL文件和M3D文件插入到CFG文件中一次以上。

> 海德汉建议用**KinematicsDesign**编辑夹具。

CFG功能

每一个几何元素都被分配一个自己的**键值**。**键值**必须明确和唯一，也即在夹具描述中不能出现一次以上。基于**键值**，几何元素可相互引用。

如果需要使用CFG功能描述数控系统中的夹具，可用以下功能：

功能	描述
CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")	夹具部件的定义 可用绝对路径输入所定义的夹具部件（例如，**TNC:\nc_prog\1.STL**）
CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X,val:=0)	X轴平移 对于运动特性链上的全部几何元素，插入的变换都有效，例如平移或旋转。
CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C,val:=0)	C轴旋转
CfgCMO (key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")	描述夹具中的全部变换。参数有效**:= TRUE**激活夹具的碰撞监测。 **CfgCMO**含碰撞对象和变换。根据不同变换的排列，组合夹具。这里，**XShiftFixture**变化是平移变换的旋转中心**CRot0**。
CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])	夹具标识 **CfgKinFixModel**含一个或多个**CfgCMO**元素。

几何形状

可将简单几何对象添加到碰撞对象中，可直接在CFG文件中添加或用**KinematicsDesign**添加。

插入的全部几何形状都是高一级**CfgCMO**的子元素，在高一级中提供**primitives**的元素列表。

几何对象包括：

功能	描述
CfgCMOCuboid (key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [0, 0, 0], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="")	立方体的定义
CfgCMOCylinder (key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")	圆柱体的定义
CfgCMOPrism (key:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [0, 0, 0])	棱柱形的定义 输入高度和多条折线描述棱柱形。

CFG语法元素

在不同CFG功能中使用以下语法元素：

功能	描述
key:= ""	功能的名称
dir:= ""	变换的方向（例如，**X**）
val:= ""	值
name:= ""	如果发生碰撞，显示名称（可选输入）
filename:= ""	文件名
vertex:= [ ]	立方体的位置
edgeLengths:= [ ]	立方体的尺寸
bottomCenter:= [ ]	圆柱体的中心
radius:=[ ]	圆柱体的半径
height:= [ ]	几何对象的高度
polygonX:= [ ]	X轴上多边形的边线
polygonY:= [ ]	Y轴上多边形的边线
origin:= [ ]	多边形的起点

举例：

选定的夹具部件沿X轴平移10 mm

CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture",dir:=X,val:=10)

举例：

选定的夹具部件沿C轴旋转45°

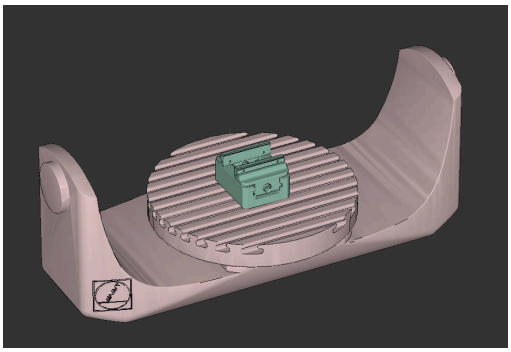
CfgKinSimpleTrans(key:="CRot45",dir:=C,val:=45)

举例：虎钳的CFG描述

除使用**KinematicsDesign**之外，也能直接从CAM系统创建夹具文件，或在文本编辑器中直接输入相应代码创建。

更多信息: "使用CFG格式的夹具", 346 页

下例介绍用CFG文件的语法描述含两个可动夹爪的虎钳。



使用的文件

用不同的STL文件描述虎钳。虎钳的夹爪尺寸相同，因此，可用同一个STL文件定义。

代码	说明
CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")	虎钳的本体
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	虎钳的第一个夹爪
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	虎钳的第二个夹爪

夹爪开口宽度的定义

在该例中，虎钳夹爪的开口宽度由两个相互关联的变换定义。

代码	说明
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)	虎钳夹爪开口在Y轴方向上的宽度：60 mm
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)	虎钳第一夹爪在Y轴方向上的位置：30 mm

夹具在加工区内的位置

用不同的变换定位所定义的夹具部件。

代码	说明
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_X", dir:=X, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Y", dir:=Y, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z", dir:=Z, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_Z_vice_jaw", dir:=Z, val:=60) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_C_180", dir:=C, val:=180) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPC", dir:=C, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPB", dir:=B, val:=0) CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_SPA", dir:=A, val:=0)	夹具部件的位置 在本例中，为旋转虎钳所定义的夹爪，插入180°的旋转。需要进行该旋转是因为虎钳的两个夹爪使用了相同的初始模型。 插入的旋转适用于变换链中以后的全部部件。

夹具的描述

需要合并CFG文件中的全部对象和变换，确保在仿真中正确描绘夹具。

代码	说明
CfgCMO (key:="FIXTURE", primitives:= ["TRANS_X", "TRANS_Y", "TRANS_Z", "TRANS_SPC", "TRANS_SPB", "TRANS_SPA", "Fixture_body", "TRANS_Z_vice_jaw", "TRANS_opening_width_2", "vice_jaw_1", "TRANS_opening_width", "TRANS_C_180", "vice_jaw_2"], active:=TRUE, name:="")	合并夹具中的变换和对象

夹具标识

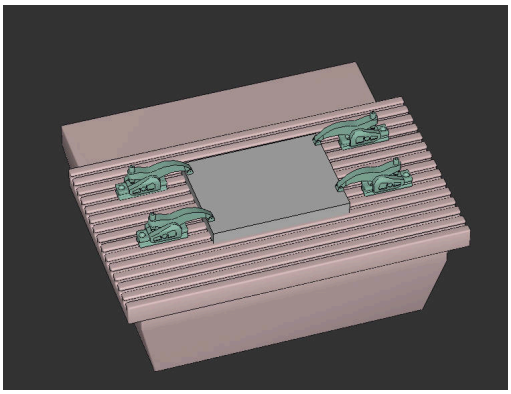
需要为合并后的夹具分配一个标识名。

代码	说明
CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=["FIXTURE"])	合并后夹具的标识名

NC数控解决方案中的举例

Klartext网站的NC数控数据库提供在日常加工中常用的装夹实例文件：

https://www.klartext-portal.com/en/tips/nc-solutions



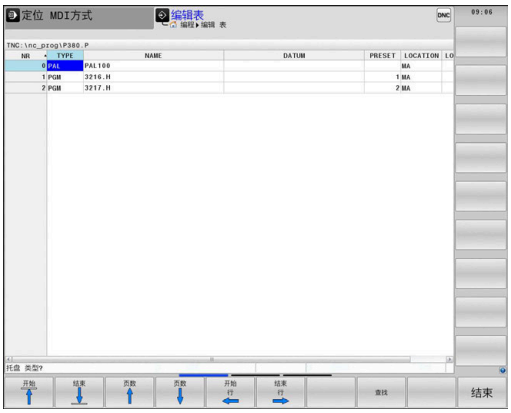
8

托盘

8.1 托盘管理

应用

参见机床手册！
托盘表的管理功能与机床有关。以下为标准功能说明。



托盘表（**.p**）主要用于带托盘交换系统的加工中心。托盘表可以选择性地调用不同的托盘（PAL）、夹具（FIX）和相应的NC程序（PGM）。托盘表激活全部已定义的预设点和原点表。
如果没有托盘交换系统，只需要按下**NC Start**（NC启动）键，便可用托盘表按顺序地处理预设点各不相同的NC程序。

托盘表的文件名必须以字母开头。

托盘表的列

机床制造商定义托盘表的格式，创建托盘表时将自动打开该表格式。
该表格式包括以下列：

列	含义	字段类型
NR	数控系统自动创建输入项。 **程序段 扫描**功能中**行号**输入框需要的输入。	必填字段
TYPE	数控系统区分以下输入信息 ■ **PAL**托盘 ■ **FIX**夹具 ■ **PGM** NC程序 用**ENT**按键和箭头键或软键，选择输入项。	必填字段
NAME	文件名 机床制造商指定托盘和夹具的名称，如果可行，在定义程序名处定义。如果NC程序未保存在托盘表的目录下，必须指定完整路径。	必填字段
DATUM	Datum 如果原点表未保存在托盘表的文件夹下，必须指定完整路径。用循环**7**在NC数控系统中激活原点表中的原点。	可选字段 只有使用原点表时，才需要该输入项。
PRESET	工件预设点 输入工件的预设点号。	可选字段
LOCATION	托盘的位置 **MA**输入项表示机床加工区内有一个托盘或夹具并可进行加工。按下**ENT**按键，输入**MA**。按下**NO ENT**按键，删除该输入项，并抑制加工。	可选字段 如果该列存在，该输入项为必输入项。
LOCK	行被锁定 用*将托盘表中的表行排除到加工之外。按下**ENT**按键，输入*标识表行。按下**NO ENT**键，取消锁定。也可以锁定执行个别NC程序，夹具或整个托盘。锁定的托盘中的非锁定行（例如PGM）也不被执行。	可选字段

列	含义	字段类型
PALPRES	托盘预设点号	可选字段 仅当使用托盘预设点时才需输入该项。
W-STATUS	执行状态	可选字段 该输入项仅适用于基于刀具的加工。
METHOD	加工方式	可选字段 该输入项仅适用于基于刀具的加工。
CTID	程序中启动的ID	可选字段 该输入项仅适用于基于刀具的加工。
SP-X，**SP-Y**，**SP-Z**	X、Y和Z轴直线轴的第二安全高度	可选字段
SP-A，**SP-B**，**SP-C**	A、B和C轴旋转轴的第二安全高度	可选字段
SP-U，**SP-V**，**SP-W**	U、V和W轴平行轴的第二安全高度	可选字段
DOC	注释	可选字段
COUNT	**操作个数** **PAL**类型的表行：当前实际值，将其用于**TARGET**表列中定义的托盘计数器名义值。 对于**PGM**类型的表行：该值表示执行NC数控程序后，托盘计数器实际值应如何增加。	可选字段
TARGET	**操作总数** **PAL**类型的表行中的托盘计数器名义值 数控系统重复执行此托盘的NC数控程序直到达到该名义值为止。	可选字段

如果只使用托盘表且数控系统加工托盘表中的全部表行，可以删除**LOCATION**（位置）列。

更多信息: "插入或删除列", 359 页

编辑托盘表

创建新托盘表，开始时为空表。用软键，插入和编辑表行。

软键	编辑功能
开始	选择表起点
结束	选择表终点
页数	选择表中上一页
页数	选择表中下一页
插入行	插入表中作为最后一行

软键	编辑功能
删除行	删除表中最后一行
在末尾添加N行	在表尾处添加多行
复制区域	复制当前值
粘贴区域	插入被复制的值
开始行	选择行起点
结束行	选择行尾
查找	查找文字或值
隐藏/排序/列	排序或隐藏表列
编辑当前字段	编辑当前字段
排序	按列内容排序
更多功能	辅助功能，例如保存
选择	打开文件路径选择

选择托盘表

执行以下操作，选择托盘表或创建新托盘表：



- 切换到**编程**操作模式或程序运行操作模式



- 按下**PGM MGT**按键

如果未显示托盘表：



- 按下**选择 类型**软键
- 按下**全部显示**软键
- 用箭头键选择托盘表，或输入新托盘表的名称（**.p**）



- 按下**ENT**按键

用**Screen Layout**（屏幕布局）按键，选择列表视图或表格格式。

插入或删除列

输入密码**555343**前，该功能无法被激活。

根据配置，新创建的托盘表可能不含部分列。例如对于基于刀具的加工，需要在表中先插入表列。

要在空托盘表中插入一列，执行以下操作：

- 打开托盘表



- 按下**更多 功能**软键



- 按下**编辑 格式**软键
- 数控系统打开弹出窗口，在弹窗窗口中显示可用的列
- 用箭头键，选择所需列。



- 按下**插入 列**软键



- 按下**ENT**按键

用**删除 列**软键，删除表列。

执行托盘表

机床参数定义数控系统逐程序段还是全连续地执行托盘表。

要执行托盘表，执行以下操作：



- 切换到**运行程序, 自动方式**或**运行程序, 单段方式**操作模式



- 按下**PGM MGT**按键

如果未显示托盘表：



- 按下**选择 类型**软键
- 按下**全部显示**软键
- 用箭头键选择托盘表



- 按下**ENT**按键



- 根据需要，选择屏幕布局



- 用**NC Start**（NC启动）按键执行

执行以下操作，在执行前检查NC程序内容：

- 选择托盘表
- 用箭头键选择需要检查的NC程序



- 按下**打开 文件**软键
> 数控系统在屏幕上显示被选的NC程序。



- 用箭头键浏览NC程序

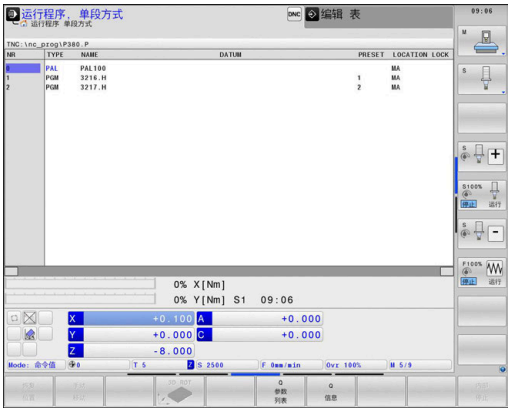


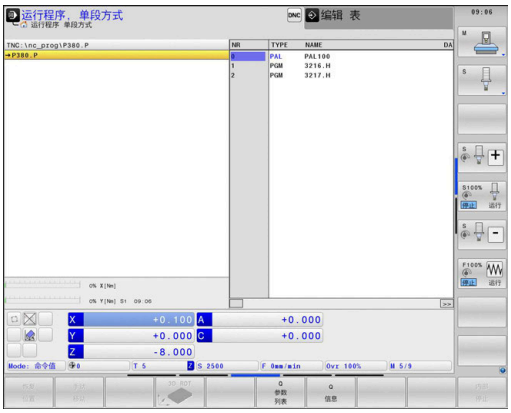
- 按下**END PGM PAL**软键
> 该数控系统返回托盘表。

机床参数定义数控系统在出错后如何响应。

执行托盘表时的屏幕布局

如果要同时查看NC数控程序内容和托盘表内容，选择屏幕布局**托盘 + 程序**。执行期间，数控系统将在屏幕左侧显示NC数控程序段，右侧显示托盘。





编辑托盘表

如果在**运行程序, 自动方式**或**运行程序, 单段方式**操作模式下托盘表已被激活，**编程**操作模式下的修改表的软键不可用。

在**运行程序, 单段方式**或**运行程序, 自动方式**操作模式下可用**编辑 托盘**软键修改该表。

托盘表中的程序段扫描

对于托盘管理，**程序段扫描**功能可与托盘表一起使用。

如果中断执行托盘表，数控系统一定为**程序段扫描**功能建议被中断的NC数控程序原选定的NC数控程序段。

更多信息: "托盘程序中的程序段扫描", 282 页

托盘计数器

可在数控系统上定义托盘计数器。可定义被加工件的可变件数，例如可自动换件的托盘加工期间。

为此，在托盘表的**TARGET**表列中定义一个值。数控系统重复执行此托盘的NC数控程序直到达到该名义值为止。

默认情况下，每执行一次NC数控程序，实际值增加1个。例如，如果NC数控程序生产一件以上工件，在托盘表的**COUNT**表列中定义一个值。

更多信息: "应用", 356 页

8.2 托盘预设点管理

基础知识

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。
如果要修改托盘预设表，必须征得机床制造商同意！

除提供工件预设表（**preset.pr**）外，还提供托盘预设表。工件预设点是指已激活的托盘预设点。
数控系统在状态栏的PAL选项卡中显示当前托盘预设点。

应用
用托盘预设点可以方便地进行补偿，例如补偿各个托盘之间机械尺寸的不同。
也能将坐标系完全对正于托盘，例如将托盘预设点定位于方箱夹具的中心。

用托盘预设点

如果要使用托盘预设点，在托盘表中插入**PALPRES**列。
将托盘预设表中预设点号输入在该列中。通常插入新托盘时，必须修改托盘预设点，也就是说托盘表的PAL类型行。

注意

碰撞危险！

尽管由于当前托盘预设点进行基本旋转，数控系统在状态栏不显示图标。后续进行全部轴运动中，可能发生碰撞！

- 根据需要，检查**PAL**选项卡中的当前托盘预设点
- 检查机床行程运动
- 托盘预设点仅与托盘一起使用

8.3 基于刀具加工

基于刀具加工基础知识

应用

参见机床手册！
基于刀具的加工是一个独立于机床的功能。以下为标准功能说明。

基于刀具的加工允许在一台机床上加工多个工件，包括在无托盘交换系统的机床上，基于刀具的加工能缩短换刀时间。

限制

注意

碰撞危险！

部分托盘表和NC程序不适用于基于刀具的加工。对于基于刀具的加工，数控系统不连续执行NC程序，而是将其分为多次刀具调用。NC程序的划分使未被重置的功能可适用于整个程序（机床状态）。可能导致加工期间的碰撞危险！

- 必须考虑说明中的限制
- 调整托盘表和NC程序使其与基于刀具的加工相符
  - 在每个NC程序中，每把刀具后需要重新编写程序信息（例如**M3**或**M4**）。
  - 在每一个NC数控程序中的每把刀具前，重置特殊功能和辅助功能（例如**Tilt the working plane**或**M138**）
- 在**运行程序, 单段方式**操作模式下，小心地测试托盘表和相应的NC程序

禁用以下功能：
- TCPM功能，M128
- M144
- M101
- M118
- 修改托盘预设点

以下功能需要特别注意，尤其是程序中启动：
- 用辅助功能修改机床状态（例如M13）
- 写入配置（例如（写入运动特性）
- 行程范围切换
- 循环**32**
- 循环**800**
- 倾斜加工面

基于刀具加工的托盘表列

除非机床制造商已进行不同的配置，您需要为基于刀具的加工增加以下列：

列	含义
W-STATUS	该机床状态定义加工进度。对于未加工的（毛坯）工件，输入BLANK（毛坯）。数控系统在加工中自动修改该输入项。 数控系统区分以下输入信息 ■ 毛坯 / 无输入：工件毛坯，需要加工 ■ INCOMPLETE：部分加工，需要继续加工 ■ ENDED：加工完成，无需继续加工 ■ EMPTY：空格，不需要加工 ■ SKIP：跳过加工
METHOD	表示加工方式 基于刀具的加工也可与托盘夹具组合使用，但不适用于多个托盘。 数控系统区分以下输入信息 ■ WPO：基于工件（标准） ■ TO：基于刀具（首件） ■ CTO：基于刀具（其它工件）
CTID	数控系统通过程序段扫描为程序中启动自动生成ID编号。 如果删除或修改输入项，将不能进行程序中启动。
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	现有轴的第二安全高度输入项为可选项。 可为这些轴输入安全位置。如果机床制造商在NC宏内进行处理，数控系统仅接近这些位置。

基于刀具的加工顺序

要求

基于刀具的加工要求：

- 机床制造商必须定义基于刀具加工的换刀宏
- 基于刀具加工方法TO和CTO必须在托盘表中定义
- NC程序至少在一定范围内使用相同的刀具
- NC程序的W-STATUS允许继续加工

顺序

1 输入项TO或CTO告诉数控系统基于刀具的加工在这些托盘表的表行后有效
2 该数控系统执行带输入项TO的NC程序直到达到“刀具调用”
3 W-STATUS从BLANK（毛坯）变为INCOMPLETE（未完成）和数控系统在CTID字段中输入数据
4 该数控系统执行带输入项CTO的全部其它NC程序直到达到“刀具调用”
5 如为下列情况之一，数控系统用下一把刀具执行后续加工步骤：
   - 刀具表中的下个表行含输入项PAL
   - 刀具表中的下个表行含输入项TO或WPO
   - 表中有部分表行无输入项ENDED（已结束）或EMPTY（空）
6 数控系统在每一次加工操作时更新CTID字段的信息
7 如果组的全部表行都含输入项ENDED（已结束），数控系统处理托盘表的下面几行

重置机床状态

如果要再次启动加工，将W-STATUS改为BLANK（毛坯）或删除原有输入。

如果修改PAL行中的状态，该行下的全部FIX（夹具）和PGM（程序）行也自动修改。

程序段扫描的程序段中启动

也能在中断后返回托盘表。数控系统可显示表行和中断处的NC程序段。

托盘表中的程序段扫描是基于刀具的功能。

程序段扫描后，如果在以下行中定义了基于刀具的加工方法TO和CTO，该数控系统恢复基于刀具加工。

程序中启动的注意事项

- CTID字段中信息保持两周的时间。之后，程序中启动将无法再次执行。
- 严禁修改或删除CTID字段中的信息。
- 软件更新后，CTID字段中的数据失效。
- 数控系统保存程序中启动的预设点编号。如果修改该预设点，也平移加工。
- 在基于刀具的加工中，编辑NC程序后，程序中启动将无法执行。

以下功能需要特别注意，尤其是程序中启动：

- 用辅助功能修改机床状态（例如M13）
- 写入配置（例如（写入运动特性）
- 行程范围切换
- 循环**32**（公差）
- 循环**800**
- 倾斜加工面

8.4 加工批次管理器（选装项154）

应用

参见机床手册！
机床制造商配置和激活**Batch Process Manager**功能。

Batch Process Manager用于制定机床的生产任务单计划。
将计划好的NC程序保存在任务列表中。用**Batch Process Manager**打开任务列表。
显示以下信息：

- NC程序是否无任何差错
- NC程序的运行时间
- 刀具的可用性
- 需要在机床上进行手动操作的时间

必须激活刀具使用时间测试功能并启动该功能，确保获得全面信息！
更多信息: "刀具使用时间测试", 149 页

基础知识

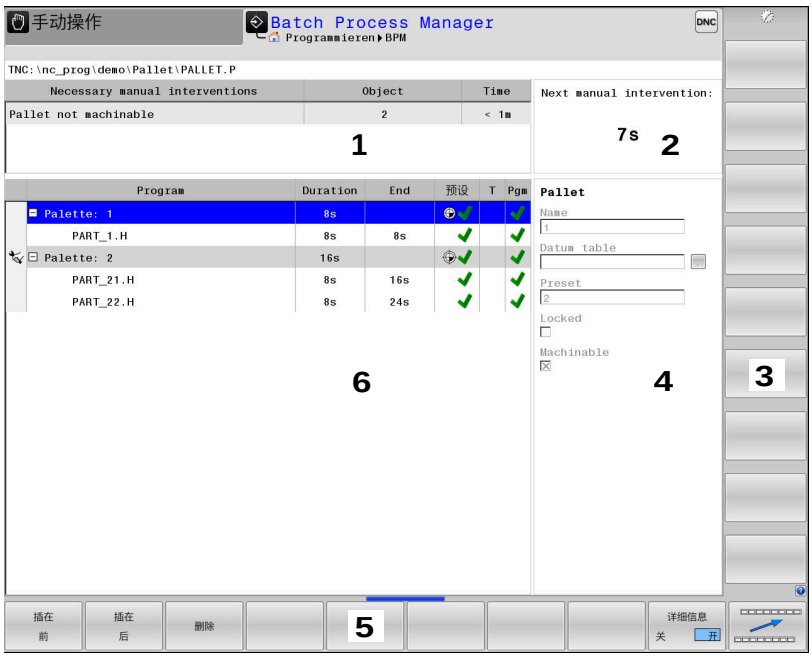
Batch Process Manager可用于以下操作模式：

- **编程**
- **运行程序, 单段方式**
- **运行程序, 自动方式**

在**编程**操作模式下，可创建和编辑任务列表。
将在**运行程序, 单段方式**和**运行程序, 自动方式**操作模式下处理任务列表。仅能在有限的范围内修改。

显示屏显示

如果在**编程**操作模式下打开**Batch Process Manager**，显示以下屏幕布局：



1 显示全部需要的手动操作
2 显示下次手动操作
3 显示机床制造商提供的任何当前软键
4 蓝色高亮显示表行的可编辑项
5 显示当前软键
6 显示任务列表

任务列表的表列

列	含义
无列名	**Pallet**、**Clamping**或**Program**的状态
Program	**Pallet**、**Clamping**或**程序**的名称或路径**Program** 关于托盘计数器： ■ **PAL**类型的表行：托盘计数器的当前实际值（**COUNT**）和定义的名义值（**TARGET**）。 ■ 对于**PGM**类型的表行：该值表示执行NC数控程序后，实际值应如何增加。 加工方式： ■ 基于工件加工 ■ 基于刀具加工
Duration	运行时间，单位秒 仅19英寸的显示器才显示该表列。
End	运行时间结束 ■ **编程**操作模式下的时间 ■ **运行程序, 单段方式**和**运行程序, 自动方式**操作模式下的实际时间
预设点	工件预设点的状态

列	含义
T	插入的刀具状态
程序	NC程序状态
Sts	加工状态

Pallet、**Clamping**和**Program**的状态由第一列的图标显示。
图标含义：

图标	含义
	**Pallet**、**Clamping**或**Program**被锁定
	**Pallet**或**Clamping**未被激活用于加工
	该行是**运行程序，单段方式**或**运行程序，自动方式**操作模式下正在执行的程序行，不能编辑
	在这行，手动中断程序

在**Program**列中，用图标标记加工方式。
图标含义：

图标	含义
无图标	基于工件加工
	基于刀具加工 ■ 开始 ■ 结束

该状态由**预设点**、**T**和**Pgm**（程序）列中的图标显示。
图标含义：

图标	含义
	测试完成
	测试完成 在**动态碰撞监测（DCM）**，选装项40）已激活情况下的程序仿真
	测试失败（例如超出刀具寿命，存在碰撞危险）
	测试尚未完成

图标	含义
	不正确的程序结构（例如，托盘中无任何子程序）
	工件预设点已定义
	检查输入 将工件预设点分配给托盘或分配给全部NC数控子程序。

使用注意事项：
- 在**编程**操作模式下，**T**列始终为空，原因是该数控系统首先检查**运行程序, 单段方式**和**运行程序, 自动方式**操作模式下的状态。
- 如果机床未激活或未启动刀具使用时间测试功能，**Pgm**（程序）列不显示图标

更多信息: "刀具使用时间测试", 149 页

在**Sts**（状态）列，用图标标识加工状态。
图标含义：

图标	含义
	工件毛坯，需要加工
	部分加工，需要继续加工
	加工完成，无需继续加工
	跳过加工

使用注意事项：
- 加工期间，自动调整加工状态
- 仅当托盘表中含**W STATUS**（W状态）表列时，**Batch Process Manager**才显示**Sts**（状态）表列

更多信息: "基于刀具加工", 363 页

打开加工批次管理器

参见机床手册！
机床参数**standardEditor**（102902号）允许机床制造商指定该数控系统使用的标准编辑器。

编程操作模式

在加工批次管理器中，如果该数控系统未将托盘表（.p）打开为任务列表，执行以下操作：

- 选择需要的任务列表
- 切换软键行
- 按下**更多 功能** 软键
- 按下**选择 编辑器**软键
- 该数控系统打开**选择编辑器**弹出窗口。
- 选择**BPM编辑器**
- 用**ENT**按键确认
- 或者：按下**确定**软键
- 在**Batch Process Manager**中，打开任务列表。

运行程序, 单段方式和运行程序, 自动方式操作模式

在加工批次管理器中，如果该数控系统未将托盘表（.p）打开为任务列表，执行以下操作：

- 按下**屏幕布局**按键
- 按下**BPM**按键
- 在**Batch Process Manager**中，打开任务列表。

软键

有以下软键：

参见机床手册！
机床制造商可配置其自己的软键。

软键	功能
详细信息 关 开	收缩或扩展树状结构
编辑 关 开	编辑打开的任务列表
插入 删除	显示软键**插在 前**、**插在 后**和**删除**
移动	移动行
标记	选择行

软键	功能
取消标记	取消标记
插在前	在光标位置前，插入新**Pallet**、**Clamping**或**Program**
插在后	在光标位置后，插入新**Pallet**、**Clamping**或**Program**
删除	删除行或程序段
	切换当前窗口
选择	在弹出窗口中选择可能的表项
复位状态	将加工状态重置为工件毛坯
加工方式	选择基于工件还是基于刀具加工
碰撞检查	执行碰撞检查（选装项40） **更多信息:** "DCM动态碰撞监测（选装项40）", 306 页
中止碰撞监测	中止碰撞检查（选装项40）
	收缩或展开必要的手动操作
刀具管理	打开增强型刀具管理
内部停止	中断加工

使用注意事项：

- **刀具 管理**、**碰撞 检查**、**中止 碰撞 监测**和**内部 停止**软键只适用于**运行程序, 单段方式**和**运行程序, 自动方式**操作模式。
- 如果托盘表含**W STATUS**（W状态）列，提供**复位 状态**软键。
- 如果托盘表含**W STATUS**（W状态）、**METHOD**（方法）和**CTID**列，提供**加工 方式**软键。

  更多信息: "基于刀具加工", 363 页

创建任务列表

只能在文件管理器中创建新任务列表。

> 任务列表的文件名只能以字母开头。



- 按下**编程**键



- 按下**PGM MGT**按键
> 该数控系统打开文件管理器。



- 按下**新 文件**软键
- 输入带扩展名的文件名（**.p**）



- 用**ENT**按键确认
> 在**Batch Process Manager**中打开空任务列表。



- 按下**插入删除**软键



- 按下**插在 后**软键
> 该数控系统在右侧显示不同的类型。
- 选择需要的类型
  - **Pallet**
  - **Clamping**
  - **Program**
> 该数控系统在任务列表中插入一个空行。
> 该数控系统在右侧显示被选的类型。
- 定义输入项
  - **Name**：直接输入名称或如果弹窗窗口，在弹出窗口中选择一个名称
  - **Datum table**：根据情况直接输入原点，或在弹出窗口中选择一个原点
  - **Preset**：根据需要，直接输入工件预设点
  - **Locked**：在加工中排除已选表行
  - **Machinable**：激活选定的表行进行加工



- 按下**ENT**按键，确认输入
- 根据需要，重复该操作步骤



- 按下**编辑**软键

编辑任务列表

在**编程**、**运行程序, 单段方式**和**运行程序, 自动方式**操作模式下，编辑任务列表。

使用注意事项：
- 如果在**运行程序, 单段方式**或**运行程序, 自动方式**操作模式下已选任务列表，不能在**编程**操作模式下编辑任务列表。
- 由于该数控系统定义了保护区，加工期间的修改任务列表的能力十分有限。
- 用浅灰色显示保护区内的NC程序。
- 如果编辑任务列表，将碰撞检查完成状态重置为检查完成。

执行以下操作，在**Batch Process Manager**中编辑任务列表中的表行：

▶ 打开需要的任务列表



▶ 按下**编辑**软键



▶ 将光标移到需要的行处，例如**Pallet**
> 该数控系统用蓝色显示被选行
> 该数控系统在右侧显示可编辑的输入项。



▶ 根据需要，按下**切换 窗口**软键
> 该数控系统切换当前窗口。
▶ 可以修改以下输入项：
- **Name**
- **Datum table**
- **Preset**
- **Locked**
- **Machinable**



▶ 按下**ENT**按键，确认可编辑的输入项
> 该数控系统根据修改进行调整。



▶ 按下**编辑**软键

执行以下操作，在**Batch Process Manager**中移动任务列表中的表行：

- ▶ 打开需要的任务列表



- ▶ 按下**编辑**软键



- ▶ 将光标移到需要的行处（例如**Program**）
- > 该数控系统用蓝色显示被选行



- ▶ 按下**移动**软键



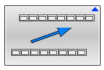
- ▶ 按下**标记**软键
- > 该数控系统高亮光标的所在行。



- ▶ 将光标移到需要的位置处。
- > 当光标在适当位置时，该数控系统显示**插在 前**和**插在 后**软键。



- ▶ 按下**插在 前**软键
- > 该数控系统在新位置插入行。



- ▶ 按下**返回**软键



- ▶ 按下**编辑**软键

9

车削

9.1 铣床的车削加工（选装项50）

概要

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

车削加工中，刀具静止不动，回转工作台和夹紧的工件转动。

根据加工方向和任务，可将车削应用分为不同的加工步骤，例如：

- 纵车
- 端面车削
- 凹槽车削
- 螺纹切削

数控系统提供多个循环，用其进行不同的加工步骤。
更多信息：加工循环编程用户手册

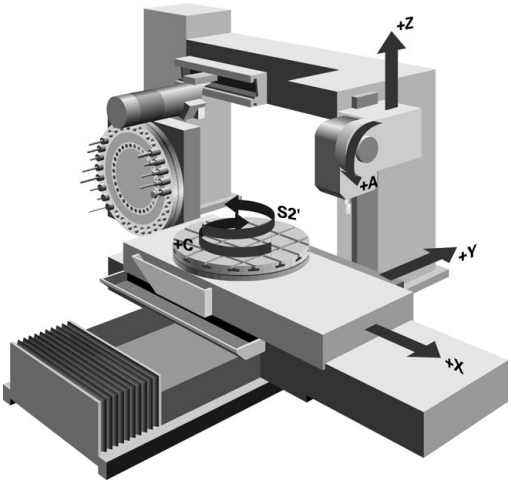
在数控系统上，只需要在NC数控程序中轻松切换车削与铣削模式。车削模式中，回转工作台用作车削主轴，而带刀具的铣削主轴固定不动。这样可以加工旋转对称轮廓。刀具参考点必须始终在车削主轴的中心位置。

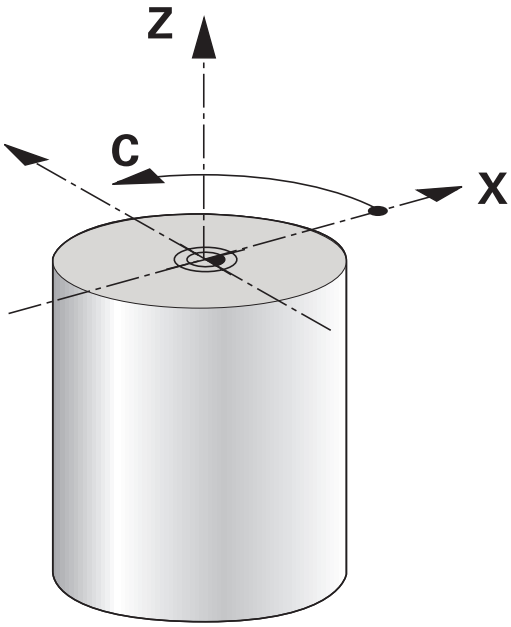
管理车刀时，需要提供与铣刀或钻孔刀不同的其它几何描述信息。例如，要执行刀尖半径补偿，需要定义切削刃圆角半径。数控系统为车刀提供特殊的刀具表。在刀具管理中，数控系统仅显示当前刀具类型需要的刀具数据。

更多信息: "刀具数据", 386 页

系统提供多个加工循环。可与附加的倾斜旋转轴一起使用。

更多信息：Klartext对话式编程用户手册





车削加工中的坐标面

定义车削轴符时，需使X轴坐标代表工件直径和Z轴坐标代表纵向位置。

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

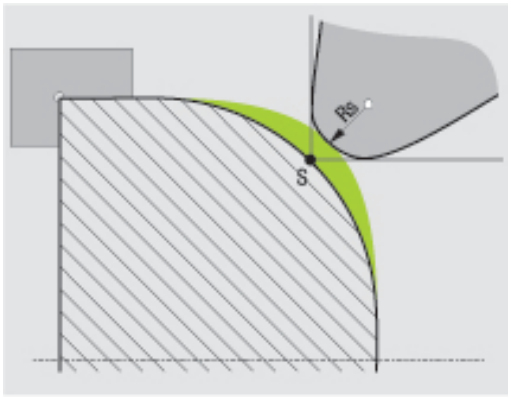
刀具半径补偿 TRC

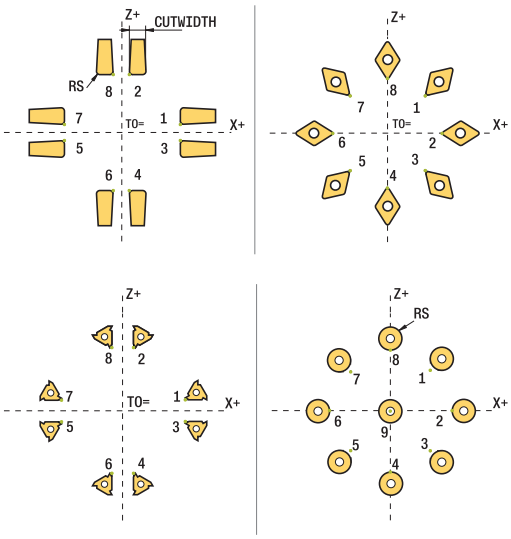
车刀的刀尖都有一定的半径（**RS**）。加工圆锥、倒角和倒圆时，将导致轮廓误差，这是因为编程的运动路径为相对理论刀尖点S的路径。TRC的作用是避免这种偏差。

车削循环中，该数控系统自动执行刀具半径补偿。在特定运动程序段和编程的轮廓中，用**RL**或**RR**激活TRC。

该数控系统检查刀尖角**P-ANGLE**和设置角**T-ANGLE**的切削几何参数。对于循环中轮廓元素的处理，该数控系统仅尽可能用特定刀具。

由于辅助切削刃角度的原因，留下余材时，该数控系统显示报警信息。用机床参数**suppressResMatlWar**（201010号）抑制该警告。



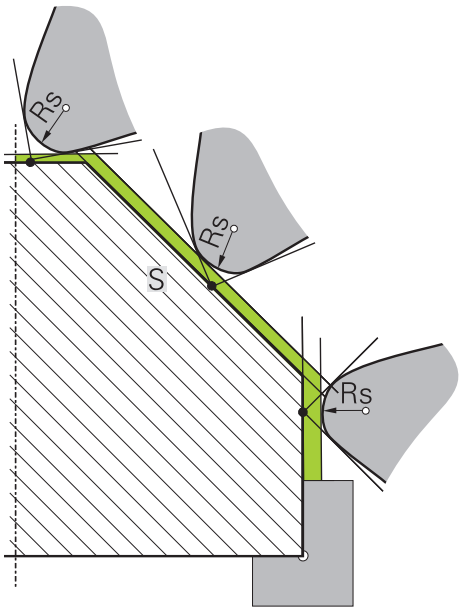


编程注意事项：

- 刀尖位置（**TO=2, 4, 6, 8**）为中性时，半径补偿方向不确定。这时，TRC只用于固定的加工循环。
  倾斜加工中，该数控系统也能执行刀尖半径补偿。
  激活辅助功能，进行加工方式限制：
  - **M128**刀尖半径补偿仅适用于与加工循环一起使用
  - **M144**或**TCPM功能**与**REFPNT TIP-CENTER**也允许在全部定位程序段中进行刀尖半径补偿，例如**RL/RR**

理论刀尖

理论刀具在刀具坐标系中有效。刀具倾斜时，刀尖位置围绕刀具转动。

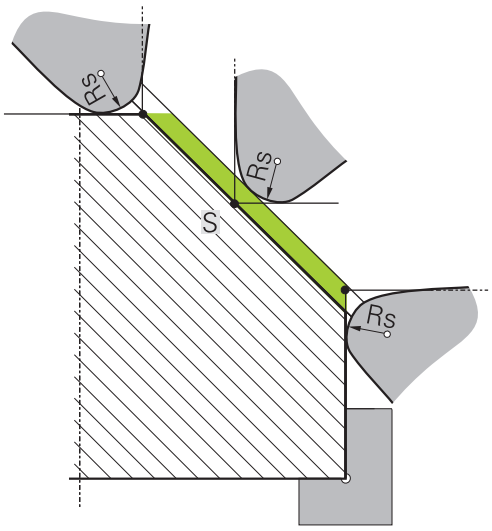


虚拟刀尖

用**TCPM功能**及**REFPNT TIP-CENTER**选择，激活虚拟刀尖。正确的刀具数据是计算虚拟刀尖的前提。

虚拟刀尖在工件坐标系中有效。刀具倾斜时，只要刀具方向**TO**保持不变，虚拟刀尖就保持不变。该数控系统自动切换状态显示**TO**，如果刀具离开有效角度范围，也包括虚拟刀尖，例如**TO 1**。

虚拟刀尖允许在没有半径补偿情况下进行倾斜的平行轴纵向和横向加工，使轮廓达到高精度。



9.2 基本功能（选装项50）

切换铣削与车削模式

参见机床手册！
机床制造商配置和激活车削加工模式和加工模式的切换。

要在铣削与车削加工之间切换，必须切换到特定操作模式。
用**操作模式车削**和**操作模式铣削**的NC功能在这些操作模式之间切换。
如果车削模式已激活，该数控系统在状态栏显示相应图标。

图标	模式
	当前为车削模式：**操作模式车削**
无图标	当前为铣削模式：**操作模式铣削**

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

⚠警告

小心：重大财产损失！

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

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

编程注意事项：

- 如果**倾斜工件平面**或**TCPM**功能已激活，不能切换操作模式。
- 车削模式中，不允许使用坐标变换循环，但不含原点平移。
- 刀具主轴的方向（主轴角）取决于加工方向。加工外尺寸时，刀尖需要对正车削主轴的中心。加工内尺寸时，刀具的方向必须远离车削主轴中心。
- 加工方向改变（内尺寸/外尺寸加工）时，必须调整主轴旋转方向。
- 车削加工中，切削刃和车削主轴的中心必须在同一平面上。车削加工中，刀具必须预定位在车削主轴中心的Y轴坐标上。
- 用M138选择M128和TCPM的旋转轴。

使用注意事项：
- 车削模式中，预设点必须在车削主轴的中心。
- 车削模式中，直径值显示在X轴的位置显示处。然后，该数控系统显示直径图标。
- 车削模式中，主轴倍率调节电位器适用于车削主轴（回转工作台）。
- 在车削模式中，可使用全部手动探测功能，但不含**平面上探测**和**交点探测**循环。车削模式中，X轴测量值等于直径值。
- 也可用smartSelect功能定义车削功能。
- 在车削模式中，不允许预设表的**SPA**、**SPB**和**SPC**变换。如果在车削模式下正在执行NC数控程序期间，激活了这些变换之一，数控系统将显示**不能变换**的出错信息。

指定加工方式

SPEC FCT
- 显示特殊功能的软键行

FUNCTION MODE
- 按下**模式功能**软键

TURN
- 加工模式功能：按下**车削**（车削）或**铣削**（铣削）软键

如果机床制造商激活了运动特性选择，执行以下操作：

选择
- 按下**选择 运动特性**软键
- 选择所需运动特性

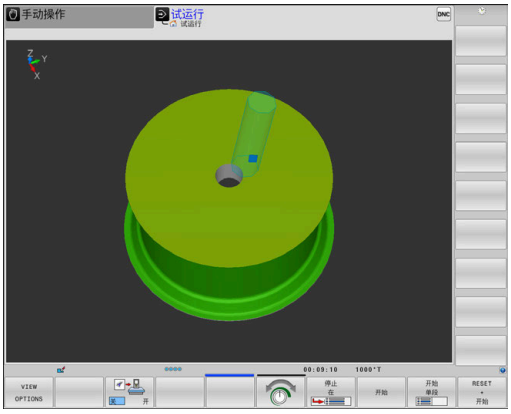
举例

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	激活车削模式
12 FUNCTION MODE TURN	激活车削模式
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	激活铣削模式

图形显示车削加工

只能在**测试运行**操作模式下仿真车削加工。 这需要为车削加工定义工件毛坯和使用选装项编号20。

用图形仿真确定的加工时间不代表实际加工时间。原因是，铣车复合加工中存在操作模式切换时间。



9.3 动平衡功能（选装项50）

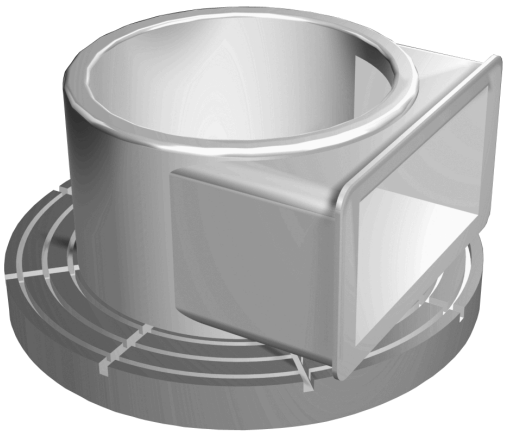
车削时的不平衡

一般信息

参见机床手册！

部分机床类型不需要和没有不平衡监测功能。

这里所指的动平衡功能是供机床制造商对机床进行设置和调整的基本功能。因此，其功能范围和作用与具体机床有关，不完全一样。机床制造商可能也提供其他动平衡功能。



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

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

工件的结构形状（例如不对称的泵体）和夹具显著影响动平衡。由于这些情况通常无法改变，因此需要用夹持配重的方式补偿现有的不平衡。

为此，数控系统提供一个**测量 不平衡**的循环。该循环确定现有的不平衡量和计算所需的配重质量及位置。

在NC数控程序中，循环**892 CHECK UNBALANCE**功能检查是否超出了输入的参数。

⚠警告

小心：重大财产损失！

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

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

使用注意事项：

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

不平衡监测功能

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

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

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

更多信息：加工循环编程用户手册

测量不平衡循环

该循环只能在车削模式下运行。首先激活**车削模式功能**。



为确保车削期间最大限度的安全和使机床和工件的应力最小，需要检查被夹紧工件的不平衡量并用配重对不平衡进行补偿。为此，该数控系统提供一个**测量 不平衡**的循环。

测量 不平衡循环确定工件的不衡量和计算配重质量及位置。

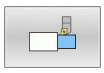
要确定动平衡，执行以下操作：



- 在**手动操作**模式下切换软键行



- 按下**手动 循环**软键



- 按下**车削**软键



- 按下**测量 不平衡**软键
- 输入不平衡检测的转速
- 按下NC启动键
- > 该循环使工作台用低速开始转动，并逐渐提高到设置的转速值。
- > 该数控系统在一个窗口中显示计算配重的质量和半径位置。

如果需要用不同半径位置或配重的质量，修改一个值，系统自动重新计算另一个值。

使用注意事项：

- 要补偿不平衡，可能需要在不同位置使用多个配重。
- 固定配重后，必须再次进行测量，检查不平衡情况。

校准动平衡循环

注意

碰撞危险！

修改校准数据可导致意外工作特性。不建议机床操作员或NC编程员使用**校准 不平衡**循环。执行该功能时和在后续操作中可能发生碰撞！

- 必须在咨询机床制造商后，才能使用该功能
- 参见机床制造商的文档资料

机床发运前，由机床制造商执行不平衡校准。进行不平衡校准时，回转工作台用不同转速转动，要求的重量安装在要求的半径位置处。用不同重量重复进行测量。

9.4 车削模式的刀具（选装项50）

刀具调用

与铣削模式中相同，车刀也用**刀具调用**功能调用。 只需在**刀具调用**程序段中输入刀具号或刀具名。

> 铣削模式和车削模式中都可以调用和插入车刀。

在弹出窗口中选择刀具

如果打开一个选择刀具的弹出窗口，数控系统用绿色标记刀库中所有可用的刀具。

除刀具号和刀具名外，数控系统还显示车刀表的**ZL**和**XL**列。

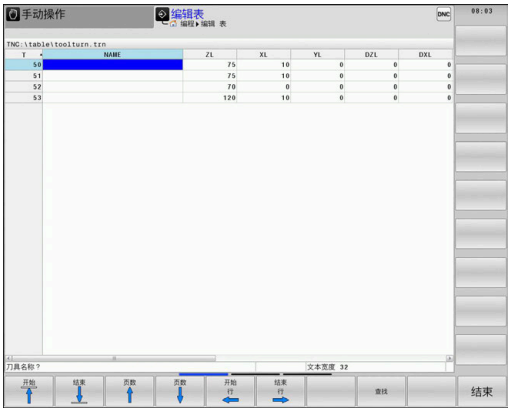
举例

11 FUNCTION MODE TURN	车削模式选择
12 TOOL CALL "TRN_ROUGH"	刀具调用
...	

刀具数据

在车刀表**TOOLTURN.TRN**中可以定义特定车刀数据。

T列中的刀具号表示TOOL.T中的车刀编号。 “TOOL.T”中的几何值，例如**L**和**R**对车刀无效。



> TOOLTURN.TRN中的刀具号必须与TOOL.T中的车刀编号相符。如果输入或复制一个新行，那么输入相应编号。

数控系统将车刀的有效刀具长度保存在Q参数**Q114**中。

此外，必须在刀具表TOOL.T中将车刀标识为车刀。为此，在TYP（类型）列中为相应刀具选择车刀类型**车削**。如果一把刀需要更多几何尺寸，继续为该刀创建一个索引刀项。

应给要存档的其它刀具表或用**.TRN**扩展名选择用于测试运行的不同文件名。

要打开车刀刀具表，执行以下操作：



- 选择机床操作模式（例如，**手动操作** ）



- 按下**刀具 表**软键



- 按下**车刀**软键



- 编辑车刀表：将**编辑**软键设置为**开启**

车刀表中的刀具数据

> 在表窗口的下方，TNC显示对话文字，单位参数和特定输入框的输入区。

> 在刀具管理中，数控系统仅显示与选定的刀具类型有关的输入字段。

参数	含义	输入
T	刀具号：必须与TOOL.T表中车刀的刀具号相符	-
NAME	刀具名：如果选择刀具表中的车刀表，数控系统自动读取刀具名	**输入范围：最多32个字符，仅限大写字母，无空格**
ZL	刀具长度1（Z轴方向）	**-99999.9999至+99999.9999**
XL	刀具长度2（X轴方向）	**-99999.9999...+99999.9999**
YL	刀具长度3（Y轴方向）	**-99999.9999至+99999.9999**
DZL	刀具长度1的差值（Z轴方向）加到ZL上	**-99999.9999至+99999.9999**
DXL	刀具长度2的差值（X轴方向）加到XL上	**-99999.9999至+99999.9999**
DYL	刀具长度3的差值（Y轴方向）加到YL上	**-99999.9999至+99999.9999**
RS	切削刃半径：如果用半径补偿**RL**或**RR**编程轮廓，数控系统在车削循环中考虑切削刃半径，并执行半径补偿	**-99999.9999至+99999.9999**
DRS	刀尖半径的差值：将刀具半径正差值累加至RS。	**-999.9999至+999.9999**
TO	刀具方向：数控系统用刀具方向确定刀尖位置，根据选定的刀具类型，确定其它信息，例如刀具角度方向、刀具参考点位置等。部分情况下，需要此信息，例如计算刀具半径补偿、铣刀半径补偿和切入角等	**1至9**
定向角	主轴定向角：可转位刀片到基本轴的角度	**-360.0至+360.0**
SPB-INSERT	开槽刀的角度偏移值，空间角B	**-90.0至+90.0**
T-ANGLE	粗加工和精加工的对刀角度	**0.0000至+179.9999**
P-ANGLE	粗加工和精加工刀的刀尖角	**0.0000至+179.9999**
CUTLENGTH	车刀或开槽刀切削刃的长度。数控系统在车削循环中监测切削刃长度，包括**粗加 MACHINING OPERATION**循环。 如果车削循环中定义的切削长度大于刀具表中定义的切削刃长度，数控系统显示报警信息。在此情况下，将在加工循环中自动减小切削深度。	**0.0000至+99999.9999**
CUTWIDTH	车刀或开槽刀的切削宽度	**0.0000至+99999.9999**
DCW	槽加工刀宽度的差值	**-99999.9999至+99999.9999**
TYPE	车刀类型：粗加工刀**ROUGH**，精加工刀**FINISH**，螺纹加工刀**THREAD**，槽加工刀**RECESS**，圆钮刀**BUTTON**，车槽刀**RECTURN**	**ROUGH**，**FINISH**，**THREAD**，**RECESS**，**BUTTON**，**RECTURN**

自动测量刀具所需的刀具数据

循环**485 MEASURE LATHE TOOL**用于自动测量车刀。

只有配盘式触头的刀具测头才能使用循环**485 MEASURE LATHE TOOL**。

该循环考虑车刀表的以下信息：

- **ZL**：刀具长度1
- **XL**：刀具长度2
- **DZL**：刀具长度1的差值
- **DXL**：刀具长度2的差值
- **RS**：切削半径
- **TO**：刀具方向
- **ORI**：主轴定向角
- **TYPE**：车刀类型

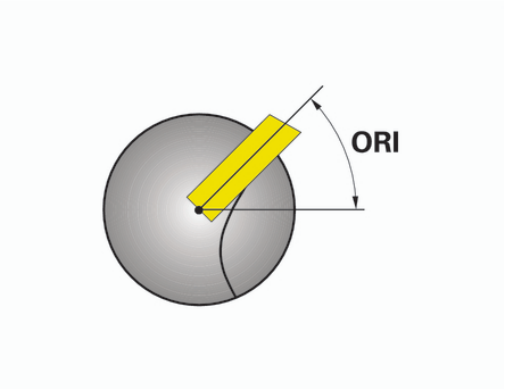
更多信息：工件和刀具测量循环编程用户手册

定向角

用主轴定向角**ORI**为车刀定义铣削主轴的角度位置。

使用注意事项：

- 正确的主轴角度不仅对于加工十分关键，对于刀具测量也十分关键。
- 应检查正确的定向角度和每个全新定义刀具需要的刀具方向。



计算刀具补偿

车刀的补偿测量值**DXL**和**DZL**可在刀具管理中用手动补偿。数控系统自动将输入数据转换成刀具坐标系。

参见机床手册！

刀具管理功能与机床有关，可能部分不可用，也可能完全不可用。机床制造商决定功能的准确范围。

参数	含义	输入
补偿值WPL-Z	工件在Z轴方向的测量误差	**-99999.9999...+99999.9999**
补偿 ØWPL-X	工件在X轴方向的测量误差（直径）	**-99999.9999...+99999.9999**
倾斜角 ß	加工期间的倾斜角	**0.0000至+179.9999**
反向刀具	定义车刀是否用在刀具轴的旋转位置。	-
DZL的当前值	刀具的当前计算值	-
DXL的当前值	刀具的当前计算值	-
DZL的新值	刀具的新计算值	-
DXL的新值	刀具的新计算值	-

步骤

要修改补偿值，执行以下操作：



- 选择任何机床操作模式（例如，**手动操作**）**手动操作**



- 按下**刀具 表**软键



- 按下**刀具 管理**软键



- 按下**成形 刀具**软键



- 将**编辑**软键设置为**开启**



- 用箭头键选择**DXL**或**DZL**输入框



- 按下**计算 刀具 补充**软键
> 数控系统打开弹出窗口。
- 输入补偿值



- 根据需要，按下**应用**软键
> 该数控系统加载补偿值。然后，可以输入其它补偿值。



- 按下**确定**软键
> 该数控系统关闭弹出窗口并将新补偿值保存在刀具表中。



数控系统可用探测循环描述**DXL**和**DZL**列。
更多信息：工件和刀具测量循环用户手册

举例

输入：

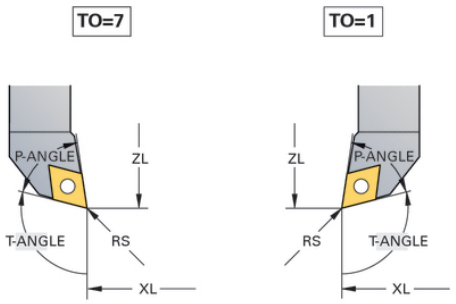
- **补偿值WPL-Z**：1
- **补偿 ØWPL-X**：1
- **倾斜角 ß**：90
- **反向刀具**：是

结果：

- **DZL**：+0.5
- **DXL**：+1

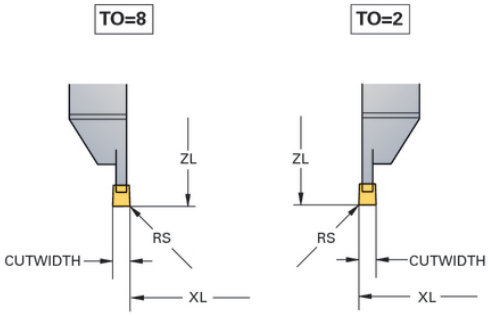
车刀的刀具数据

参数	含义	输入
ZL	刀具长度（1号）	必选
XL	刀具长度（2号）	必选
YL	刀具长度（3号）	可选
DZL	磨损补偿**ZL**	可选
DXL	磨损补偿**XL**	可选
DYL	磨损补偿**YL**	可选
RS	切削半径	必选
TO	刀具定向	必选
定向角	定向角	必选
T-ANGLE	刀具角度	必选
P-ANGLE	刀尖角	必选
TYPE	刀具类型	必选



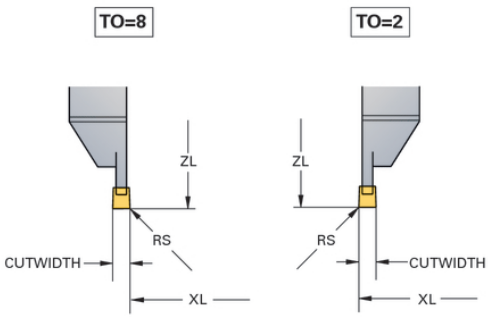
开槽刀的刀具数据

参数	含义	输入
ZL	刀具长度1	必选
XL	刀具长度2	必选
YL	刀具长度3	可选
DZL	磨损补偿**ZL**	可选
DXL	磨损补偿**XL**	可选
DYL	磨损补偿**YL**	可选
RS	切削半径	必选
TO	刀具定向	必选
ORI	定向角	必选
CUTWIDTH	槽加工刀宽度	必选
SPB-INSERT	角偏移	可选
DCW	槽加工刀宽度的差值	可选
TYPE	刀具类型	必选



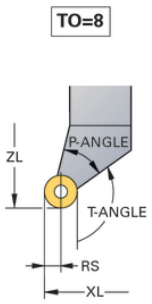
车槽刀的刀具数据

参数	含义	输入
ZL	刀具长度（1号）	必选
XL	刀具长度（2号）	必选
YL	刀具长度（3号）	可选
DZL	磨损补偿**ZL**	可选
DXL	磨损补偿**XL**	可选
DYL	磨损补偿**YL**	可选
RS	切削半径	必选
TO	刀具定向	必选
定向角	定向角	必选
CUTLENGTH	退刀槽刀的切削长度	必选
CUTWIDTH	槽加工刀宽度	必选
SPB-INSERT	角偏移	可选
DCW	槽加工刀宽度的差值	可选
TYPE	刀具类型	必选



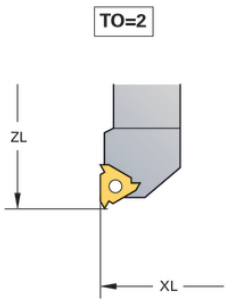
圆钮刀的刀具数据

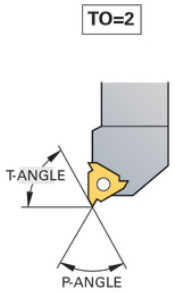
参数	含义	输入
ZL	刀具长度（1号）	必选
XL	刀具长度（2号）	必选
YL	刀具长度（3号）	可选
DZL	磨损补偿**ZL**	可选
DXL	磨损补偿**XL**	可选
DYL	磨损补偿**YL**	可选
RS	切削半径	必选
TO	刀具定向	必选
定向角	定向角	必选
T-ANGLE	刀具角度	必选
P-ANGLE	刀尖角	必选
TYPE	刀具类型	必选



螺纹刀的刀具数据

参数	含义	输入
ZL	刀具长度（1号）	必选
XL	刀具长度（2号）	必选
YL	刀具长度（3号）	可选
DZL	磨损补偿**ZL**	可选
DXL	磨损补偿**XL**	可选
DYL	磨损补偿**YL**	可选
TO	刀具定向	必选
定向角	定向角	必选
T-ANGLE	刀具角度	必选
P-ANGLE	刀尖角	必选
TYPE	刀具类型	必选

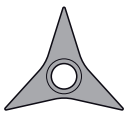




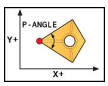
举例FreeTurn刀具

FreeTurn刀具需要以下刀具数据：

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



三个精加工刀齿的FreeTurn刀具

图标和参数	含义	目的用途
ZL	刀具长度1	刀具长度**ZL**等于相对刀座预设点的总刀具长度。
XL	刀具长度2	刀具长度**XL**等于主轴中心与刀齿的刀尖间的差值。对于FreeTrun刀具，必须始终将**XL**定义为负值。
YL	刀具长度3	对于FreeTurn刀具，刀具长度**YL**只能为0。
RS	切削半径	半径值**RS**可取自刀具样本。
TYPE	车削刀具类型	可在粗加工车削刀具（**ROUGH**）与精加工刀具（**FINISH**）之间选择。
TO	刀具定向	对于FreeTurn刀具，刀具定向**TO**只能为18。
ORI	定向角	定向角**ORI**定义一个刀齿相对另一个刀齿的偏移值。如果第一个刀齿值为0，将对称刀具的第二刀齿定义在120和第三刀齿定义在240。

图标和参数	含义	目的用途
 **P-ANGLE**	刀尖角	刀尖角**P-ANGLE**可取自刀具样本。
 **CUTLENGTH**	切削刃长度	刀齿长度**CUTLENGTH**可取自刀具样本。
	刀座运动特性	使用可选的刀座运动特性，数控系统可监测刀具情况，例如刀具碰撞。为各个刀齿分配相同的运动特性。

NC程序中的刀具补偿

车削参数修正功能用于定义当前刀具的附加补偿值。在**车削参数修正功能**中，输入X轴方向刀具长度差值**DXL**和Z轴方向差值**DZL**。补偿值是对车刀表中补偿值的补充。

车削参数修正TCS用于定义刀具半径余量**DRS**。用于编程等距轮廓余量。**DCW**用于补偿开槽刀的开槽宽度。

车削参数修正功能只适用于当前刀具。更新的**刀具调用**功能再次取消补偿。退出NC程序（例如用PGM MGT）时，该数控系统自动重置补偿值。

使用**车削参数修正功能**功能时，用软键定义刀具补偿是否有效：

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**（车削数据修正TCS功能）：刀具补偿在刀具坐标系有效
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**（车削数据修正功能—WPL）:刀具补偿在工件坐标系有效

刀具补偿**车削参数修正功能—TCS**仅在刀具坐标系中有效，包括倾斜加工中。

插补车削期间，**车削参数修正功能**和**车削参数修正功能TCS**无任何作用。

如果要在循环**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**中补偿车刀，需要在循环中补偿或在刀具表中补偿。

更多信息：加工循环编程用户手册

定义刀具补偿

要在NC程序中定义刀具补偿，执行以下操作：

SPEC FCT

- 按下**SPEC FCT**按键

车削 程序 功能

- 按下**车削 程序 功能**软键

FUNCTION TURNDATA

- 按下**车削参数功能**软键

TURNDATA CORR

- 按下**车削参数修正**软键。

要使用另一种方法替代**车削参数修整**的刀具补偿功能，可用补偿表。

更多信息：Klartext对话式编程或**ISO编程**用户手册

举例

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

10

磨削

10.1 铣床上的磨削操作（选装项156）

概要

参见机床手册！
磨削功能必须由机床制造商配置和激活。部分功能和循环可能不适用于您所用的机床。



特殊类型的铣床可以进行铣削和磨削加工。因此可在一台机床上完成工件的完整加工，包括复杂的铣削加工和磨削加工。
磨削术语包含多种类型的加工操作，在许多方面存在差异例如：

- 坐标磨削
- 圆周磨削
- 平面磨削

目前，TNC 640提供坐标磨削功能。

砂轮

管理砂轮时，需要提供与铣刀或钻孔刀不同的其它描述信息。该数控系统为砂轮和修整刀提供专用的刀具管理窗体。
如果铣床已激活磨削功能（选装项156），也提供修整功能。也就是说，可以在机床上将砂轮修整成形或使其锋利。
更多信息: "输入刀具数据", 399 页

坐标磨削

该数控系统提供多种循环，用于特定坐标磨削或修整运动。
更多信息：加工循环编程用户手册

坐标磨削是2D轮廓磨削。平面中的刀具运动可选与沿当前刀具轴的往复运动相叠加。
在铣床上，坐标磨削主要用于用砂轮精加工已加工的轮廓。坐标磨削与铣削之间的差异不大。磨削加工使用砂轮，而非铣刀，砂轮可为磨针或砂轮。坐标磨削加工后的表面质量结果优于铣削。
用铣削模式进行加工，例如**铣削模式功能**。
磨削循环为砂轮提供专用的运动。往复运动或振动运动与加工面上的运动相互叠加。
磨削也适用于倾斜加工面。在当前加工面坐标系（**WPL-CS**）上沿当前刀具轴进行刀具往复运动。

往复运动

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

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

该数控系统提供用于定义、启动和停止往复运动的循环。

只要在已启动的NC数控程序中激活了往复运动，将不能改为**手动操作**或**手动数据输入定位**操作模式。

使用注意事项：

- 即使NC数控程序段停止后，用**M0**和**运行程序, 单段方式**操作模式下在编程的停止期间，往复运动继续保持有效。
- 在已激活往复运动情况下，该数控系统不支持程序段扫描功能。

参见机床手册！

机床制造商定义倍率调节是否适用于往复运动。

往复运动的图形显示

运行程序, 单段方式和**运行程序, 自动方式**操作模式的仿真图形显示叠加的往复运动。

NC数控程序结构

磨削加工的NC数控程序的结构为：

- 如果需要，修整砂轮
- 定义往复运动
- 根据需要，明确地启动往复运动
- 沿轮廓运动
- 停止往复运动

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

砂轮与铣刀之间，该数控系统的工作特性没有区别。

- 如果未编程循环和正在磨削轮廓，其最小内圆角小于刀具半径，数控系统将显示出错信息。
- 如果用SL循环加工，将只磨削适用于给定砂轮半径的部位。如为该情况，加工的轮廓将无法彻底精加工，可能需要二次加工，

更多信息：加工循环编程用户手册

磨削加工中的补偿

为达到要求的精度，坐标磨削期间可用补偿表。

更多信息：Klartext对话式编程用户手册

10.2 磨削砂轮（选装项156）

砂轮

刀具管理中提供专用的**砂轮**刀具类型。用**TOOL CALL（刀具调用）**功能调用砂轮。

举例

```
5 TOOL CALL "GRIND" Z S15000 F200
```

DL和**DR**补偿值不适用于砂轮。如果在程序中编程**DL**或**DR**，该数控系统将显示出错信息。

为进行刀具补偿，该数控系统将自动使用刀具管理系统中的补偿值。如果磨削加工需要修正，必须使用补偿表。

更多信息：Klartext对话式编程或**ISO编程**用户手册

砂轮的切削刃

每个砂轮都有多个切削刃，每个切削刃都有其自己的方向和棱边半径补偿值。用循环**1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**选择所需切削刃。

对于坐标磨削，主要使用方向9。该方向相当于铣刀的切削刃。为进行修整，也将使用其它砂轮边。如果未选择切削刃，该数控系统自动为砂轮选择方向9。

更多信息：加工循环编程用户手册

修整刀

刀具管理中提供专用的**修整刀**的刀具类型。在刀具管理系统中定义修整刀，用**TOOL CALL（刀具调用）**调用。

根据使用的修整刀，调用该刀时需要指定其转速。

参见机床手册！

不能将修整刀安装在主轴上。需要手动将修整刀安装在机床制造商定义的刀位中。

如果修整刀需要其它几何数据，为其创建其它可转位刀。

输入刀具数据



在表格格式的刀具管理系统中定义磨削和修整专用的数据。
该数控系统将刀具数据自动保存在**TOOLGRIND.GRD**文件（磨削刀具）中和保存在**TOOLDRESS.DRS**文件（修整刀）中。

要打开刀具管理系统，执行以下操作：



- 选择机床操作模式，例如**手动操作**



- 按下**刀具 表**软键



- 按下**刀具 管理**软键

必须指定砂轮和修整刀的刀具类型。

执行以下操作：



- 按下**成形 刀具**软键



- 按下**编辑**软键
- 输入刀具类型。
- > 该数控系统显示刀具数据专用的窗体。

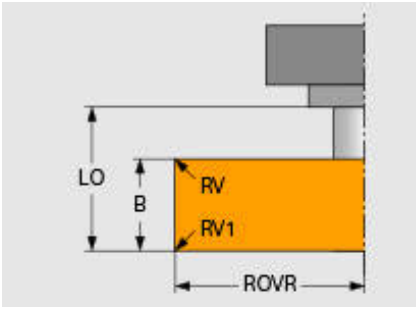
常规刀具数据

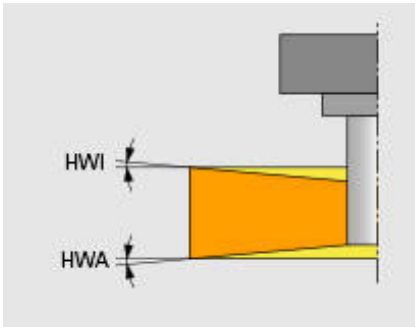
参数	含义	输入
T	在NC数控程序中调用的刀具的编号（例如5，索引：5.2）	-
NAME	在NC数控程序中调用刀具使用的名称	**输入范围：最多32个字符，仅限大写字母，无空格**
DOC	刀具注释	**32个字符**
PTYP	处理刀位表中的刀具类型 参见机床手册！ 由机床制造商定义其功能！	**0至99**
TL	设置刀具锁定（**TL**：代表**T**ool **L**ocked）	**刀具锁定？ 是=ENT/否=NOENT**
P	刀库中刀具的刀位编号	-
RT	备用刀号（**RT**代表备用刀（**R**eplacement**T**ool）） 空项和输入**0**表示无备用刀	**0至32767**
PLC 数据	需要传输给PLC的有关该刀具的信息	**PLC bit 0至8**

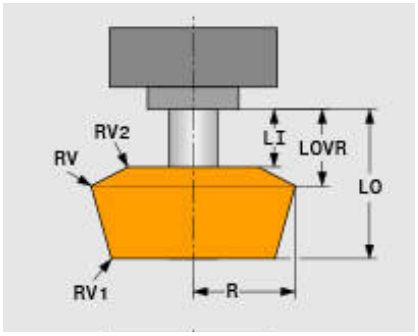
砂轮的刀具数据

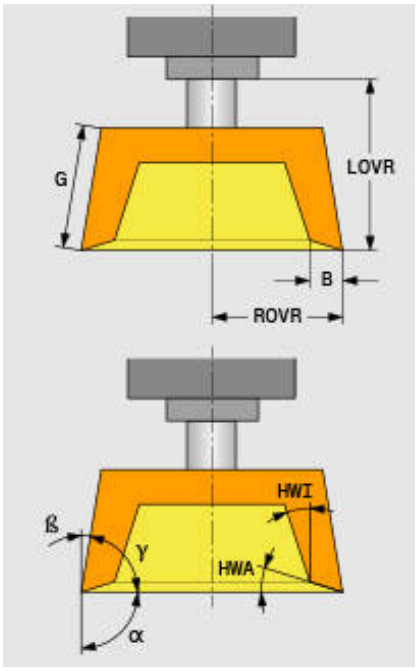
在刀具管理中，数控系统仅显示与选定的刀具类型有关的输入字段。

参数	含义
TYPE	砂轮类型： ■ **磨削的销,GRIND_M** ■ **特殊磨削销,GRIND_MS** ■ **杯形砂轮,GRIND_T** ■ **平型砂轮,GRIND_S** 暂时无该功能 ■ **斜角砂轮,GRIND_A** 暂时无该功能 ■ **端面砂轮,GRIND_P** 暂时无该功能
R-OVR	半径
L-OVR	悬伸
LO	全长
LI	到内沿的长度
B	宽度
G	深度
R_SHAFT	刀柄半径
ALPHA	倾斜角度
GAMMA	角点角度
RV	**L-OVR**沿处的半径
RV1	**LO**沿处的半径
RV2	**LI**沿处的半径
INIT_D	进行初始修整
MESS_OK	被测的砂轮
DR_OVR	半径补偿值
DL_OVR	悬伸的补偿值
DLO	总长的补偿值
DLI	到内沿的长度补偿值
HW	有后角
HWI	内侧后角的角度
HWA	外侧后角的角度
RMIN	最小允许半径
BMIN	最小允许宽度
VMAX	最高允许切削速度









修整的其它数据

对于需要修整的砂轮，需要定义以下附加刀具数据：



参数	含义
AD	直径处退离量
AA	外沿处退离量
AI	内沿处退离量

修整循环自动使用这些退离量。不需要为轮廓修整定义接近或退离量。



参数	含义
DRESS-N-D	修整计数器 直径修整
DRESS-N-I	修整计数器 内沿修整
DRESS-N-A	修整计数器 外沿修整

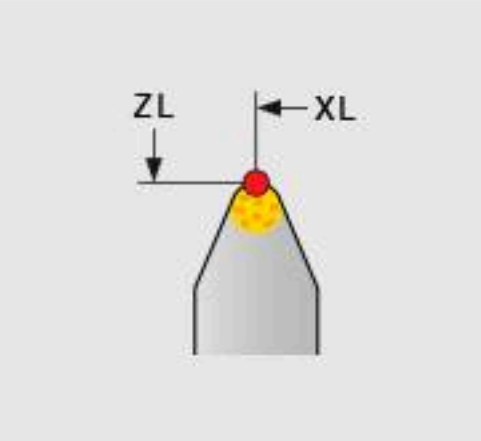
左侧显示修整循环中编程的名义值。名义值用于确定数控系统调用修整循环的频率，而该循环未正在执行。

右侧显示实际值，例如已跳过的修整循环的频率。可手动修改实际值。

如果实际值和名义值相同，该数控系统将运行修整循环并删除实际值。

修整刀的刀具数据

参数	含义
ZL	刀具长度1（Z轴方向）
XL	刀具长度2（X轴方向）
YL	刀具长度3（Y轴方向）
RS	切削半径
CUTWIDTH	刀齿宽度 仅适用于以下修整刀类型： ■ **修整板,PLATE** ■ **修整辊,ROLL**
TYPE	修整刀类型： ■ **轮廓修整机,DIAMOND** ■ **喇叭形修整机,HORNED** 暂时无该功能 ■ **修整主轴,SPINDLE** ■ **修整板,PLATE** ■ **修整辊,ROLL**
TO	刀具定向
DZL	刀具长度1的余量值（Z轴方向）
DXL	刀具长度2的余量值（X轴方向）
DYL	刀具长度3的余量值（Y轴方向）
DRS	切削半径的余量



砂轮设置

海德汉推荐使用以下砂轮设置操作步骤。用于确保数控系统采集正确的刀具数据，以达到要求的磨削精度。

根据使用的砂轮或刀具，部分操作步骤无需执行。

注意

碰撞危险！

在刀具数据表中直接修改或删除砂轮数据将导致机床状态无定义。不完整的刀具定义可导致刀具与机床部件或工件之间的碰撞！

- 设置砂轮时，必须确保严格按照操作步骤执行
- 在刀具管理系统中只创建砂轮
- 在循环中使用补偿可以调整刀具数据

要设置砂轮，执行以下操作：

- 在刀具管理系统中，输入砂轮的基本数据
  更多信息: "定义砂轮的基本数据", 404 页
- 或者：用循环**1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION**和循环**1033（砂轮半径补偿）**功能在刀具表中创建表项**GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION**
- 初始修整
  更多信息: "初始修整", 404 页
- > 该数控系统选中刀具管理系统的**INIT_D**复选框。
- 测量砂轮
  更多信息: "测量砂轮", 404 页

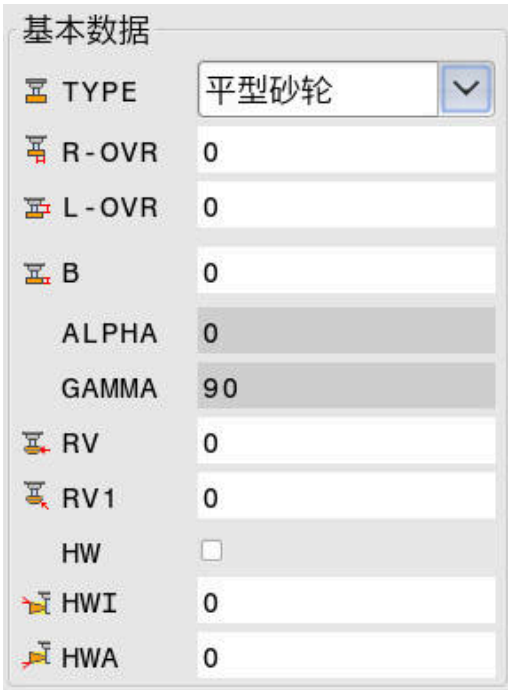
不需要修整的砂轮，例如金刚石砂轮，可以直接测量。该数控系统将补偿值用于基本数据。

如为该情况，**INIT_D**和**MESS_OK**标志无意义。

定义砂轮的基本数据

如果在机床上尚未创建砂轮，该数控系统首先需要基本数据。可在刀具管理系统中手工输入该数据，也可以在机床上测量砂轮。

如果手工输入基本数据，必须确保不选**INIT_D**复选框。如果设置了**INIT_D**标志，将无法编辑基本数据。手动清除复选框时，不能手动设置。



如果用循环**1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION**功能输入基本数据，该循环将自动删除已有的补偿值并设置需要的刀具数据。

更多信息：加工循环编程用户手册

注意

碰撞危险！

对于修整，基本数据定义修整刀与砂轮之间的距离。如果测量值不准确，特别是如果数据过小，第一次修整时可能碰撞，这是因为实际修整值大于编程值。

- 手动输入基本值时，输入的数据需要略大于测量的数据。
- 或者，在机床上测量修整刀。测量值自动输入到刀具管理系统中

初始修整

首次修整砂轮是指初始修整。如果尚未修整砂轮，刀具管理系统中不设置**INIT_D**。

初始修整前，砂轮与修整刀之间的位置关系不准确。如果定义的砂轮尺寸大于实际值，将无接触地进行第一次修整运动。

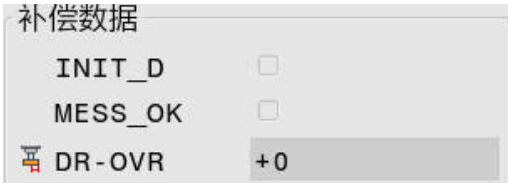
该数控系统只考虑修整砂轮的基本数据。

继续修整直到编程的修整量已去除。唯此之后，砂轮的基本数据才与修整系统使用的数据相符。

更多信息：加工循环编程用户手册

更多信息：Klartext对话式编程或**ISO编程**用户手册

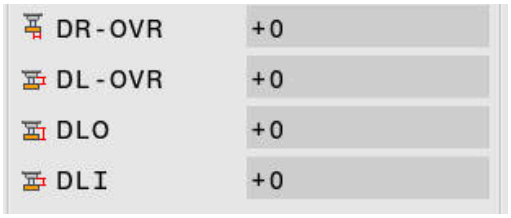
修整后，已输入的基本数据与砂轮的实际测量值不再相符。修整操作后，再次测量砂轮，修整其差值。



测量砂轮

如果进行初始修整，砂轮实际尺寸可能与基本数据不再相符。为此，需要再次测量砂轮。

要在刀具管理系统中输入正确的补偿值，使用循环**1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION**和**1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION**。初始修整后，该数控系统只修改补偿值，避免修改未来修整操作需使用的相互关系。



参见机床手册！

根据砂轮的测量方式，该数控系统设置**MESS_OK**标志。该标志表示砂轮初始修整后已进行测量。

更多信息：加工循环编程用户手册

11

MOD功能

11.1 MOD功能

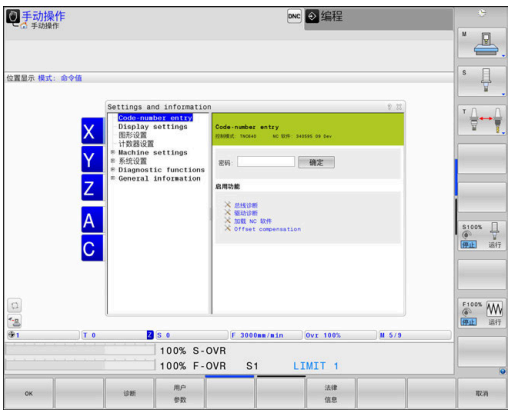
MOD功能提供更多输入和显示方式。也用于输入密码，进入受保护区。

选择MOD功能

要打开MOD菜单，执行以下操作：

MOD

- ▶ 按下**MOD**软键
- > 数控系统打开弹出窗口，显示可用的MOD功能。



修改设置

用鼠标，也可以用字母键盘在MOD菜单中浏览。

- ▶ 用Tab（制表）按键可从右侧窗口的输入区转到左侧窗口的分组和功能选择区
- ▶ 选择需要的MOD功能
- ▶ 用Tab或ENT键切换至输入框
- ▶ 输入功能的所需值并用**确定**按钮确认或进行选择并用**应用**确认**应用**

如有多个可能设置，按下**GOTO**按键显示选择框。用**ENT**按键选择需要的设置。如果不想改变设置，用**END**键关闭该窗口。

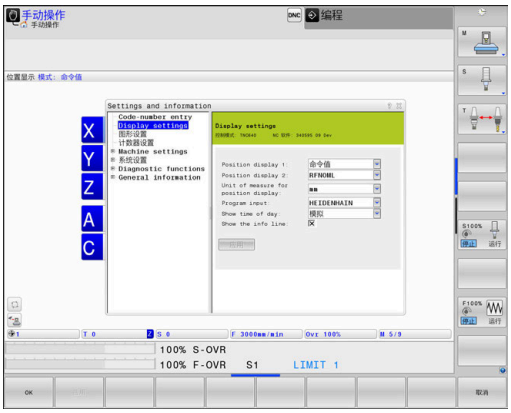
退出MOD功能

要退出MOD菜单，执行以下操作：

- ▶ 按下**END**软键或按下**END**按键
- > 数控系统关闭弹出窗口。

MOD功能概要

以下含子区和功能的组独立于选定的操作模式：



密码输入

- 密码号

显示设置

- 位置显示
- 位置显示的尺寸单位（mm/inch）
- MDI的程序输入
- 显示当天时间
- 显示信息行

图形设置

- 模型类型
- 模型质量

计数器设置

- 瞬时计数
- 计数器的目标值

机床设置

- 运动特性
- 运动限位
- 刀具使用时间文件
- 外部访问
- 设置无线手轮
- 设置测头

系统设置

- 设置系统时间
- 定义网络连接
- 网络：IP配置

诊断功能

- 总线诊断
- TNCdiag
- 驱动诊断
- 硬件配置
- HEROS信息

一般信息

- 版本信息
- 关于机床制造商的信息
- 机床信息
- 许可证信息
- 机床工作时间

机床制造商定义机床参数**CfgOemInfo**（131700号）后，显示**Info about machine manufacturer**区。

机床操作员定义机床参数**CfgMachineInfo**（131600号，选装项56至61）后，显示**Machine information**区。

11.2 显示软件号

应用

在**一般信息**组的**版本信息**MOD区，数控系统显示有关软件的以下信息：

- **控制模式**：数控系统软标识（由海德汉公司管理）
- **NC-SW**：NC数控软件编号（由海德汉管理）
- **NCK**：NC数控软件编号（由海德汉管理）
- **PLC-SW**：PLC软件编号或名称（由机床制造商管理）

机床制造商可增加其它软件号，例如相连摄像头的软件号。

11.3 输入密码号

应用

数控系统需要密码才能执行以下功能：

功能	密码
选择用户参数	123
以太网接口的配置	NET123
激活Q参数编程期间的特殊功能	555343

数控系统在密码号对话框中显示大写锁定（CAPS LOCK）是否激活。

为机床制造商提供的需要输入密码号的功能

该数控系统的MOD菜单中显示**偏移调整**和**更新数据**两个软键。
偏移调整软键用于自动确定和进行模拟轴偏移电压后进行保存。

参见机床手册！
该功能只能由受过培训的人员使用！

更新数据软键用于机床制造商在数控系统上安装软件更新文件。

注意

小心：数据可能消失！

如果安装更新文件期间，未按照要求操作，可导致数据丢失。

- 安装软件更新时，必须按照要求的操作！
- 参见机床手册。

11.4 加载机床配置

应用

注意

小心：数据可能消失！

还原功能不可逆地用备份文件覆盖当前机床配置。执行**还原**功能前，数控系统不自动执行备份操作。因此，当前文件将永久性丢失。

- 执行**还原**功能前，对当前的机床配置进行备份
- 必须在咨询机床制造商后，才能使用该功能

机床制造商可提供备份文件，包括机床配置。输入**RESTORE**（还原）密码后，备份文件将被还原在机床中或编程站中。

要还原备份文件，执行以下操作：

- 选择**密码输入**MOD功能
- 输入**RESTORE**密码
- 按下**确定**软键
- 在数控系统的文件管理器中选择备份文件（例如BKUP-2013-12-12_.zip）
- > 数控系统打开备份的弹出窗口。
- 按下急停
- 按下**确定**软键
- > 数控系统开始还原备份。

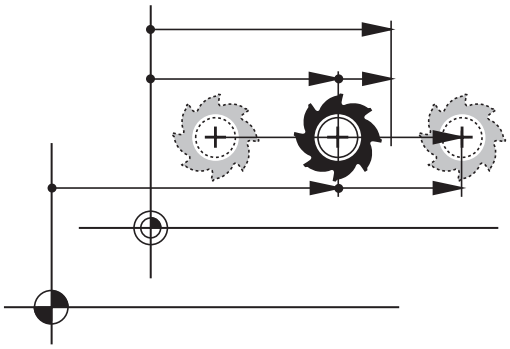
11.5 选择位置显示

应用

在**显示设置**组中，可影响**手动操作**模式和**运行程序, 自动方式** and **运行程序, 单段方式**操作模式下的坐标显示：

右图中显示不同的刀具位置：

- 起始位置
- 刀具的终点位置
- 工件原点
- 机床原点



为数控系统的位置显示选择以下坐标：

显示	功能
NOML	名义位置：数控系统当前指令要求的值 NOML（名义值）和ACTL（实际值）显示的唯一区别是跟随误差。
ACTL	实际位置；当前刀具位置 参见机床手册！ 机床制造商定义ACTL（实际值）或NOML（名义值）显示是否来自由刀具调用的DL正差值的编程位置。
REF ACTL	参考位置；相对机床原点的实际位置
REF NOML	参考位置；相对机床原点的名义位置
LAG	跟随误差；名义位置与实际位置之差
ACTDST	在输入坐标系到编程位置的距离；实际位置与目标位置之差 以循环**11**为例： ▶ 缩放系数0.2 ▶ L IX+10 > ACTDST显示值的显示为10 mm。 > 缩放系数无任何影响。 以循环**11**和倾斜加工面为例： ▶ 倾斜A轴45° ▶ 缩放系数0.2 ▶ L IX+10 > ACTDST显示值的显示为10 mm。 > 缩放系数和倾斜无任何影响。

显示	功能
REFDST	在机床坐标系到编程位置的距离；实际位置与目标位置之差 以循环**11**为例： ▶ 缩放系数0.2 ▶ L IX+10 > REFDST显示值显示为2 mm。 > 缩放系数对距离有影响，因此影响显示值。 以循环**11**和倾斜加工面为例： ▶ 倾斜A轴45° ▶ 缩放系数0.2 ▶ L IX+10 > REFDST显示值显示X和Z轴为1.4 mm。 > 缩放系数和倾斜对距离有影响，因此影响显示值。
M118	用手轮叠加定位功能执行的运动行程（**M118**） **高级机床设置**功能的手轮叠加定位功能应使用附加状态栏的**手轮位置**选项卡（带**VT**显示）。

用**位置显示1**的MOD功能可选择状态栏的位置显示。
用**位置显示2**的MOD功能可选择附加状态栏的位置显示。

11.6 设置尺寸单位

应用

用**显示设置**组中的**位置显示的测量单位**MOD功能设置坐标显示所用的单位，mm或inch。

- 公制系统： 例如X = 15.789（mm），该值用3位小数显示
- 英制系统：例如X = 0.6216（inches），该值用4位小数显示

如果当前用英寸（inch）显示，数控系统显示的进给速率单位也将为inch/min。如果程序使用的单位是英寸（inch），必须将进给速率乘以10。

11.7 图形设置

用**图形设置**组中的**仿真参数**MOD功能为操作模式选择模型类型和模型质量。

要定义图形设置，执行以下操作：

- 选择MOD菜单中的**图形设置**组
- 选择**模型类型**
- 选择**模型质量**
- 按下**应用**软键
- 按下**OK**（确定）软键。

> 数控系统保存选定的设置。

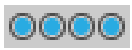
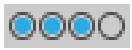
在**测试运行**操作模式下，数控系统显示当前图形设置的图标。

在**仿真参数**MOD功能中提供以下设置：

模型类型

图标	选择	特性	应用
	3-D	高度真实， 非常耗时和消耗处理器资源	带底切铣削， 铣车复合加工
	2.5 D	速度快	无底切铣削
	无模型	非常快	线图

模型质量

图标	选择	特性
	非常高	■ 数据传输速度更高 ■ 精确显示刀具几何 ■ 显示程序段终点和程序段编号
	高	■ 数据传输速度更高 ■ 精确显示刀具几何
	中等	■ 中等数据传输速度 ■ 刀具几何近似性
	低	■ 低速数据传输 ■ 粗略显示刀具几何

有关图形设置需遵守的事项图形设置

除MOD设置外，NC数控程序也严重影响仿真效果。如果设置的模型质量较高和5轴联动程序使用大量较短NC数控程序段，仿真速度可能较慢。

如果设置的模型质量较低，低分辨率可导致部分较短的NC数控程序段不可见，因此，显示的仿真结果可能变形。

海德汉建议使用以下设置：

- 快速显示3轴程序或测试NC数控程序的可行性
  - **模型类型**：2.5-D
  - **模型质量**：中等
- 用图形仿真功能测试NC数控程序
  - **模型类型**：3-D
  - **模型质量**：非常高

11.8 设置计数器

计数器设置组中的**计数器**MOD功能用于修改当前计数器读数（实际值）和目标值（名义值）。

要定义轮廓，执行以下操作：

- 选择MOD菜单中的**计数器设置**组
- 定义**瞬时计数**
- 定义**计数器的程序**
- 按下**应用**软键
- 按下**确定**软键

> 数控系统保存选定的设置。

数控系统将定义值用于状态栏的显示。

计数器MOD功能提供以下软键：

软键	功能
	重置计数值
	增加计数值
	减小计数值

也能用相连的鼠标直接输入计数值。

更多信息: "定义计数器计数器功能", 341 页

11.9 修改机床设置

选择运动特性

参见机床手册！
可配置**运动特性**功能和可由机床制造商激活。

注意

碰撞危险！

所有保存的运动特性也被选为当前的机床运动特性。也就是说，所有手动运动和机床操作都按照被选的运动特性执行。所有后续的机床轴运动可能发生碰撞！

- 仅在**试运行**操作模式下使用**运动特性**
- 仅当需要时，采用**运动特性**功能选择当前机床的运动特性

机床设置组中的**运动特性**MOD功能用于选择不同的运动特性，用于测试运行期间的机床运动特性。该功能用于测试运动特性与当前机床运动特性不符的NC数控程序。

必须定义不同的运动特性并由机床制造商激活。选择测试运行使用的运动特性时，机床运动特性不受影响。

要修改运动特性，执行以下操作：

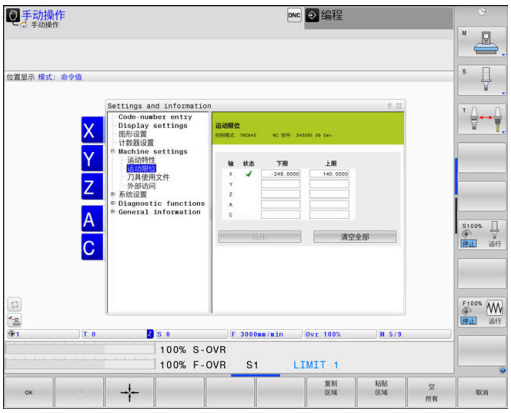
- 选择MOD菜单中的**机床设置**组
- 选择**运动特性**功能
- 选择**SIM**通道所需的运动特性
- 按下**应用**软键
- 按下**确定**软键

> 数控系统保存**试运行**操作模式下所选定的运动特性。

为检查工件，必须确保为测试运行操作模式选择的运动特性正确。

输入运动限位

参见机床手册！
机床制造商配置和激活**运动限位**功能。



机床设置组中的**运动限位**MOD功能用于限制实际可用的行程，使其不超过最大行程范围。也就是说，可定义每个轴的行程极限（例如，保护分度头，避免碰撞）。

要定义行程极限，执行以下操作：

- 选择MOD菜单中的**机床设置**组
- 选择**运动限位**功能
- 在**下限**或**上限**列中定义数据

或者

- 按下**实际位置获取**软键，应用当前位置
- 按下**应用**软键

> 数控系统验证定义值。

- 按下**确定**软键

> 数控系统保存定义的行程极限。

使用注意事项：

- 设置一个轴的有效行程限制后，其保护区立即自动生效。数控系统重新启动后，该设置保持有效。
- 停止使用行程极限的唯一方法是删除全部数据并按下**空 所有**软键。

模态轴的软限位开关

如果设置模态轴的软限位开关，必须确保满足以下基本条件：

- 下限大于–360°且小于+360°
- 上限非负且小于+360°
- 下限不大于上限
- 上限与下限之间的差值小于360°

如果未满足这些条件，将不能运动模态轴。TNC 640显示出错信息。

如果模态限位开关已激活，如果目标位置或等效位置在允许的范围内，可运动。等效位置不同于目标位置，偏移不超过n · 360°（其中n为整数值）。由于轴只有一个可运动的等效位置，因此自动确定运动方向，但不含以下例外情况。

举例：

C轴模态轴，将其限位开关设置在–80°和+80°。该轴位于0°。如果现在编程**L C+320**，C轴将运动到–40°。

如果该轴位置超出限位开关范围，只能朝更小限位开关的方向运动。

举例：

已将限位开关设置在–90°和+90°。C轴位于–100°。
如为该情况，C轴只能沿正方向进行下次运动，因此，可以用**L C +I5**指令运动，而**L C–I5**将导致限位开关超限。

例外：

该轴准确位于禁区的中间位置。因此，这两个限位开关的位置相等。如为该情况，可沿任何方向运动。如果目标位置在允许的范围内，特殊情况下其结果是该轴可运动到两个等效位置。如为该情况，该轴将运动到最近的等效位置，也就是说使用最短路径。如果两个等效位置等距（例如，相距180°），数控系统根据编程值选择运动方向。

举例：

限位开关已设置为C–90°、C+90°且该轴位于180°位置。
如果编程**L C+0**，C轴将运动到0。如果编程**L C-360**等，也同样。然而，如果编程**L C+360**（或L C+720等），则C轴将运动到360°。

生成刀具使用时间文件

参见机床手册！
刀具使用寿命测试功能必须由机床制造商激活。

用**机床设置**组中的**刀具使用文件**MOD功能，定义数控系统从不、一次或始终创建刀具使用时间文件。必须分别定义测试运行和程序运行操作模式的设置。

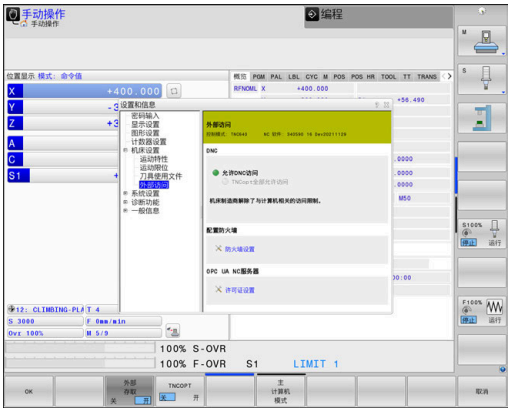
要改变刀具使用时间文件的设置，执行以下操作：

- 选择MOD菜单中的**机床设置**组
- 选择**刀具使用文件**功能
- 选择**程序运行, 全自动/单程序段**的设置
- 选择**试运行**的设置**试运行**
- 按下**应用**软键
- 按下**确定**软键

> 数控系统保存定义的设置。

允许或限制外部访问

参见机床手册！
机床制造商可配置外部访问方式。
根据机床情况，用**TNCOPT**软键可同意或限制外部诊断或调试软件程序的访问。



机床设置组中的**外部访问**MOD功能用于允许或禁止访问数控系统。屏蔽外部访问后，无法连接数控系统。在此情况下，无法通过网络或串口连接交换数据，例如用**TNCremo**软件交换数据。

屏蔽外部访问：

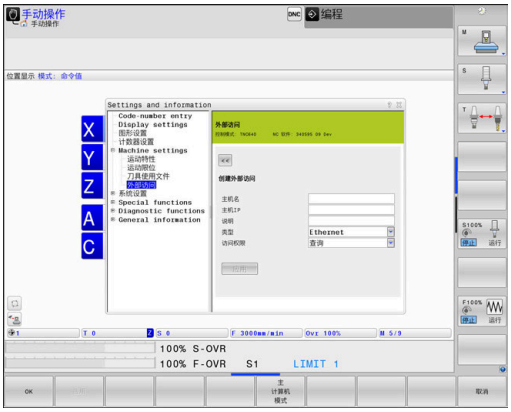
- 选择MOD菜单中的**机床设置**组
- 选择**外部访问**功能
- 将**外部 存取开启/关闭**软键设置为**关闭**
- 按下**OK**（确定）软键

> 数控系统保存设置。

一旦从外部访问数控系统，显示以下图标：



计算机相关的访问控制



如果机床制造商设置了特定计算机的访问控制（机床参数**CfgAccessControl** 123400号）），允许访问多达32个连接。

创建新连接：

- ▶ 按下**添加 新**软键
- > 该数控系统打开一个输入窗口，用于输入连接数据。

访问设置	
主机名	外部计算机主机名
主机IP	外部计算机的网络地址
说明	补充信息 概要列表中显示的文字。
类型：	
以太网	网络连接
Com 1	串口1
COM 2	串口2
访问权限：	
查询	对于外部访问，数控系统打开提问对话
拒绝	不允许网络访问
允许	允许网络访问不允许查询

激活用户管理功能时，只能用SSH建立安全的网络连接。数控系统用串行接口（COM1和COM2）自动使LSV2连接和无用户身份的网络连接不可用。

如果为该连接分配了**查询**访问权限，和如果允许从该地址进行访问，数控系统打开弹出窗口。

必须在此对话框中决定允许或拒绝外部访问：

外部访问	**允许**
是	允许一次
始终	连续允许
从不	连续拒绝
否	拒绝一次

在概要列表中，当前连接用绿色图符显示。

在概要列表中，没有访问权限的连接用灰色显示。

计算机主机操作

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

用**主 计算机 模式**软键可将指令传输到外部计算机主机中执行，例如，运行NC数控程序。

满足启动主机模式的要求包括：

- 关闭对话框，例如**GOTO**或**程序段扫描**
- 无正在运行的程序
- 手轮不可用

启动计算机主机模式：

- ▶ 选择MOD菜单中的**机床设置**组
- ▶ 选择**外部访问**功能
- ▶ 按下**主 计算机 模式**软键
- > 数控系统显示空白界面，弹出窗口显示**计算机主机已激活。**

机床制造商可指定主机模式可由外部自动激活。

退出计算机主机模式：

- ▶ 再次按下**主 计算机 模式**软键
- > 数控系统关闭弹出窗口。

11.10设置测头

简要介绍

参见机床手册！
在机床参数**CfgHardware**（100102号）中，机床制造商决定数控系统显示或隐藏**设备配置**窗口中的测头。

该数控系统可以安装和管理多个测头。根据测头类型，可设置以下选项：

- 无线电传输信号的TT刀具测头：用MOD功能设置
- 电缆或红外线传输信号的TT刀具测头：用MOD功能或在机床参数中设置
- 无线电传输信号的TS 3-D测头：用MOD功能设置
- 电缆或红外线传输信号的3-D TS测头：用MOD功能设置，刀具管理或测头表

  更多信息: "探测表", 152 页

可在**机床设置**组中用**设置测头**MOD功能设置测头。

要打开**设置测头**MOD功能，执行以下操作：

- ▶ 选择MOD菜单中的**机床设置**组
- ▶ 选择**设置测头**功能
- > 数控系统在第三桌面打开设备配置的弹出窗口。

设置无线电传输数据的测头

参见机床手册！
为使数控系统识别无线电传输的测头，需要带EnDat接口的**SE 661**收发器。

设置测头MOD功能中，显示页面的左侧显示已配置的测头。如果部分列不可见，用滚动条平移视图或用鼠标移动显示页面中左侧与右侧间的分割线。

要设置新无线测头，执行以下操作：

- ▶ 将光标移到**SE 661**行上
- ▶ 选择无线电通道



- ▶ 按下**连接 新 测头**软键
- > 该数控系统在对话框中显示下个步骤
- ▶ 按照对话中的要求操作：
  - 拆下测头的电池
  - 将电池插入测头中
- > 数控系统连接测头并在表中创建新行

在MOD功能内设置测头

可在探测表、刀具管理或在**设置测头**MOD功能中设置电缆或红外线传输信号的3-D测头。

也能用机床参数**CfgTT**（122700号）定义刀具测头。

设置测头MOD功能中，显示页面的左侧显示已配置的测头。如果部分列不可见，用滚动条平移视图或用鼠标移动显示页面中左侧与右侧间的分割线。

设置3-D测头

要设置新测头，执行以下操作：



- ▶ 按下**创建 TS 项**软键
- > 数控系统在表中创建新行。
- ▶ 根据需要，用光标高亮该行
- ▶ 在右侧输入测头参数
- > 数控系统将输入的数据保存在探测表中。

设置刀具测头

要设置刀具测头，执行以下操作：



- ▶ 按下**创建 TT 项**软键
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 为该测头输入唯一的名称
- ▶ 按下**确定**软键
- > 数控系统在表中创建新行。
- ▶ 根据需要，用光标高亮该行
- ▶ 在右侧输入测头参数
- > 数控系统将输入的数据保存在机床参数中。

无线电测头配置

在**设置测头**MOD功能中，数控系统在显示页面的右侧显示有关各个测头的信息。也显示和可配置红外线测头的部分信息。

选项卡	TS 3-D测头	TT刀具测头
工作数据	探测表的数据	机床参数的数据
项目信息	连接参数和诊断功能	连接参数和诊断功能

要修改探测表的数据，选择光标所在行并改写当前值。
先输入密码后，可修改机床参数。

修改属性

要改变测头的工作特性，执行以下操作：

- ▶ 将光标移到该测头行
- ▶ 选择“属性”选项卡
- > 数控系统显示被选测头的属性。
- ▶ 用软键根据需要修改属性

根据光标所在行，提供以下选项：

软键	功能
选择 偏移	选择探测信号
选择 通道	选择无线电通道 选择最佳无线电信号传输的通道，并注意与其他机床或其它无线手轮的干扰。
改变 通道	修改无线电通道
取下 测头	删除测头数据 数控系统在MOD功能和探测表中删除相关信息，或在机床参数中删除。
更换 测头	在当前行中保存新测头 数控系统自动用新编号改写被替换测头的序列号。
选择 SE	选择SE收发器
选择 红外线 功率	选择红外线信号的强度 如有干扰，只需要修改信号强度。
选择 无线电 功率	选择无线电信号的强度 如有干扰，只需要修改信号强度。

开启/关闭连接设置根据测头类型预先设置。在**偏离自由位置**下，选择测头在探测时发出信号的方式。

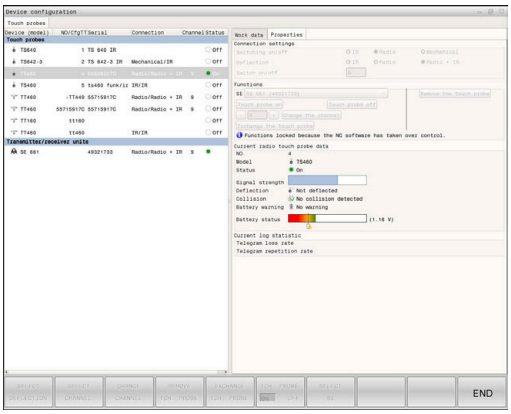
偏离自由位置	含义
IR	红外线探测信号
无线电	无线电探测信号
无线电 + 红外线	数控系统选择探测信号

用软键激活“属性”选项卡中的测头（例如，测试无线电连接）

> 如果用软键手动激活测头的无线电连接，换刀后该信号也保持不变。必须再次用手动操作，取消激活无线电连接。

当前无线电测头数据

数控系统在“当前无线电测头区”显示以下信息：



显示	含义
编号	测头表中的编号
型号	测头类型
状态	测头工作或停止
信号强度	条形图显示的信号强度 数控系统用满条显示当前已知最好的连接
偏离自由位置	测针偏离自由位置或未偏离
碰撞	发现或未发现碰撞
电池状态	显示电池质量 如果电量小于显示的条形图，数控系统输出警告信息。

11.11配置HR 550 FS无线电手轮

应用

HEROS操作系统管理该设置对话。
改变数控系统的对话语言后，需要重新启动数控系统，以激活新语言。

要配置HR 550 FS无线手轮，用**设置 无线 手轮**软键。提供以下功能：

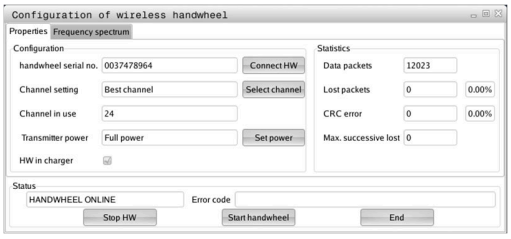
- 关联手轮与手轮架
- 设置数据传送信道
- 分析频谱，确定最佳数据传送信道
- 选择发射器功率
- 数据传送质量的统计信息

未经负责相符性一方的明确允许，任何擅自改动或改造都将使造成该设备使用权的丧失。
该设备符合FCC规则第15条和加拿大工业部RSS标准有关免许可证设备的要求。
必须在以下条件下使用：

1 该设备不产生任何有害干扰。
2 该设备可抵抗任何所接收的干扰，包括可能影响设备工作的干扰。

将手轮指定给特定手轮座

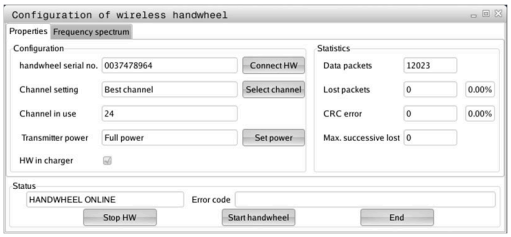
要为手轮分配特定手轮座，手轮座必须连接数控系统硬件。

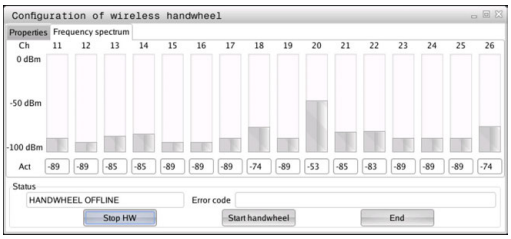


要为手轮分配特定手轮座，执行以下操作：

▶ 将手轮放入手轮座中
▶ 选择MOD菜单中的**机床设置**组
▶ 按下**设置 无线 手轮**软键
> 数控系统打开弹出窗口。
▶ 选择**连接 HW**按钮
> 数控系统保存所插入的无线手轮的序列号并将其显示在**连接 HW**按钮左侧的配置窗口中。
▶ 选择**END**按钮
> 数控系统保存配置。

设置数据传送信道





数据传送信道

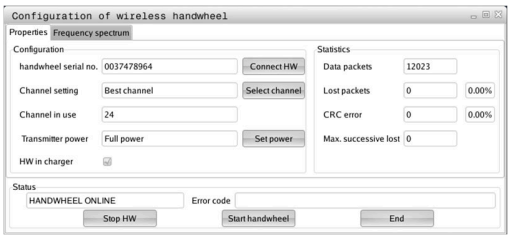
如果无线手轮自动启动，数控系统尽量选择传输信号质量最高的信号传输通道。

要手动设置无线电通道，执行以下操作：

- ▶ 选择MOD菜单中的**机床设置**组
- ▶ 按下**设置 无线 手轮**软键
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 选择**频率频普**选项卡
- ▶ 选择**停止 HW**按钮
- > 数控系统停止连接无线手轮和确定全部16个可用信道的当前频谱
- ▶ 注意通道的编号，其无线电信号流量最少（最小条）
- ▶ 选择**开始手轮**按钮
- > 数控系统还原无线手轮的连接。
- ▶ 选择**属性**选项卡
- ▶ 选择**选择通道**按钮
- > 数控系统显示全部可用通道号
- ▶ 选择通道的编号，其无线电信号流量最少
- ▶ 选择**END**按钮
- > 数控系统保存配置。

选择发射器功率

降低发射功率将降低无线手轮的传输距离。



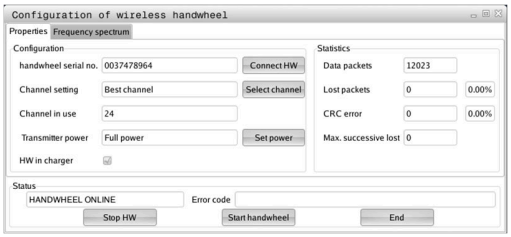
要设置手轮的发射器功率，执行以下操作：

- ▶ 选择MOD菜单中的**机床设置**组
- ▶ 按下**设置 无线 手轮**软键
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 选择**设置电源**按钮
- > 数控系统显示三个可用功率设置。
- ▶ 选择所需的发射器功率设置
- ▶ 选择**END**按钮
- > 数控系统保存配置。

统计数据

要显示统计数据，执行以下操作：

- ▶ 选择MOD菜单中的**机床设置**组
- ▶ 按下**设置 无线 手轮**软键
- > 数控系统打开弹出窗口。



在**统计数据**下，数控系统显示传输质量的信息。

如果接收质量不好不能保证机床轴正确和安全停止，将触发无线手轮的急停指令。

最大连续丢失值高表示接收质量不佳。如果无线手轮在需要的使用范围内正常工作，数控系统重复显示大于2的值，表示连接有可能意外断开。

如发生该情况，选择一个不同的通道或提高发射器功率，提高信号传输质量。

更多信息: "设置数据传送信道", 427 页

更多信息: "选择发射器功率", 427 页

11.12修改系统设置

设置系统时间

用**系统设置**组中的**设置系统时间**MOD功能可以手动设置时区、日期和时间或用NTP服务器同步时间。

要手动设置系统时间，执行以下操作：

- ▶ 选择MOD菜单中的**系统设置**组
- ▶ 按下**设置 日期/ 时间**软键
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 在**时区**处，选择需要的时区
- ▶ 根据需要，按下**NTP关闭**软键
- > 数控系统选中**手动设置时间**复选框。
- ▶ 根据需要，修改日期和时间
- ▶ 按下**OK**（确定）软键
- > 数控系统保存设置。

要用NTP服务器设置系统时间，执行以下操作：

- ▶ 选择MOD菜单中的**系统设置**组
- ▶ 按下**设置 日期/ 时间**软键
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 在**时区**处，选择需要的时区
- ▶ 根据需要，按下**NTP开启**软键
- > 数控系统选中**通过NTP服务器同步时间**复选框。
- ▶ 输入主机名或NTP服务器的URL
- ▶ 按下**添加**软键
- ▶ 按下**确定**软键
- > 数控系统保存设置。

11.13诊断功能

总线诊断

该功能由密码号保护。
只有咨询了机床制造商后才能使用该功能。

总线诊断MOD中的**诊断功能**组用于机床制造商读取总线系统数据。

TNCdiag

只有咨询了机床制造商后才能使用该功能。

数控系统在**TNCdiag** MOD区**诊断功能**组显示海德汉部件的状态和诊断信息。

更多信息，请参见**TNCdiag**文档。

驱动诊断

只有咨询了机床制造商后才能使用该功能。

在**驱动诊断**MOD区的**诊断功能**组中，显示**DriveDiag**诊断工具。
机床制造商可用**DriveDiag**读取有关所用硬件、软件和驱动系统的信息。

硬件配置

只有咨询了机床制造商后才能使用该功能。

在**硬件配置**MOD区的**诊断功能**组中，数控系统在**HwViewer**中显示名义和实际硬件配置。
如果数控系统检测到硬件变化，自动打开错误窗口。可用显示的软键打开**HwViewer**。
彩色高亮显示有变化的硬件部件。

HeROS信息

在**HeROS信息**MOD区的**诊断功能**组中，数控系统显示有关操作系统的详细信息。
除数控系统类型和软件版本信息外，在该MOD区还显示当前CPU和存储使用情况。

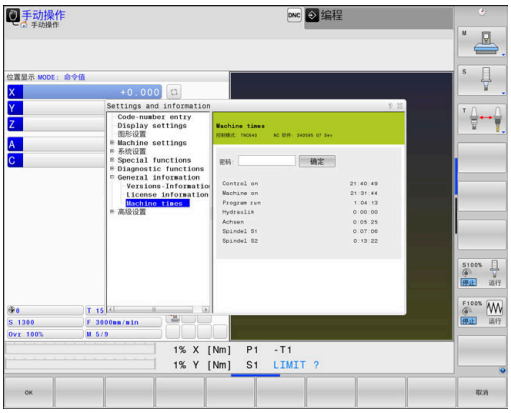
11.14显示工作时间

应用

在**机床工作时间**MOD区的**一般信息**组中，数控系统显示以下工作时间：

工作时间	含义
数控系统工作	自数控系统开始工作的时间
机床工作	自机床开始工作的时间
程序运行	自受控操作开始工作的时间

参见机床手册！
机床制造商可提供进一步的工作时间显示。



12

HEROS功能

12.1 Remote Desktop Manager（选装项133）

概要

远程桌面管理器可在数控系统显示屏上显示外部计算机信息，外部计算机与数控系统间用以太网连接并用数控系统操作外部计算机。特别是在HEROS下也能启动程序或显示外部服务器的网页。

海德汉提供IPC 6641的Windows计算机。IPC 6641 Windows计算机可以直接在数控系统中启动和操作基于Windows的应用程序。

提供以下连接方式：

- **Windows终端服务（RemoteFX）**：在数控系统上显示远程Windows计算机的桌面
- **VNC**：连接外部计算机。在数控系统上显示远程Windows、Apple或Unix计算机的桌面
- **计算机关机/重新启动**：配置Windows计算机的自动关机
- **万维网**：只提供给被授权的专业人员
- **SSH**： 只提供给被授权的专业人员
- **XDMCP**： 只提供给被授权的专业人员
- **用户自定义连接**：只提供给被授权的专业人员

海德汉提供HEROS 5与IPC 6641之间正常连接的保证。
如果是其它组合和连接，则无该项保证。

如果使用触控操作的TNC 640，手势操作可取代部分按键操作。
更多信息: "使用触控屏", 525 页

配置连接：Windows终端服务（RemoteFX）

配置外部计算机

> 外部计算机不需要其它软件就能连接Windows终端服务功能。

执行以下操作配置外部计算机，例如在Windows 7操作系统中：

- 按下Windows开始按钮，并在“开始”菜单中选择**控制面板**
- 选择**系统和安全**
- 选择**系统**
- 选择**远程设置**
- 在**远程协助**下，激活**允许远程协助连接这台计算机**
- 在**远程桌面**下，选择**允许运行任意版本远程桌面的计算机连接**
- 按下**确定**，确认设置

配置该数控系统

执行以下操作，配置该数控系统：

- 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- 选择**远程桌面管理器**
- > 该数控系统打开**远程桌面管理器**。
- 按下**新连接**
- 按下**Windows终端服务（RemoteFX）**
- > 数控系统打开**选择服务器操作系统**弹出窗口。
- 选择需要的操作系统
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - 其它Windows版本
- 按下**OK**
- > 数控系统打开**编辑连接**弹出窗口。
- 定义连接设置

设置	含义	输入
连接名	**远程桌面管理器**的连接名 连接名称可用以下字符： A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ 编辑现有连接时，数控系统自动删除名称中的全部禁用的字符。	必须
连接结束后重新启动	断开连接后的行为： ■ 必须重新启动 ■ 不重新启动 ■ 出错后进行 ■ 出错后询问	必须
登录时自动启动	数控系统启动期间自动建立连接	必须
添加到收藏夹	任务栏中连接图标： ▶ 单击鼠标左键 > 该数控系统切换到连接的桌面。 ▶ 单击鼠标右键 > 该数控系统显示连接菜单。	必须
移至以下工作区	连接的桌面数，为NC数控软件预留桌面0和桌面1 默认设置：第三桌面	必须
释放USB大容量存储器	允许访问连接的USB大容量存储设备	必须
Private connection	连接仅对创建人可见和使用	必选
计算机	外部计算机主机名或IP地址 海德汉为IPC（6641）推荐的设置为：**IPC6641.machine.net** 为了该设置，必须在Windows操作系统中将主机名**IPC6641**分配给IPC。 在此方面，**.machine.net**码非常重要。 指定**.machine.net**时，该数控系统自动搜索以太网接口**X116**和非**X26**接口，以缩短需要的时间。	必须
用户名	用户的名称	必须
密码	用户的密码	必须
Windows域	外部计算机域	可选
全屏模式或**用户自定义窗口尺寸**	连接窗口的尺寸	必须
多媒体增强	播放视频文件时激活硬件加速 部分格式，例如MP4文件需要付费的Fluendo解码包 其它软件将由机床制造商安装。	可选
触摸屏输入	用于多点触控系统和应用的操作	可选

设置	含义	输入
加密	设置适用于已选Windows系统的加密方式 如果激活**加密**功能，需要清除**附加选项**输入框中的**-sec-tls -sec-nla**项。 如有问题，尽可能在取消加密功能情况下建立连接。分析需要使用Windows日志文件。	必选
颜色深度	外部数控系统在该数控系统上的显示设置	必选
局部有效键	自动切换到下一个连接和工作区或桌面的快捷键 默认设置： ■ **Super_R**相当于右侧DIADUR按键，用于切换当前连接 ■ **F12**切换工作区或桌面 触控屏不再提供**F12**按键。这里，**PGM MGT**与**ERR**之间的空按键用于切换工作区或桌面。 可以调整默认设置或设置其他项	必选
最大连接时间（秒）	等待连接的时间 如果超过该超时时间，无法建立连接	必选
附加选项	只提供给被授权的专业人员 带传输参数的附加指令行 如果激活**加密**功能，需要清除**附加选项**输入框中的**-sec-tls -sec-nla**项。	必选
Pass USB devices through	将相连的USB设备（例如用于操作CAD软件的3-D鼠标）通过该数控系统到Windows计算机 Windows计算机需要安装Eltima EveUSB软件。 当已通过的全部USB设备正在连接Windows计算机时，该数控系统不能使用这些设备。	可选

要连接IPC 6641，海德汉推荐使用RemoteFX连接。

使用RemoteFX连接时，外部计算机的显示屏不被镜像，如同VNC情况。而是，打开单独的桌面。当连接建立时，外部计算机中已激活的桌面则被锁定，且用户退出登录。以此避免两个用户同时访问该数控系统。

配置连接：VNC

配置外部计算机

> 要连接VNC时，外部计算机需要另一台VNC服务器。
> 配置该数控系统前，安装并配置VNC服务器，例如TightVN服务器。

配置该数控系统

要配置数控系统，执行以下操作：

- ▶ 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- ▶ 选择**远程桌面管理器**
- > 该数控系统打开**远程桌面管理器**。
- ▶ 按下**新连接**
- ▶ 按下**VNC**
- > 数控系统打开**编辑连接**弹出窗口。
- ▶ 定义连接设置

设置	含义	输入
连接名：	**远程桌面管理器**的连接名 连接名称可用以下字符： A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ 编辑现有连接时，数控系统自动删除名称中的全部禁用的字符。	必选
连接结束后重新启动：	断开连接后的行为： ■ 必须重新启动 ■ 永不重新启动 ■ 出错后进行 ■ 出错后询问	必选
登录时自动启动	数控系统启动期间自动建立连接	必选
添加到收藏夹	任务栏中连接图标： ▶ 单击鼠标左键 > 该数控系统切换到连接的桌面。 ▶ 单击鼠标右键 > 该数控系统显示连接菜单。	必选
移至以下工作区	连接的桌面数，为NC数控软件预留桌面0和桌面1 默认设置：第三桌面	必选
释放USB大容量存储器	允许访问连接的USB大容量存储设备	必选
Private connection	连接仅对创建人可见和使用	必选
计算器	外部计算机的主机名或IP地址。如果IPC 6641为推荐的配置，使用的IP地址为192.168.254.3。	必选
用户名:	登录的用户名	必选
密码	连接VNC服务器的密码	必选

设置	含义	输入
全屏模式 或**用户自定义窗口尺寸：**	连接窗口的尺寸	必选
允许继续连接（共享）	另外允许另一路VNC连接访问VNC服务器	必选
仅查看	在显示模式下，不能操作外部计算机	必选
高级 选项区的输入项	只提供给被授权的专业人员	可选

如果正在使用**扩展工作区，小型**，选择**紧凑版扩展工作区**功能激活连接的相应配置。
选择**扩展工作区，小型版**功能后，自动将连接调整至附加工作区。
更多信息: "紧凑版扩展工作区", 67 页

如果用VNC，外部计算机的显示屏直接被镜像。不自动锁定外部计算机的当前桌面。
如果用VNC连接，还可以用Windows菜单，完全关闭外部计算机。由于该计算机不能通过连接重新启动，只能再次物理关机和开机。

关闭或重新启动外部计算机

注意

小心：数据可能消失！

如果未正确关闭外部计算机，可能不可逆地损坏或删除数据。

- ▶ 配置Window计算机的自动关机

要配置数控系统，执行以下操作：

- ▶ 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- ▶ 选择**远程桌面管理器**
- > 该数控系统打开**远程桌面管理器**。
- ▶ 按下**新连接**
- ▶ 按下**计算机关机/重新启动**
- > 数控系统打开**编辑连接**弹出窗口。
- ▶ 定义连接设置

设置	含义	输入
连接名：	**远程桌面管理器**的连接名 连接名称可用以下字符： A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ 编辑现有连接时，数控系统自动删除名称中的全部禁用的字符。	必选
连接结束后重新启动：	不适用于该连接	–
登录时自动启动	不适用于该连接	–

设置	含义	输入
添加到收藏夹	任务栏中连接图标： ▶ 单击鼠标左键 > 该数控系统切换到连接的桌面。 ▶ 单击鼠标右键 > 该数控系统显示连接菜单。	必选
移至以下工作区	不适用于该连接	–
释放USB大容量存储器	建议不用于该连接	–
Private connection	连接仅对创建人可见和使用	必选
计算器	外部计算机的主机名或IP地址。如果IPC 6641为推荐的配置，使用的IP地址为192.168.254.3。	必选
用户名	用于建立连接的用户名	必选
密码	连接VNC服务器的密码	必选
Windows域：	目标计算机的域名，根据需要	可选
最大等待时间（秒）：	将数控系统关机导致Windows计算机也关机。 数控系统显示**现在可以关闭。**提示信息前，请等**<Timeout>**几秒钟。等待期间，数控系统检查Windows计算机是否仍可访问（端口445）。 如果在**<Timeout>**秒前，Windows计算机已关闭，该数控系统将不再等待。	必选
附加等待时间：	等Windows计算机直到其不可访问。 关闭端口445后，Windows软件可能延迟关闭计算机。	必选
强制	即使仍有打开的对话框，关闭Windows计算机的全部程序。 如果未选择**强制**，Windows等待20秒钟。这将延缓关机操作或Windows关闭前的Windows计算机的关机操作。	必选
重新启动	重新启动Windows计算机	必选
重新启动中执行	该数控系统重新启动时，重新启动Windows计算机。只适用于使用任务栏右下角的关机图标或由于系统设置（例如网络设置）的变化导致的重新启动。	必选
关机中执行	该数控系统关机（非重新启动）时，将Windows计算机关闭。这是标准情况。 甚至**END**按键也不再触发重新启动。	必选
高级 选项区的输入项	只提供给被授权的专业人员	可选

启动和停止连接

配置连接后，**远程桌面管理器**窗口将该连接显示为图标。高亮一个连接时，**开始连接**和**中断连接**菜单项变为可选。

如果外部连接的桌面或外部计算机的桌面已激活，所有鼠标操作和字符键盘输入都传至该桌面。

HEROS 5操作系统已关闭时，该数控系统自动停止全部连接。但请注意，仅停止连接，外部计算机或外部系统并未自动关机。

更多信息: "关闭或重新启动外部计算机", 439 页

执行以下操作，切换第三桌面和控制界面：

- 用字符键盘右侧的DIADUR按键
- 用任务栏
- 用操作模式按键

导出和导入连接

导出连接和**导入连接**功能用于保存和还原**远程桌面管理器**的连接。

> 激活用户管理功能后，要创建和编辑公共连接，需要HEROS.SetShares角色。无此角色的用户可启动和终止公共连接，但只能导入、创建和编辑私有连接。

要导出连接，执行以下操作：

- ▶ 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- ▶ 选择**远程桌面管理器**
- > 数控系统打开**远程桌面管理器。**
- ▶ 选择需要的连接
- ▶ 选择菜单栏中的右箭头符号
- > 数控系统显示选择菜单。
- ▶ 选择**导出连接**
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 定义被保存文件的文件名
- ▶ 选择目标文件
- ▶ 选择**保存**
- > 数控系统用弹出窗口中所定义的文件名保存连接数据

要导入连接，执行以下操作：

- ▶ 打开**远程桌面管理器**
- ▶ 选择菜单栏中的右箭头符号
- > 数控系统显示选择菜单。
- ▶ 选择**导入连接**
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 选择文件
- ▶ 选择**Open**
- > 数控系统创建连接，连接名为**远程桌面管理器**中原定义的名称。

私有连接

每名用户用用户管理功能可创建私有连接。私有连接只对其创建人可见和可用。

- 如果在激活用户管理功能前创建私有连接，用户管理功能激活后，将不提供这些连接。
  激活用户管理功能前，将私有连接改为公共连接或导出连接。
- 要创建和编辑公共连接，需要HEROS.SetShares权限。无此权限的用户可启动和终止公共连接但可导入、创建和编辑的操作仅限私有连接。
  更多信息: "角色的定义", 500 页

创建私有连接：

- ▶ 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- ▶ 选择**远程桌面管理器**
- > 数控系统打开**远程桌面管理器**。
- ▶ 选择**新连接**
- ▶ 选择需要的连接，例如**计算机关机/重新启动**
- > 数控系统打开**编辑连接**弹出窗口。
- ▶ 定义连接设置
- ▶ 选择**Private connection**
- ▶ 按下**确定**
- > 数控系统创建私有连接。

数控系统用图标识别私有连接：

图标	含义
	公共连接
	私用连接

可用**导出连接**功能分别保存连接。

更多信息: "导出和导入连接", 441 页

激活用户管理功能后，数控系统在用户**主页**：目录下保存私有连接。如果要用**NC/PLC备份** HEROS功能创建备份文件，数控系统也保存私有连接。选择数控系统保存当前用户或全部用户的**主页**：目录。

12.2 ITC的附加工具

以下附加工具用于与ITC相连触摸屏的多项设置。

ITC是工业计算机，无自己的存储介质，因此没有自己的操作系统。这决定了ITC不同于计算机。

ITC通常用于大型机床，例如用作克隆的实际控制系统。

参见机床手册！
机床制造商定义和配置所连接的ITC及IPC的显示和功能。

附加工具	应用
ITC校准	4点校准
ITC手势	手势控制配置
ITC触摸屏配置	触摸灵敏度的选择

数控系统提供的ITC的附加工具仅在相连ITC的状态栏中提供。

ITC校准

用**ITC校准**附加工具对正鼠标光标的显示位置与手指的实际运动位置。

以下情况时，推荐用**ITC Calibration**（ITC校准）附加工具进行校准：

- 更换触摸屏后
- 改变触摸屏位置时（由于改变视线角导致平行轴误差）

校准步骤为：

▶ 在数控系统中用任务栏启动该工具
> ITC打开校准页，显示屏显示四个触点
▶ 分别点触显示的四个触点
> 校准成功完成时，ITC立即关闭校准页

ITC手势

用**ITC Gestures**（ITC手势）附加工具，机床制造商能配置触摸屏的手势控制。

参见机床手册！
可能只有获得机床制造商同意，才能使用该功能。

ITC触摸屏配置

用**ITC Touchscreen Configuration**（ITC触摸屏配置）附加工具选择触摸屏的触摸灵敏度。

ITC提供以下选项：

- **正常灵敏度（Cfg 0）**
- **高灵敏度（Cfg 1）**
- **低灵敏度（Cfg 2）**

用**正常灵敏度（Cfg 0）**为标准设置。 如果使用该设置时难以戴着手套操作，选择**高灵敏度（Cfg 1）**设置。

如果ITC触摸屏无防水保护，选择**低灵敏度（Cfg 2）**设置。 这使ITC不会将水滴误解为点触。

配置包括以下步骤：

- ▶ 在数控系统中用任务栏启动该工具
- > ITC打开有三个选项的弹出窗口
- ▶ 选择Touch Sensitivity（触摸灵敏度）
- ▶ 按下**OK**（确定）按钮
- > ITC关闭弹出窗口

12.3 窗口管理器

参见机床手册！
机床制造商决定窗口管理器的功能范围和运行方式。

该数控系统提供Xfce窗口管理器。XfceE是一个基于UNIX操作系统的标准应用程序，用于管理图形窗口。窗口管理器支持以下功能：

- 显示任务栏，方便切换不同应用（用户界面）
- 管理其他桌面，机床制造商用这些桌面运行专用应用程序
- 控制NC软件程序和机床制造商软件程序间的焦点
- 可调整弹出窗口的大小和位置。还可以关闭、最小化和恢复弹窗窗口

如果窗口管理器的应用程序或窗口管理器本身发生错误，该数控系统在显示屏的左上角显示一个星号。这时，要切换至窗口管理器和排除发生的故障。根据需要，查阅机床手册。

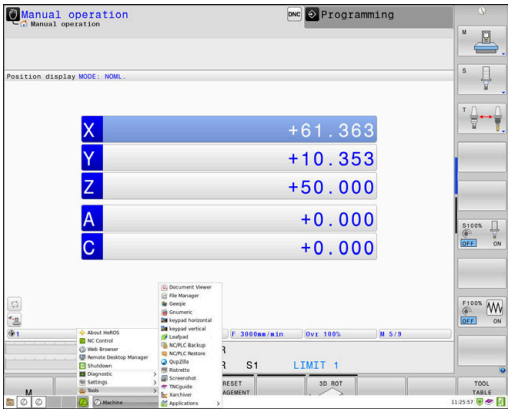
任务栏概要

用鼠标点击任务栏选择不同工作区。

该数控系统提供以下工作区：

- 工作区1：当前操作模式
- 工作区2：当前编程模式
- 工作区3： CAD-Viewer或机床制造商的应用程序（可选）
- 工作区4：外部计算机的显示和远程控制（选装项133）或机床制造商的应用程序（可选）

此外，还能选择任务栏中的其它随数控系统软件一起启动的应用程序，例如**TNCguide**。



按下并按住鼠标左键可按照需要将所有打开的应用程序移到工作区之间的绿色海德汉图符的右侧。

单击绿色HEIDENHAIN（海德汉）图标，打开一个菜单，用该菜单中信息设置或启动所需程序。

提供以下功能：

- **关于HeROS**：打开有关数控系统操作系统的信息
- **NC数控系统**：启动和停止数控系统软件（仅限诊断应用）
- **网页浏览器**：启动网页浏览器
- **触控屏配置**：调整屏幕属性（仅限触控操作）
  更多信息: "触控屏配置", 540 页
- **触控屏清洁**：锁屏（仅限触控操作）
  更多信息: "触控屏清洁", 540 页
- **远程桌面管理器**（选装项133）：显示和远程控制外部计算机
  更多信息: "Remote Desktop Manager （选装项133）", 434 页
- **关机**：关闭数控系统
  更多信息: "切换或退出登录用户", 511 页

- **诊断**：诊断应用程序
  - **GSmartControl**：只适用于授权的专业人员
  - **HE日志**：定义内部诊断文件的设置
  - **HEMenu**：只适用于被授权的专业人员
  - **perf2**：检查处理器负载和线程负载
  - **Portscan**：测试当前连接
    更多信息: "Portscan", 449 页
  - **Portscan OEM**：只适用于授权的专业人员
  - **RemoteService**：启动和停止远程维护
    更多信息: "远程服务", 451 页
  - **终端**：输入和执行终端机指令
  - **TNCdiag**：评估海德汉部件的状态和诊断信息，主要是驱动盘，并用图形显示

    如果要使用**TNCdiag**，联系机床制造商。

- **设置**：操作系统设置
  - **当前用户**：显示当前用户
    更多信息: "当前用户", 515 页
  - **日期/时间**：设置日期和时间
  - **防火墙**：配置防火墙
    更多信息: "防火墙", 462 页
  - **HePacketManager**：只适用于授权的专业人员
  - **HePacketManager Custom**：只适用于授权的专业人员
  - **语言/键盘**：选择系统对话语言和键盘版本，数控系统改写系统对话语言的设置，使其不同于用机床参数**CfgDisplayLanguage**（101300号）所设置语言在启动时的系统对话语言
  - **网络**：定义网络设置
  - **OEM功能用户**：编辑机床制造商功能用户
    更多信息: "海德汉功能用户", 499 页
  - **OPC UA / PKI Admin**：设置**OPC UA**
    更多信息: "**OPC UA NC服务器**（选装项56至61）", 518 页
  - **打印机**：配置和管理打印机
    更多信息: "打印机", 453 页
  - **屏幕保护**：设置**屏幕保护**
    更多信息: "被锁屏幕保护", 511 页
  - **SELinux**：定义基于Linux操作系统的安全软件
  - **共享**：连接和管理外部网络驱动盘
  - **状态报告接口**（选装项137）：激活**SRI**并清除状态数据
    更多信息: "状态报告接口（选装项137）", 455 页
  - **UserAdmin**：设置用户的系统管理
    更多信息: "配置用户管理", 486 页
  - **VNC**：定义访问数控系统外部软件的设置，例如维护操作（虚拟网络计算）
    更多信息: "VNC", 457 页
  - **WindowManagerConfig**：只适用于授权的专业人员

- **工具**：文件应用程序
  - **Diffuse Merge工具**：比较和合并文本文件
  - **文档阅读器**：显示和打印文件（例如：PDF文件）
  - **文件管理器**：只适用于授权的专业人员
  - **Geeqie**：打开、管理和打印图形
  - **Gnumeric**：打开、编辑和打印表
  - **Keypad**：打开软键盘
  - **Leafpad**：打开和编辑文本文件
  - **NC/PLC备份**：创建备份文件
    更多信息: "备份和还原", 460 页
  - **NC/PLC还原**：还原备份文件
    更多信息: "备份和还原", 460 页
  - **QupZilla**：触控操作的备用网页浏览器
  - **Ristretto**：打开图形文件
  - **截屏**：创建截屏
  - **TNCguide**：调用帮助系统
  - **Xarchiver**：提取或压缩目录
  - **应用程序**：附加应用程序
    - **Orage日历**：打开日历
    - **Real VNC阅读器**：定义外部软件的设置，用该软件访问数控系统，例如进行系统维护（虚拟网络计算）

> 该应用程序在工具下提供，可在数控系统文件管理器中选择相应的文件类型直接运行这款应用程序
> **更多信息:** "管理外部文件类型的附加工具", 97 页

Portscan

PortScan功能用于周期性地或手动搜索系统中开放的、达到TCP和UDP的监听端口。所有找到的端口都与白名单进行比较。如果数控系统找到未在列表中的端口，显示相应弹出窗口。

为此，**HEROS菜单 诊断**菜单提供**Portscan**和**Portscan OEM**应用程序。**Portscan OEM**只能在输入了机床制造商密码后才能运行。

Portscan用于搜索所有打开的进入系统的TCP和UDP数据的端口，并与系统中保存的四个白名单进行比较：

- 系统内部白名单**/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** and **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 机床制造商专用功能的端口白名单，例如Python应用程序，外部应用程序： **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 客户特定功能端口的白名单：**/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

白名单的每一项指定端口类型（TCP/UDP）、端口号、提供的程序和可选的注释。如果激活了端口自动扫描功能，只打开白名单中的端口列表。非列表中的端口将触发提示信息窗口。

扫描结果保存在日志文件（LOG:/portscan/scanlog和LOG:/portscan/scanlogevil）中，如果发现未在白名单中的新端口，将显示。

手动启动Portscan

手动启动**Portscan**：

- 打开屏幕底部的任务栏
  更多信息: "窗口管理器", 446 页
- 按下绿色海德汉按钮，打开**HEROS菜单**
- 选择**诊断**菜单项
- 选择**Portscan**菜单项
- 数控系统打开**HeRos Portscan**弹出窗口。
- 按下**开始**按钮

定期启动Portscan

执行以下操作自动启动定期的Portscan：

- 打开屏幕底部的任务栏
- 按下绿色海德汉按钮，打开**HEROS菜单**
- 选择**诊断**菜单项
- 选择**Portscan**菜单项
- 数控系统打开**HeRos Portscan**弹出窗口。
- 按下**自动更新**键
- 用滑块设置间隔时间

远程服务

海德汉的TeleService与远程设置工具一起可在服务计算机与机床之间建立加密的端到端连接。

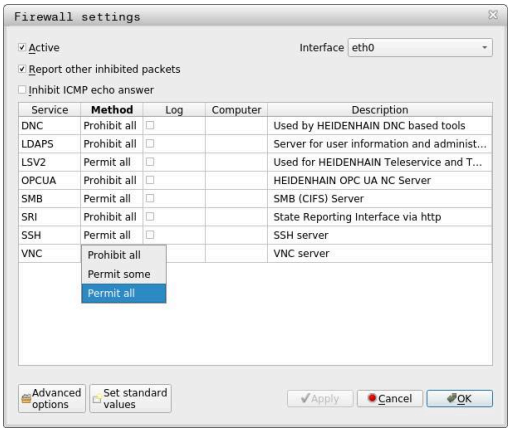
为使海德汉数控系统与海德汉服务器通信，该数控系统需要连接互联网。

更多信息: "网络设置窗口", 473 页

在基本设置下，该数控系统的防火墙屏蔽所有进入连接和外出连接。因此，必须调整防火墙设置，或在服务会话进行期间必须取消激活防火墙。

设置该数控系统

执行以下操作，取消激活防火墙：



- ▶ 打开屏幕底部的任务栏
- ▶ 按下绿色海德汉按钮，打开**HEROS菜单**
- ▶ 选择**设置**菜单项
- ▶ 选择**防火墙**菜单项
- > 数控系统打开**防火墙设置**对话框。
- ▶ 清除**防火墙**选项卡中的**有效**选项，取消激活防火墙。
- ▶ 按下**应用**按钮，保存设置
- ▶ 按下**OK**按钮
- > 防火墙被关闭。

服务会话结束后，需再次激活防火墙。

取消激活防火墙其它操作步骤

TeleService远程诊断计算机软件用**LSV2**服务，因此，在防火墙设置中必须允许该服务。

部分设置需要与防火墙的默认设置不同，包括：

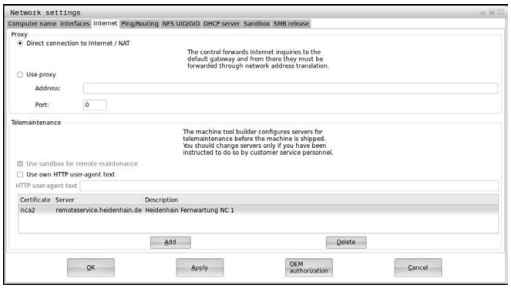
- ▶ 为**LSV2**服务，设置**允许部分**的方法
- ▶ 在**计算机**列中输入服务计算机的名称

通过网络设置确保访问安全。网络安全是机床制造商的责任或相应网络系统管理员的责任。

自动安装会话证书

NC软件安装时，该数控系统中自动安装一个临时证书。安装以及更新操作只能由机床制造商的技术服务人员执行。

手动安装会话证书



如果系统中没有安装有效的会话证书，必须安装新证书。联系相应的服务工程师，确定需要的证书。服务人员将根据需要提供有效的证书文件。

执行以下操作，在该数控系统上安装证书：

- 打开屏幕底部的任务栏
- 按下绿色海德汉按钮，打开**HEROS菜单**
- 选择**设置**菜单项
- 选择**网络**菜单项
- 数控系统打开**网络设置**对话框。
- 选择**互联网**选项卡。机床制造商配置**远程维护**字段中的设置。
- 按下**添加**按钮
- 在选择菜单中选择文件
- 按下**打开**按钮
- 证书被打开。
- 按下**确定**软键。
- 可能需要重新启动数控系统以加载该设置

启动服务会话

要开始服务会话，执行以下操作：

- 打开屏幕底部的任务栏
- 按下绿色海德汉按钮，打开**HEROS菜单**
- 选择**诊断**菜单项
- 选择**RemoteService**菜单项
- 输入机床制造商的**会话密匙**

打印机

HEROS菜单中的**打印机**功能可添加和管理打印机。

显示打印机设置

打开打印机设置：

- 打开屏幕底部的任务栏
- 按下绿色海德汉按钮，打开**HEROS菜单**
- 选择**设置**菜单项
- 选择**打印机**菜单项

> 数控系统打开**Heros打印机管理器**对话框。

软键概要

软键	功能	含义
创建	**数据记录**	创建打印机
改变	**改变**	适配被选打印机的属性
复制(C)	**复制**	创建被选打印机的副本 首先，副本打印机与被复制打印机的属性相同。如果同一个打印机可用纵向和横向格式打印，该功能有用
删除	**删除**	删除被选打印机
上	**向上**	选择打印机
下	**向下**	
状态	**状态**	显示被选打印机的的状态信息
打印 测试页	**打印测试页**	用被选打印机打印测试页

创建打印机

创建新打印机：

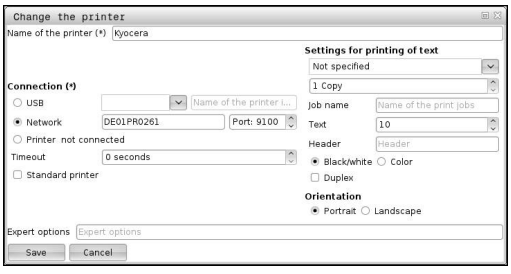
- 在名称对话框中输入打印机名
- 选择**数据记录**

> 数控系统创建新打印机。

- 按下**改变**软键

> 数控系统打开**改变打印机**对话框。

对于每一台打印机，可设置以下属性：



设置	含义
打印机名称	自定义打印机名
连接	选择连接方式 ■ **USB** – 在此分配USB端口。数控系统自动显示名称。 ■ **网络** – 在这里输入打印机的网络名称或IP地址。此外，在这里定义网络打印机的端口（默认：9100） ■ **未连接打印机 %1**
超时	延迟打印操作 数控系统延迟打印操作，将需要在“**打印机：**”上打印的文件，在此文件最后变化后，用预设的秒数延迟打印。 如果被打印文件由FN功能填写，例如探测时，使用此设置。
标准的打印机	选择默认打印机 创建第一个打印机时，自动输入此设置。
文本打印的设置	这些设置适用于打印文本文件时： ■ 纸张大小 ■ 份数 ■ 任务名 ■ 字体大小 ■ 标题 ■ 打印选项（黑白，彩色，混合）
方向	全部可打印文件均为纵向或者横向
高级选项	只提供给被授权的专业人员

相连打印机的要求

相连的打印机必须激活PostScript。

数控系统仅可与理解PostScript仿真的打印机通信，例如KPDL3。部分打印机允许在打印机菜单中设置PostScript仿真。

修改打印机设置：

- ▶ 选择打印机菜单
- ▶ 选择打印机设置
- ▶ 选择KPDL进行仿真
- ▶ 根据需要确认

打印

打印选项：

- 将需要打印的文件复制到打印机（**PRINTER**）驱动盘中：
  被打印文件自动转发到默认打印机，并在执行打印任务后从该目录中删除。
  如果需要使用非默认打印机，也可将文件复制到子目录中。
- 用FN 16: F-PRINT功能

可打印文件：

- 文本文件
- 图形文件
- PDF文件

状态报告接口 （选装项137）

简要介绍

在生产批量日益减少和个性化生产日益增强的形势下，生产信息采集系统的重要性越来越高。

运营资源数据是生产数据采集中的重要组成部分，能体现工作资源状态与时间的关系。对于机床，需要记录机床的空闲时间和有关待处理故障的信息。当还需要考虑当前NC程序时，也需要评估单件数据。

生产信息采集的最常见应用之一是确定机床的有效性。设备综合有效性（OEE）体现设备整体的增加值，从中可快速了解机床的生产力和损失。

海德汉的SRI状态报告接口提供一个简单和可靠接口，可采集机床工作的状态信息。

不同于其它接口，SRI还提供历史生产数据。即使公司网络掉线数小时，有价值的生产数据也不会丢失。

缓存空间提供2x 10 000数据项的记录容量，可以保存大量历史工作信息。每项对应于状态变化。

配置该数控系统

调整防火墙设置：

状态报告接口用**TCP端口19090**传输采集的工作状态。

在防火墙设置中，必须允许从公司网络（X26端口）访问SRI。

- 允许**SRI**

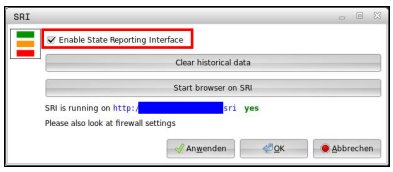
更多信息: "防火墙", 462 页

如果通过允许IPC连接机床网络（X116）在本地访问**SRI**，也保持eth0（X26）锁定。

在数控系统的工厂默认设置中，未激活SRI。

激活**状态报告接口**：

- 打开屏幕底部的任务栏
- 按下绿色的海德汉按钮打开**HEROS菜单**
- 选择**设置**菜单项
- 选择**状态报告接口**菜单项
- 激活**SRI**弹出窗口中的**状态报告接口**



更多信息: "任务栏概要", 446 页

要清除以前的全部工作状态，**清除历史数据**按钮。

采集工作状态

SRI用**超文本传输协议**（**HTTP**）传输工作状态。

用任何网页浏览器和以下**URL**（uniform resource locator）访问数控系统的工作状态。

- **http://<hostname>:19090/sri**，访问全部信息（最多20 000条）
- **http://<hostname>:19090/sri?lineno=<line>**，访问最近的信息

配置**URL**：

- 用数控系统的网络名取代**<hostname>**
- 用需读取的第一行替换**<line>**
- 该数控系统传输需要的数据。

```
<html>
  <head></head>
  <body>
    <pre style="word-wrap: break-word; white-space: pre-wrap;">
      State Reporting Interface: 1.0.6
      HOST:     XXX
      HARDWARE: MC64XX 0.1
      SOFTWARE: 340590 10
      1 ; 2018-07-04 ; 09:52:22 ; TNC:\nc_prog\TS.h ; SUSPEND
      2 ; 2018-07-04 ; 09:52:28 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
      3 ; 2018-07-04 ; 09:52:30 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; OPERATE
      4 ; 2018-07-04 ; 09:52:35 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; ALARM
      5 ; 2018-07-04 ; 09:52:40 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
      6 ; 2018-07-04 ; 09:52:49 ; TNC:\nc_prog\$mdi.h ; SUSPEND
      7 ; 2018-07-04 ; 09:53:14 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; SUSPEND
      8 ; 2018-07-04 ; 09:53:19 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; OPERATE
      9 ; 2018-07-04 ; 09:53:24 ; TNC:\nc_prog\demo\Start_demo.h ; ALARM
    </pre>
  </body>
</html>
```

HTML文件中的<body>含**CSV**内容的生产数据（comma seperated values）。

HTML文件含以下**CSV**内容：

- 标题

标识	含义
状态报告接口：	接口版本。 在评估数据时应考虑版本号，确保与应用的向下兼容性。
软件：	已连接数控系统的软件。
主机：	已连接数控系统的网络全名。
硬件：	已连接数控系统的硬件。

- 生产数据

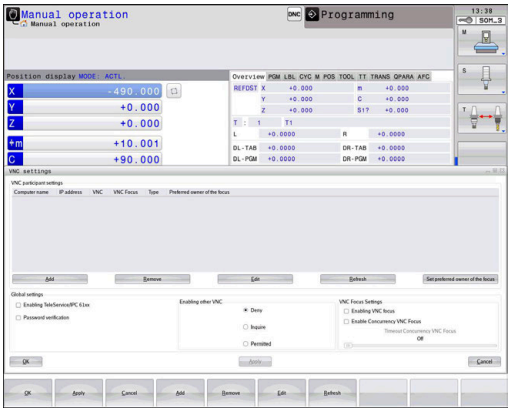
目录	含义
1 **2** ...	连续号
2018-07-04	日期（yyyy-mm-dd）
09:52:22	时间（hh:mm:ss）
TNC:\nc_prog\TS.h	已选或当前的NC程序
状态 ■ **操作** ■ **暂停** ■ **报警**	状态： ■ 程序正在运行中 ■ 程序运行已停止，无错误 ■ 由于错误，程序停止运行

VNC

用**VNC**功能配置多个VNC客户端的特性。例如，包括软键操作、鼠标操作和字符键盘操作。

数控系统提供以下选项：

- 允许的客户端列表（IP地址或客户端名）
- 连接的密码
- 其它服务器选项
- 分配焦点的其它设置



参见机床手册！

对于多客户端或操作设备，焦点分配程序取决于机床设计和操作情况。

这个功能必须由机床制造商实施。

打开VNC设置

打开**VNC设置**:

- 打开屏幕底部的任务栏
- 按下绿色海德汉按钮，打开**HEROS菜单**
- 选择**设置**菜单项
- 选择**VNC**菜单项

> 数控系统打开**VNC设置**弹出窗口。

数控系统提供以下选项：

- 添加：添加新VNC阅读器/客户端
- 删除：删除选定的客户端。 只允许手动输入的客户端。
- 编辑：编辑选定客户端的配置
- 更新：更新显示。对话框已打开要进行连接时需要该项。

VNC设置

对话	选项	含义
VNC用户设置	**计算机名**	IP地址或计算机名
	VNC	客户端与VNC查看器的连接
	VNC焦点	焦点分配中的客户端用户
	类型	■ 手动 手动输入客户端 ■ 拒绝 该客户端不允许连接 ■ 激活TeleService和IPC 通过TeleService连接的客户端 ■ DHCP 从该计算机获得IP地址的其它计算机
防火墙报警		由于该数控系统防火墙的设置，有关VNC协议是否未授权给全部VNC客户端的报警和提示信息。 **更多信息:** "防火墙", 462 页。
全局设置	**激活TeleService和IPC**	始终允许连接
	密码校验	客户端必须输入密码进行校验。如果该选项被激活，建立连接时必须输入密码。

对话	选项	含义
启用其他VNC	**拒绝**	通常拒绝访问所有其它VNC客户端。
	查询	要进行连接时，打开相应对话框。
	允许	通常允许访问所有其它VNC客户端。
VNC焦点设置	**启用VNC焦点**	为该系统激活焦点分配。否则，无中心焦点分配。默认设置下，单击焦点图符由焦点拥有人主动重新分配焦点。这就是说焦点的拥有人必须在其它客户端收到该焦点前单击焦点图符首先释放该焦点。
	激活并发VNC焦点	默认设置下，单击焦点图符由焦点拥有人主动重新分配焦点。这就是说焦点的拥有人必须在其它客户端收到该焦点前单击焦点图符首先释放该焦点。 如果选择并发焦点，任何客户端都能随时收到焦点，无需等待焦点的当前拥有人将其释放。
	超时并发VNC焦点	这是一段时间，在该时间内焦点的当前拥有人可以反对焦点被撤销，也能避免焦点的重新分配。如果客户端需要焦点，所有客户端的屏幕显示可拒绝重新分配焦点的对话框。
焦点图符		在相应客户端上VNC焦点的当前状态：焦点由其它客户端拥有。鼠标和字符键盘被禁用。
		在相应客户端上VNC焦点的当前状态：焦点由当前客户端拥有。可进行输入。
		在相应客户端上VNC焦点的当前状态：焦点拥有方要求将焦点提供给另一个客户端。鼠标和字符键盘被禁用直到焦点被明确地分配。

如果选择了**激活并发VNC焦点**，显示弹出窗口。用该对话框可以拒绝将焦点给予索取焦点的客户端。否则，达到设定的时间后焦点将给予所需焦点的客户端。

激活**启用VNC焦点**复选框，仅限与为此特别提供的海德汉设备一起使用，例如ITC工业计算机。

备份和还原

NC/PLC备份和**NC/PLC还原**功能用于备份和还原各个文件夹或整个**TNC**驱动盘。备份文件可以保存在本地、网络驱动盘上或保存在USB存储设备中。

备份程序生成***. tncbck**文件，该文件也能用PC计算机工具TNCbackup（TNCremo的一部分）处理。还原程序可以还原这些文件，以及还原现有TNCbackup程序的文件。如果在该数控系统的文件管理器中选择*. tncbck文件，将自动启动**NC/PLC还原**程序。

备份和还原分为多个步骤。用**前进**和**后退**软键浏览这些步骤。这些步骤的特定操作有选择性地随软键显示。

打开NC/PLC备份或NC/PLC还原

打开该功能：

- 打开屏幕底部的任务栏
- 按下绿色海德汉按钮，打开**HEROS菜单**
- 选择**工具**菜单项
- 打开**NC/PLC备份**或**NC/PLC还原**菜单项

> 该数控系统打开弹出窗口。

备份数据

备份数控系统数据：

- 选择**NC/PLC备份**
- 选择
  类型
  - 备份**TNC:**驱动盘
  - 备份目录树：在文件管理器中选择备份的目录
  - 备份机床配置（仅适用于机床制造商）
  - 完整备份（仅适用于机床制造商）
  - 注释：可自由配置的备份注释
- 用**前进**软键选择下一步
- 根据需要用**停止NC软件**软键停止该数控系统
- 定义排除规则
  - 用户预设的规则
  - 在表中写入自己的规则
- 用**前进**软键选择下一步

> 该数控系统生成备份的文件列表。

- 检查列表。根据需要，取消文件选择。
- 用**前进**软键选择下一步
- 输入备份文件的文件名
- 选择保存路径
- 用**前进**软键选择下一步

> 该数控系统生成备份文件。

- 用**OK**（确定）软键确认

> 该数控系统结束备份操作并重新启动NC软件。

还原数据

注意

小心：数据可能消失！

还原数据（还原功能），所有现有数据都将被覆盖，且无确认提示。执行还原操作前，数控系统不自动备份现有数据。断电或其它问题可影响数据还原操作。因此，数据可能被不可逆地损坏或删除。

- 开始数据还原前，必须备份现有数据

还原数据：

- 选择**NC/PLC还原**
- 选择要还原的压缩包
- 用**前进**软键选择下一步
> 该数控系统生成还原文件的列表。
- 检查列表。根据需要，取消文件选择。
- 用**前进**软键选择下一步
- 根据需要用**停止NC软件**软键停止该数控系统
- 提取压缩文件
> 该数控系统还原文件。
- 用**OK**（确定）软键确认
> 该数控系统重新启动NC软件。

12.4 防火墙

应用

数控系统可为数控系统的主网卡设置防火墙，如果需要，也可以设置沙盒。配置防火墙，根据发送方和服务，阻止数据进入网络及/或显示文字信息。

数控系统的辅助网卡不能启动防火墙，也即辅助网卡为机床网络。

如果激活了防火墙，数控系统在任务栏的右下位置显示其图标。根据防火墙当时的安全等级该图标的显示不同，它提供有关安全设置等级的信息：

图标	含义
	根据配置，尽管防火墙已激活，但防火墙尚未提供保护。 可能发生此情况，例如，如果网卡配置为动态分配的IP地址，但DHCP服务器尚未为其分配地址。
	防火墙用中等安全等级工作
	激活防火墙的高安全等级 除SSH外，屏蔽全部服务。

网络专业人员检查后，根据需要，修改标准设置。

配置防火墙

配置防火墙：

- 打开屏幕底部的任务栏
- 按下绿色海德汉按钮，打开**HEROS菜单**
- 选择**设置**菜单项
- 选择**防火墙**菜单项

> 数控系统打开**防火墙设置**对话框。

用已准备的默认设置激活防火墙：

- 设置**有效**选项，启动防火墙
- 按下**设置 标准值**按钮
- 用**应用**功能确认修改

> 数控系统激活海德汉建议的默认设置。

- 用**OK**功能，退出对话框

防火墙设置

设置	含义
已激活	启动或关闭防火墙
接口	选择接口 选择通常对应于MC主机X26端口的**eth0**接口。**eth1**对应于X116。 在“接口”选项卡的网络设置中，检查接口。对于配两个以太网接口的主机，在默认情况下，辅助接口也即非主接口为机床网络的DHCP服务器。由于防火墙与DHCP服务器互斥，在该配置下不能激活**eth1**接口的防火墙。
报告其他被禁止的数据包	激活防火墙的高安全等级 除SSH外，屏蔽全部服务。

设置	含义
禁止ICMP应答	设置了该选项时，数控系统不响应PING请求
服务	该列提供用该对话框设置的服务简称。对于此配置，在这里这些服务是否已经启动不重要。 ■ **DNC**表示DNC服务器提供的服务，它用RPC协议为外部应用程序提供服务，而在开发这些外部应用程序中使用了RemoTools SDK（端口号19003） 更多详细信息，参见Remo Tools SDK手册。 ■ **LDAPS**含保存用户数据和用户管理配置的服务器。 ■ **LSV2**含**TNCremo**、Teleservice和其它海德汉计算机工具（端口19000）的功能 激活用户管理功能时，只能用SSH建立安全的网络连接。数控系统用串行接口（COM1和COM2）自动使LSV2连接和无用户身份的网络连接不可用。 ■ **OPC UA**代表**OPC UA NC服务器**（端口4840）提供的服务 ■ **SMB**仅指接收SMB连接信号，也就是说在该NC数控系统上创建Windows共享。无法阻止SMB传出连接（也就是说Windows共享服务已连接NC数控系统）。 ■ **SRI**是指用于通过**状态报告接口**选项进行工作数据采集的连接。 ■ **SSH**表示安全外壳协议（端口22）。截止于HEROS 504，LSV2通过SSH协议安全地执行，同时用户管理已激活。 **更多信息:** "外部应用程序的用户认证", 505 页 ■ **VNC**协议表示访问屏幕内容。如果屏蔽此服务，即使使用海德汉的Teleservice程序（例如创建**截屏**），都将无法获得显示屏内容。如果屏蔽此服务，HEROS VNC配置对话框显示警告信息**VNC**被防火墙禁用。
方法	配置可访问性 在**方法**下，可配置是否允许访问此服务： ■ **禁止全部**，任何人都不能访问 ■ **允许全部**，任何人都可访问 ■ **允许部分**，仅个别客户端可访问 如果设置了**允许部分**，还必须指定计算机，允许其访问相应服务。如果在**计算机**项下无任何指定，在保存配置时，将自动激活**禁止全部**的设置。
日志	**日志**已激活和此服务的网络数据包被屏蔽时，数控系统显示**红色**文字信息。此服务的网络数据包被接受时，数控系统显示蓝色文字信息。
计算器	如果在**方法**下选择**允许部分**的设置，在这里指定计算机。 可输入计算机的IP地址，或主机名。用半角逗号分隔多台计算机。如果使用主机名，关闭或保存对话框时，系统检查此主机名是否被转换成IP地址。如果不是该情况，显示出错信息，该对话不结束。 如果指定了有效的主机名，每次启动数控系统时，将该主机名转换成IP地址。如果用主机名输入计算机和计算机的IP地址改变，必须重新启动数控系统或正式修改防火墙配置。如为此情况，数控系统使用防火墙中该名主机的新IP地址。
高级选项	这些设置只适用于网络专业人员
设置标准值	将设置重置为海德汉推荐的默认值

12.5 设置数据接口

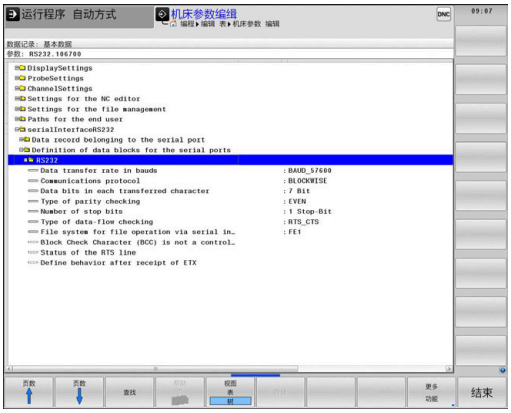
TNC 640的串口

TNC 640自动使用LSV2传输协议传输串行数据。除机床参数**baudRateLsv2**（106606号）中的波特率外，LSV2协议的参数全部固定不可变。

> 激活用户管理功能时，只能用SSH建立安全的网络连接。数控系统用串行接口（COM1和COM2）自动使LSV2连接和无用户身份的网络连接不可用。

应用

可用机床参数**RS232**（106700号）定义另一个传输类型（接口）。以下设置只适用于相应新定义的接口。



设置数据接口：

MOD

- 按下**MOD**按键
- 输入密码号123
- 在机床参数**RS232**（106700号）中定义接口

设置RS-232接口

设置RS 232接口：

- 打开**RS232**文件夹

> 数控系统显示设置选项及以下机床参数。

设置波特率
（波特率编号106701）

用“波特率”（BAUD RATE）设置数据传输速度。

波特率的输入值必须在110和115,200之间。

设置协议
（协议编号106702）
通信协议控制串行传输的数据流。

请注意：
- **逐程序段**设置代表一种数据传输方式，逐程序段地传输数据。
- **逐程序段**设置**不**代表逐程序段地接收数据和同时逐程序段执行老数控系统。该功能不适用于当前数控系统。

设置	数据传输协议
STANDARD（标准）	标准数据传输 逐行传输
BLOCKWISE（逐程序段）	数据包数据传输
RAW_DATA	无协议传输 仅传输字符

设置数据位
（dataBits编号106703）
数据位设置用于定义数据传输的数据位数为7位或8位。

检查校验
（校验号106704）
校验位定义是否检查传输错误。
校验位的三种不同形式：

设置	含义
NONE（无）	不校验 不检测错误。
EVEN（偶数）	偶数校验 如果接收方在数据处理中检测到非偶数位，表示有错误。
ODD（奇数）	奇数校验 如果接收方在数据处理中检测到偶数位，表示有错误。

设置停止位
（stopBits编号106705）
起始位和一个或两个停止位使接收方在串行数据传输期间保持与每个传输字符的同步。

设置握手
（flowControl编号106706）

握手信号用于使两个设备控制它们之间的数据传输。 软握手与硬握手完全不同。

设置	含义
NONE（无）	无数据流控制 无握手信息
RTS_CTS	硬握手 RTS停止传输已激活
XON_XOFF	软握手 DC3（XOFF）停止传输已激活

文件操作的文件系统
（ fileSystem 106707号 ）

在**fileSystem**系统中，定义串行接口的文件系统。

如果不要求特殊文件系统，不需要此机床参数。

设置	含义
EXT	打印机或非海德汉传输软件的最低文件系统。相当于老版本海德汉数控系统的EXT1和EXT2操作模式。
FE1	与TNCserver计算机软件或外部软盘驱动器通信

程序段检查符
（ bccAvoidCtrlChar编号106708 ）

异或校验（BCC）是信息组校验码。BCC可选添加到数据传输信息组中，可简化错误检测。

设置	含义
真	确保BCC不对应一个控制字符。
非真	功能未激活

RTS行状态
（ rtsLow 106709号 ）

此可选参数确定空闲状态下的RTS传输线的电平。

设置	含义
真	空闲状态下为**低电平**
非真	空闲状态下为**高电平**

定义收到ETX后的特性
（ noEotAfterEtx编号106710 ）

此可选参数设置接收ETX（文字结束）字符后是否需要传输EOT字符（传输结束）。

设置	含义
真	不传输EOT字符。
非真	数控系统传输EOT字符。

使用TNCserver的数据传输设置

用TNCserver计算机软件传输数据时，必须将机床参数**RS232**（106700号）设置为以下：

参数	选择
数据传输速度，波特率	必须与TNCserver中设置相符
数据传输协议	BLOCKWISE（逐程序段）
每个传输字符的数据位	7 bit
校验位类型	EVEN（偶数）
停止位位数	1个停止位
握手类型	RTS_CTS
文件操作的文件系统	FE1

海德汉数据传输软件

应用

海德汉提供TNCremo软件，将Windows计算机连接海德汉数控系统传输数据。

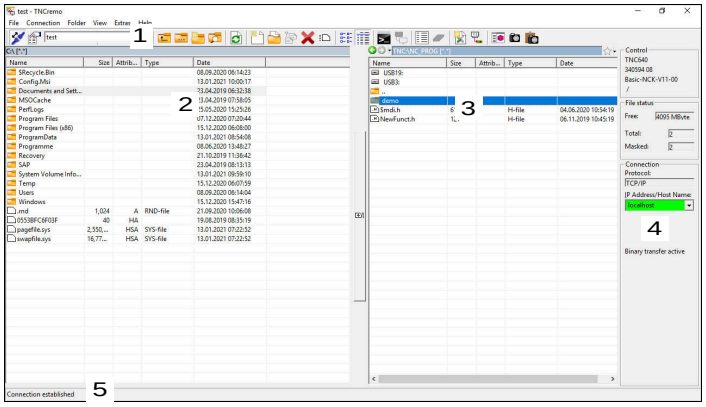
前提条件

运行TNCremo的系统配置要求：

- 计算机操作系统：
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 10
- 计算机内存：2 GB
- 计算机可用硬盘空间：15 MB
- 一个可用的串口或端口连接数控系统网络

功能

TNCremo数据传输软件提供以下功能区：



1 工具栏

此处提供最重要的TNCremo功能。

2 计算机的文件列表

在此处，TNCremo显示相连驱动盘（例如Windows计算机或U盘）的全部文件夹和文件。

3 数控系统的文件列表

在此处，TNCremo显示相连数控系统驱动盘的全部文件夹和文件。

4 状态显示

在状态栏，TNCremo显示有关当前连接的信息。

5 连接状态

连接状态提供当前是否连接的信息。

更多信息，参见TNCremo的帮助系统。

按下**F1**按键，打开TNCremo软件的上下文相关帮助功能。

安装TNCremo

执行以下操作，将TNCremo安装在计算机中：

- 在文件管理器（Explorer）中启动SETUP.EXE安装程序
- 按照安装说明进行操作

启动TNCremo

在Microsoft Windows 10中执行以下操作，启动TNCremo：

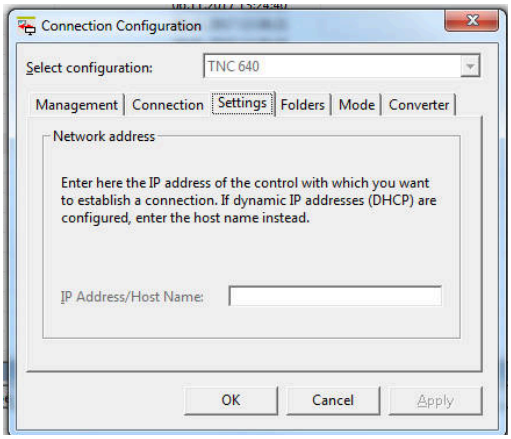
- 按下Windows按键
- 选择海德汉（HEIDENHAIN）文件夹
- 选择TNCremo

或者

- 双击TNCremo桌面图标

配置连接

连接数控系统前，需要配置连接。



执行以下操作，配置连接：



- ▶ 选择**配置**图标
- > TNCremo打开**连接配置**窗口。
- ▶ 选择**管理**选项卡
- ▶ 选择**新建...**
- > TNCremo打开**新配置**窗口。
- ▶ 输入连接名
- ▶ 选择**OK**
- > TNCremo自动打开**连接**选项卡。
- ▶ 选择**连接类型**

> 如果使用默认的连接类型，将网络连接（TCP/IP）设置为以太网接口。

- ▶ 选择**设置**选项卡
- ▶ 输入数控系统的**IP地址/主机名**
- ▶ 选择**OK**
- > TNCremo保存配置。

设置数控系统的连接

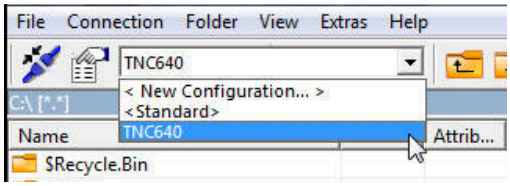
配置连接后，可立即将计算机连接数控系统

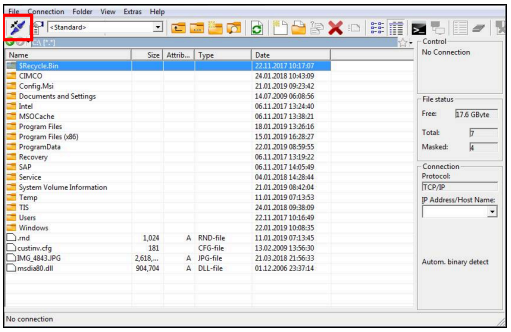
执行以下操作，设置数控系统的连接：

- ▶ 在选择菜单中选择已配置的连接



- ▶ 选择**设置连接**图标
- > 将设置与数控系统的连接。





切换驱动盘

切换计算机驱动盘或TNCremo中显示的数控系统驱动盘。

执行以下操作，切换所显示的驱动盘：

- ▶ 选择计算机的文件列表或数控系统的文件列表



- ▶ 选择**改变文件夹/驱动盘**图标
- > TNCremo打开弹出窗口。
- ▶ 在选择菜单中选择所需驱动盘
- ▶ 选择**OK**
- > TNCremo显示被选驱动盘。

注意

- 激活用户管理功能时，只能用SSH建立安全的网络连接。数控系统用串行接口（COM1和COM2）自动使LSV2连接和无用户身份的网络连接不可用。
- 可从**海德汉网站**下载最新版的TNCremo软件。

12.6 以太网接口

简要介绍

数控系统标配网卡，因此，可将数控系统接入公司网络中，成为网络的一个客户端。

数控系统通过网卡用以下协议传输数据：

- **CIFS**（common internet file system）或**SMB**（server message block）
  数控系统支持这些协议的2版、2.1版和3版。
- **NFS**（network file system）
  数控系统支持此协议的2版和3版。

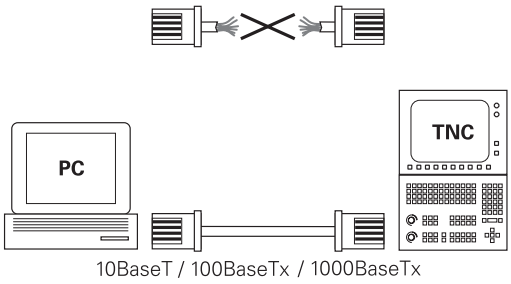
- 让机床在安全的网络中工作，保护数据和数控系统。
- 为避免安全漏洞，优先选择最新版的**SMB**和**NFS**协议。

连接方式

可将数控系统的以太网接口接入公司网络或用RJ45的X26端口直接连接计算机。端口与数控系统电子电路间相互电气隔离。

用双绞线网线将数控系统连接公司网络。

数控系统与网络节点间最大允许的网线长度取决于网线质量、屏蔽效果和网络类型。

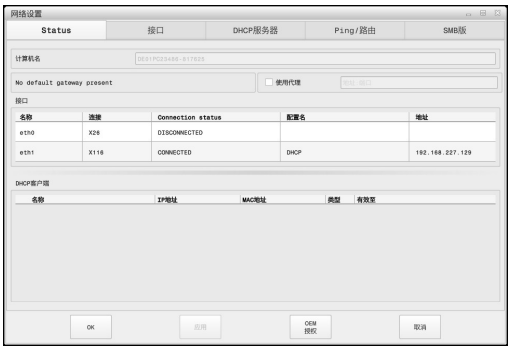


以太网连接图标

图标	含义
	以太网连接 数控系统在任务栏的右下位置显示该图标。 **更多信息:** "任务栏概要", 446 页 点击该图标，数控系统打开弹出窗口。弹出窗口含以下信息和功能： ■ 已连接的网络 可断开网络连接。选择需要重新连接的网络名。 ■ 可用网络 ■ VPN连接 暂时无该功能

网络设置窗口

请网络专家配置数控系统。



用**Network**菜单项，打开**网络设置**窗口。该菜单项位于**Settings**应用中的**网络/远程访问**组中。

状态选项卡

状态选项卡含以下信息和设置：

域	信息或设置
域	数控系统显示计算机名，在公司局域网中可见数控系统。可修改其名。
默认网关	数控系统显示默认网关和正在使用的以太网接口。
使用代理	可定义网络中代理服务器的**地址**和**端口**。
接口	数控系统显示全部可用的以太网接口。如果无网络连接，该表为空。 数控系统在表中显示以下信息： ■ **名称**，例如**eth0** ■ **连接**，例如**X26** ■ **连接状态**，例如**已连接** ■ **配置名**，例如**DHCP** ■ **地址**，例如**10.7.113.10** **更多信息:** "接口选项卡", 475 页

域	信息或设置
DHCP客户端	数控系统显示收到机床网络中动态IP地址的全部设备。如果与机床网络中的其它网络设备无连接，该表为空。 数控系统在表中显示以下信息： ■ **名称** 主机名和设备的连接状态。 数控系统显示以下连接状态： ■ 绿色：已连接 ■ 红色：无连接 ■ **IP地址** 动态分配的设备网络地址 ■ **MAC地址** 设备的物理地址 ■ **类型** 连接类型 数控系统显示以下连接类型： ■ **TFTP** ■ **DHCP** ■ **有效至** 直到IP地址未续期但保持有效的时间 机床制造商可为这些设备进行设置。 参见机床手册！

接口选项卡

数控系统在**接口**选项卡中显示可用的以太网接口。

接口选项卡含以下信息和设置：

列	信息或设置
名称	数控系统显示以太网接口的名称。可用开关激活或取消激活连接。
连接	数控系统显示以太网连接的编号。
连接状态	数控系统显示以太网接口的连接状态。 可能显示以下连接状态信息： ■ **CONNECTED** 已连接 ■ **DISCONNECTED** 已断开连接 ■ **CONFIGURING** 正在向服务器获取IP地址 ■ **NOCARRIER** 无电缆
配置名	现在可用以下功能： ■ 选择以太网接口的配置 在工厂默认设置中，提供两种配置： ■ **DHCP-LAN**：标准公司网络的标准接口设置 ■ **MachineNet**：第二个、可选的以太网接口设置；可配置用于机床网络 ■ 用**重新连接**功能重新连接以太网接口 ■ 编辑被选配置 **更多信息:** "用高级网络配置功能的网络配置", 477 页

数控系统还提供以下功能：

- **设置 标准值**
  数控系统重置全部设置。数控系统还原工厂默认设置中的配置。
- **配置名**
  可添加、编辑或删除网络连接的配置。
  数控系统唯一地支持**Ethernet**连接类型。
  更多信息: "用高级网络配置功能的网络配置", 477 页

DHCP服务器选项卡

机床制造商可用数控系统的**DHCP服务器**选项卡配置机床网络中的DHCP服务器。数控系统可用此服务器与机床网络中的其它设备建立连接，例如与工业计算机。

参见机床手册！

Ping/路由选项卡

可在**Ping/路由**选项卡上检查网络连接。

Ping/路由选项卡含以下信息和设置：

域	信息或设置
Ping	**地址：端口**和**地址:** 可输入计算机的IP地址，可能还需要输入端口号，检查网络连接。 输入：四位数字值由点号分隔，端口号用冒号分隔，例如**10.7.113.10:22** 或者，输入计算机名，检查其连接情况。 启动和停止测试 ■ **开始**按钮：启动测试 数控系统在“Ping”字段显示状态信息。 ■ **停止**按钮：停止测试
路由	数控系统为网络管理员显示操作系统有关当前路由的状态信息。

SMB共享选项卡

仅在连接VBox编程站情况下，才包括**SMB版**选项卡。

此复选框被激活时，数控系统解锁被密码号保护的数据区或分区，以使用Windows计算机的文件管理器（Explorer），例如**PLC**。只有使用机床制造商提供的密码号才能激活或取消激活此复选框。

在**TNC VBox控制面板中**，选择**NC数控共享**选项卡中的驱动盘符，显示被选分区，然后用**连接**功能连接驱动盘。主机显示编程站的分区。

更多信息：铣削数控系统编程站
下载编程站软件时，同时下载其手册。

打开网络设置窗口

打开常规网络设置：

MOD
▶ 按下**MOD**按键

▶ 输入密码NET123。

PGM MGT
▶ 按下**PGM MGT**按键

网络
▶ 按下**网络**软键

配置 网络
▶ 按下**配置 网络**软键
> 数控系统打开**网络设置**窗口。

注意

- 修改网络设置后，最好重新启动数控系统。
- HEROS操作系统管理**网络设置**窗口。如果修改HEROS对话语言，必须重新启动数控系统，使修改生效。
  更多信息: "修改HEROS对话语言", 523 页

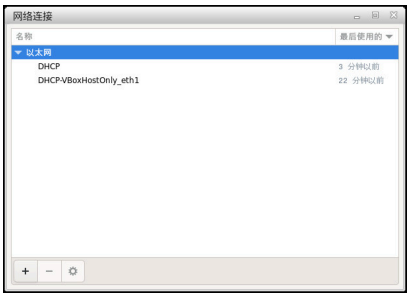
用高级网络配置功能的网络配置

应用

使用**高级网络配置**功能，可添加、编辑或删除网络连接的配置。

功能说明

在HEROS菜单中选择**高级网络配置**应用程序时，数控系统打开**网络连接**窗口。



网络连接窗口

网络连接窗口中的图标
以下图标显示在**网络连接**窗口中：

图标	功能
+	添加网络连接
−	删除网络连接
⚙	编辑网络连接 数控系统打开“编辑”网络连接窗口。 **更多信息:** "编辑网络连接窗口", 477 页

编辑网络连接窗口

在**编辑网络连接**窗口，数控系统在上端显示网络连接的连接名。可修改其名。



编辑网络连接窗口

常规选项卡
常规选项卡含以下设置：

设置	含义
自动优先连接	如果正在使用多个配置，可在这里定义连接的优先级。 数控系统首先连接高优先级的网络。 输入：**-999...999**
全部用户可连接此网络	可在这里为全部用户启用被选网络。
自动连接VPN	暂时无该功能
流量计费连接	暂时无该功能

以太网选项卡
以太网选项卡含以下设置：

设置	含义
设备	在这里选择以太网接口。 如果未选择以太网接口，可将用该配置用于任何以太网接口。 用选择窗口选择
克隆的MAC地址	暂时无该功能
MTU	在这里定义最大数据包大小，字节 输入：**自动**，**1...10000**
LAN唤醒	暂时无该功能
LAN唤醒密码	暂时无该功能
连接协商	在这里必须配置以太网连接的设置： ■ **忽略** 保留设备上已有的配置。 ■ **自动** 自动配置连接的速度和双工设置。 ■ **手动** 手动配置连接速度和双工设置。 用选择窗口选择
速度	在这里必须选择速度设置： ■ **10 Mb/s** ■ **100 Mb/s** ■ **1 Gb/s** ■ **10 Gb/s** 仅限选择**连接协商 手动** 用选择窗口选择
双工	在这里必须选择双工设置： ■ **半双工** ■ **全双工** 仅限选择**连接协商 手动** 用选择窗口选择

802.1X安全选项卡
暂时无该功能

DCB选项卡
暂时无该功能

代理选项卡
暂时无该功能

IPv4设置选项卡
IPv4设置选项卡含以下设置：

设置	含义
方法	在这里必须选择网络连接方法： ■ **自动（DHCP）** 如果网络使用DHCP服务器分配IP地址 ■ **仅自动（DHCP）地址** 如果网络使用DHCP服务器分配IP地址，但手动分配DNS服务器 ■ **手动** 手动分配IP地址 ■ **仅本地链路** 暂时无该功能 ■ **与其它计算机共享** 暂时无该功能 ■ **不可用** 取消激活此连接的IPv4
添加静态地址	在这里可添加静态IP地址，在自动分配的IP地址外，设置这些静态IP地址。 仅限**方法 手动**
附加DNS服务器	在这里可添加DNS服务器的IP地址，用其解析计算机名。 用半角逗号分隔多个IP地址。 仅限**方法 手动**和**仅自动（DHCP）地址**
附加搜索域	可在这里添加被计算机名使用的域。 用半角逗号分隔多个域。 仅限**方法 手动**
DHCP客户端ID	暂时无该功能
需要IPv4地址完成该连接	暂时无该功能

IPv6设置选项卡
暂时无该功能

网络驱动盘的设置

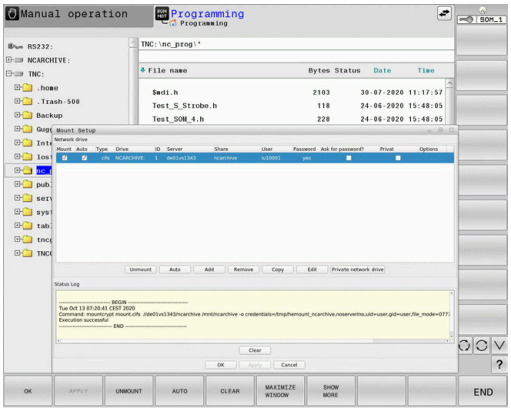
请网络专家配置数控系统。

可将网络驱动盘连接数控系统。如果数控系统连接网络和共享的文件，数控系统在文件管理器的目录窗口中显示附加的驱动盘。

在**连接设置**窗口的**网络驱动**区，数控系统显示全部已定义网络驱动盘的列表和各驱动盘的状态。

可定义任意数量的网络驱动盘，但一次仅允许连接七个驱动盘

在**状态日志**区，数控系统显示状态信息和出错信息。



打开设置

打开网络驱动盘设置：



- 按下**PGM MGT**按键



- 按下**网络**软键



- 按下**定义 网络 连接**软键

> 数控系统打开**连接设置**窗口。

软键概要

软键	按钮	含义
	**连接**	连接网络驱动盘 如果当前有连接，数控系统选中**连接**列中的复选框。
	**断开连接**	断开网络驱动盘连接
	**Auto（自动）**	只要数控系统开机时，自动连接网络驱动盘 如果有自动连接，数控系统选中**Auto（自动）**列中的复选框。
	**添加**	定义新网络驱动盘
	**断开连接**	删除现有网络驱动盘
	**复制**	复制网络驱动盘
	**编辑**	编辑网络驱动盘
	**清除**	删除**状态日志**区中的内容
	**Private network drive**	用户管理功能已激活时，用户专用的网络驱动盘 如果有用户专用连接，数控系统选中**Private**列中的复选框。

添加网络驱动盘

要求

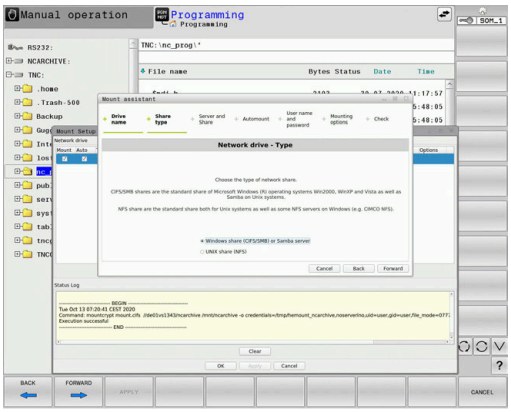
连接网络驱动盘的条件：

- 网络连接
- 数控系统必须可连接网络中的服务器
- 登录凭据和驱动盘路径已知

添加网络驱动盘

添加网络驱动盘：

- ▶ 选择**Add**
- > 数控系统打开**连接辅助**窗口。
- ▶ 定义各选项卡中的设置
- ▶ 选择 **前进** 每个选项卡后
- ▶ 在**Check**选项卡，检查设置
- ▶ 按下**应用**
- > 数控系统连接网络驱动盘。



网络驱动盘的设置

数控系统的**连接辅助**功能提供设置辅助。

选项卡	设置
驱动名	■ **驱动名称：** 数控系统文件管理器中显示的网络驱动盘名 数控系统仅允许大写字母，并以半角冒号（:）结尾。 ■ **Private network drive** 用户管理功能已激活时，仅创建此连接的人可见此连接。 要创建和编辑公共连接，需要HEROS.SetShares权限。无此权限的用户可启动和终止公共连接但仅能创建和编辑私有连接。 **更多信息:** "角色的定义", 500 页
Share type	传输协议 ■ **Windows共享（CIFS/SMB）或Samba服务器** ■ **UNIX共享（NFS）**
Server and Share	■ **服务器名：** 服务器名或网路驱动盘的IP地址 ■ **共享名：** 用此标识名可被数控系统访问共享文件夹
自动连接	**自动连接（不适用于“需要密码？”选项）** 启动期间，数控系统自动连接网络驱动盘。

选项卡	设置
用户名和密码（仅限Windows共享）	■ **Single Sign On** 用户管理功能已激活时，一旦用户登录，数控系统自动连接加密的网络驱动盘。 ■ **Windows用户名：** ■ **要求密码？（不适用于“自动连接”选项）** 选择连接时是否需要密码。 ■ **密码** ■ **密码校验**
可选安装	**挂接选项“-o”的参数：** 连接的辅助参数
Check	数控系统显示被定义设置的摘要。 可检查设置并用**应用**进行保存。

可选安装举例

输入选项，无空格，只能用半角逗号分隔

NFS的选项

举例	含义
rsize=8192	数据接收的数据包大小，单位为字节 输入范围：512至8192
wsize=4096	数据传输的数据包大小，单位为字节 输入范围：512至8192
soft,timeo=3	条件挂载 时间，单位为十分之一秒，数控系统将在该时间时再试
sec=ntlm	认证方式ntlm 如果连接时数控系统显示**拒绝访问（Permission denied）**出错信息，用此选项。
nfsvers=2	协议版本

SMB的选项

举例	含义
domain=xxx	域名 海德汉建议不在用户名中写入域名，但可选。
vers=2.1	协议版本

为避免安全漏洞，优先选择最新版的**SMB**和**NFS**协议。
根据数控系统的软件状态，网络驱动盘可能需要老版本协议。如为该情况，可用**vers=**辅助参数修改协议版本。联系网络专家。

12.7 SELinux安全软件

SELinux是以Linux为基础的操作系统扩展。**SELinux**是一款增强型安全软件，提供强制访问控制（MAC）功能，保护系统，避免执行非授权进程或功能，因此，可防止病毒和其他恶意软件。

MAC表示每一个操作都必须得到明确允许，否则数控系统不执行操作。该软件是除Linux系统正常访问控制功能外另一个防护功能。部分进程和操作只有被**SELinux**标准功能和访问控制功能允许才能执行。

> 该数控系统的SELinux软件已被设置为只允许运行海德汉NC软件安装的程序。标准安装时，不允许运行其它程序。

HEROS 5中的**SELinux**访问控制的管理方式为：

- 该数控系统只运行海德汉NC数控软件安装的程序
- 与软件安全有关的文件（**SELinux**系统文件，HEROS 5引导文件等）只能被明确选择的程序修改。
- 其它程序生成的新文件完全不能运行
- USB数据介质不能取消选择
- 只有两个允许执行新文件的进程：
  - 启动软件更新： 海德汉软件更新可替换或修改系统文件
  - 启动SELinux配置：机床制造商通常设置**SELinux**配置的密码保护；参见相应机床手册。

> 海德汉建议激活**SELinux**，因为可增强系统保护，避免外部攻击。

12.8 用户管理

概要

参见机床手册！

部分用户管理区由机床制造商配置。

在该数控系统的工厂默认设置中，用户管理功能未被激活。该状态被**传统模式**调用。在**传统模式**下，该数控系统的工作情况与无用户管理功能的老版本软件相同。

用户管理功能不是必须使用的功能，但它是部署IT安全系统的基本要求。

根据IEC 62443系列标准的要求，用户管理提供以下安全领域功能：

- 应用安全性
- 网络安全性
- 平台安全性



用户管理功能用于定义不同访问权限的用户。

可用以下选项保存用户数据：

- **本地LDAP数据库**
  - 在单一数控系统上使用用户管理功能
  - 为一台以上数控系统设置一个中央LDAP服务器
  - 如果需要在一套以上的数控系统上使用LDAP数据库，导出LDAP服务器配置文件

    更多信息: "本地LDAP数据库", 490 页
- **远程计算机的LDAP**
  - 导入LDAP服务器配置文件

    更多信息: "远程计算机的LDAP", 490 页
- **连接Windows域**
  - 在一台以上数控系统上加入用户管理功能
  - 在不同的数控系统上使用不用的角色

    更多信息: "连接Windows域", 491 页

Windows用户与LDAP数据库的用户可以并行操作。

配置用户管理

如果在激活用户管理功能前用**远程桌面管理器**建立私有连接，激活用户管理功能后，这些连接不再可用。
激活用户管理功能前，保存私有连接。
更多信息: "Remote Desktop Manager（选装项133）", 434 页

在该数控系统的工厂默认设置中，用户管理功能未被激活。该状态被**传统模式**调用。
使用前，需要配置用户管理功能。
执行以下操作步骤进行配置：
1 调用和激活用户管理功能
2 创建**useradmin**用户
3 设置数据库
4 创建其它用户
更多信息: "创建其它用户", 493 页

调用用户管理

执行以下操作，调用用户管理功能：
- 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- 选择**Settings**菜单项
- 选择**UserAdmin**菜单项

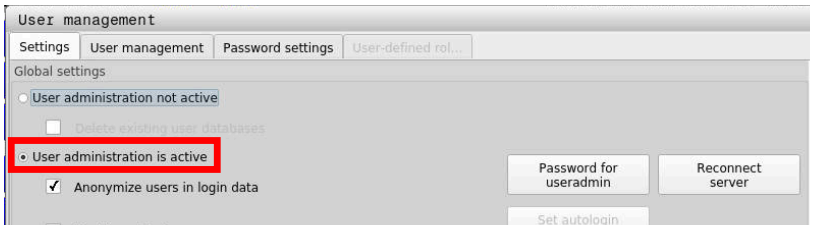
> 数控系统打开**用户管理**窗口。

完成每一步配置后，退出**用户管理**窗口。
如果激活用户管理功能后，立即退出**用户管理**窗口，数控系统将提示重新启动一次。

激活用户管理

执行以下操作，激活用户管理功能：

- ▶ 调用用户管理功能
- ▶ 按下**用户管理已激活**软键
- > 数控系统显示提示信息**无'useradmin'用户的密码。**



登录数据中的匿名用户功能的目的是保护数据，避免泄露；默认情况下，该功能激活。当该功能已激活时，将对全部日志中的用户数据进行匿名化处理。

注意

小心：可能发生不希望的数据传输！

如果取消激活**登录数据中的匿名用户**功能，系统将显示全部数控系统日志文件中的个性化用户数据。
如果需要服务或由于其它原因需要传输日志文件，合同方将能够看到这些用户数据。如为该情况，您有责任确保贵公司已制定全部所需的数据保护规定。

- ▶ 保持或重新激活**登录数据中的匿名用户**功能的当前状态

取消激活用户管理

如果取消激活用户管理功能，数控系统保存全部已配置的用户。因此，重新激活用户管理功能时，将再次可用。

如果要在取消激活时删除已配置的用户，在取消激活用户管理功能时，需要单独进行设置。

只能由以下的功能用户取消激活用户管理功能：

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

更多信息: "海德汉功能用户", 499 页

执行以下操作，取消激活用户管理功能：

- ▶ 用相应的功能用户身份登录
- ▶ 调用用户管理功能
- ▶ 选择**用户管理不可用**
- ▶ 根据需要，检查**删除现有用户数据库**，删除任何已配置的用户和用户专用目录



- ▶ 按下**应用**软键



- ▶ 按下**结束**软键
- > 数控系统打开**需要重新启动系统**窗口。
- ▶ 选择**是**
- > 该数控系统触发重新启动。

创建useradmin功能用户

激活用户管理后，创建**useradmin**功能用户。

useradmin用户相当于Windows系统的本地系统管理员。

执行以下操作，创建**useradmin**用户：

- ▶ 选择**useradmin的密码**
- > 数控系统打开**'useradmin'用户的密码**弹出窗口。
- ▶ 设置**useradmin**用户的密码
- ▶ 选择**设置新密码**
- > 数控系统显示提示信息**修改'useradmin'的设置和密码。**。

为了保证安全，密码需满足以下条件：

- 至少8个字符
- 字母、数字和特殊字符
- 避免使用完整单词或顺序字符（例如，Anna或123）

如果使用特殊字符，注意键盘布局。HEROS假定键盘为美国键盘布局，NC数控软件假定键盘为海德汉键盘。可自由配置外部键盘。

useradmin账户提供以下功能：

- 创建数据库
- 分配密码数据
- 激活LDAP数据库
- 导出LDAP服务器配置文件
- 导入LDAP服务器配置文件

- 用户数据库损坏时的紧急访问
- 回溯数据库连接的变化
- 取消激活用户管理

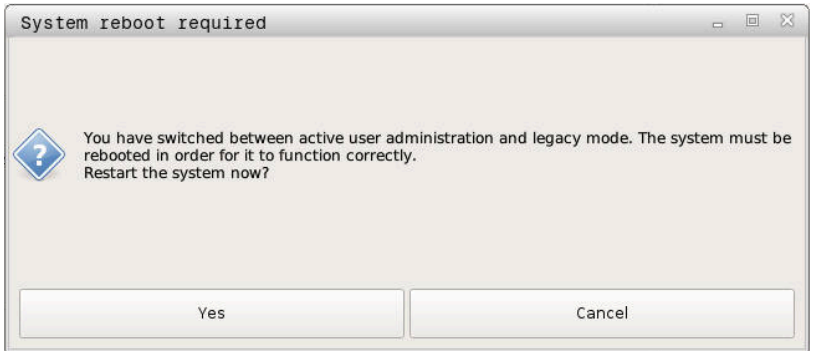
useradmin用户自动得到HEROS.Admin角色。如果知道LDAP数据库密码，可以管理用户管理中的用户。**useradmin**用户是海德汉预定义的功能用户。不能为功能用户添加角色，也不能删除其角色。

海德汉建议允许一人以上可访问HEROS.Admin角色的账户。这样可以确保在系统管理员不在场时，可对用户管理进行必要的修改。

设置数据库

执行以下操作，设置数据库：

- ▶ 选择数据库，以保存用户数据
- ▶ 创建数据库
- ▶ 按下**应用**软键
- ▶ 按下**结束**软键
- > 数控系统打开**需要重新启动系统**窗口。
- ▶ 按下**是**重新启动系统
- > 数控系统重新启动。

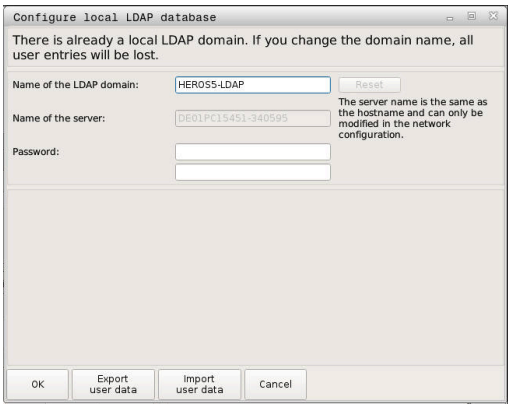


本地LDAP数据库

使用**本地LDAP数据库**功能前，必须满足以下条件：

- 用户管理已被激活
- 已配置**useradmin**用户

执行以下操作，设置**本地LDAP数据库**：



▶ 调用用户管理功能
▶ 选择**LDAP用户数据库**功能
> 该数控系统激活灰色区，以编辑LDAP用户数据库。
▶ 选择**本地LDAP数据库**功能
▶ 选择**配置**功能
> 数控系统打开**配置本地LDAP数据库**窗口。
▶ 输入**LDAP域**的名称
▶ 输入密码
▶ 再次输入密码
▶ 按下**确定**软键
> 数控系统关闭**配置本地LDAP数据库**窗口。

开始编辑用户管理前，该数控系统提示输入本地LDAP数据库的密码。
密码不能过于简单，且只能由系统管理员一人知道。
更多信息: "创建其它用户", 493 页

如果数控系统的主机名或域名改变，需要重新配置本地LDAP数据库。

远程计算机的LDAP

要求

使用**远程计算机的LDAP**功能前，必须满足以下条件：

- 用户管理已激活
- 已配置**useradmin**用户
- 已在公司网络中创建LDAP数据库
- 必须将现有LDAP数据库的服务器配置文件保存在该数控系统中或网络上的计算机中
- 拥有该现有配置文件的计算机正在工作。
- 在网络中，可访问拥有该现有配置文件的计算机

提供服务器配置文件

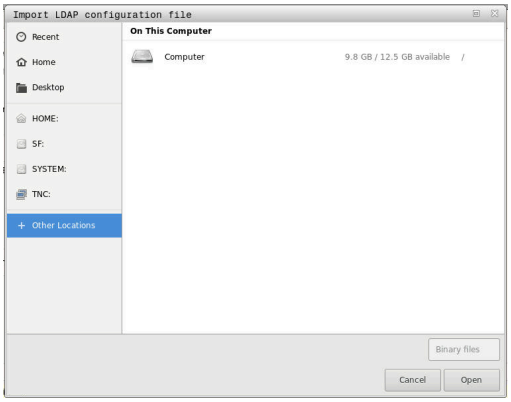
执行以下操作，提供LDAP数据库的服务器配置文件：

▶ 调用用户管理功能
▶ 选择**LDAP用户数据库**功能
> 该数控系统激活灰色区，以编辑LDAP用户数据库。
▶ 选择**本地LDAP数据库**功能
▶ 选择**导出服务器 配置**功能
> 数控系统打开**导出LDAP配置文件窗口。**
▶ 在名称框中输入服务器配置文件的文件名
▶ 将该文件保存在希望的文件夹下
> 成功导出服务器配置文件。

在另一台计算机上使用LDAP数据库

要使用**远程计算机的LDAP**功能，执行以下操作：

- ▶ 调用用户管理功能
- ▶ 选择**LDAP用户数据库**功能
- > 该数控系统激活灰色区，以编辑LDAP用户数据库。
- ▶ 选择**远程计算机的LDAP**功能
- ▶ 选择**导入服务器 配置**功能
- > 数控系统打开**导入LDAP配置文件窗口。**
- ▶ 选择现有配置文件
- ▶ 选择**文件**
- ▶ 按下**应用**软键
- > 配置文件被导入。



连接Windows域

前提条件

使用**连接Windows域**功能前，必须满足以下条件：

- 用户管理已激活
- 已配置**useradmin**用户
- 网络中有一个Windows活动域控制器（Active Domain Controller）
- 可访问域控制器的密码
- 可访问域控制器的用户界面或由IT系统管理员提供支持
- 可在网络中访问域控制器

设置连接Windows域功能

执行以下操作，设置**连接Windows域**功能：

- 调用用户管理功能
- 选择**连接Windows域**功能
- 选择**查找 域**功能

> 用**配置**功能，定义连接的多个设置项：
> - 用**将SID映射到Unix UID**复选框选择是否自动将Windows SID映射为Unix UID
> - 用**Use LDAPs**复选框选择LDAP或安全LDAP。对于LDAP，定义安全连接是否校验证书
> - 定义一个特殊的Windows用户组，限制该组用户对数控系统的连接
> - 修改组织单位，在该单位中保存HEROS角色名
> - 修改前缀，例如，管理不同车间的用户。可修改HEROS角色名的各个前缀（例如，HEROS车间1或HEROS车间2）
> - 修改HEROS角色名中的分隔符

- 按下**应用**软键

> 该数控系统打开**连接域**窗口。

> **计算机账户的组织单位：**功能用于在现有的组织单位中指定要创建访问的组织单位，例如
> - ou=Steuerungen
> - cn=computers
>
> 输入值必须与域的条件相符。词条不可换。

- 输入域控制器的用户名
- 输入域控制器的密码

> 该数控系统连接找到的Windows域。

> 该数控系统检查在域中已创建的全部所需角色都为组。

> 如果域中已创建的部分所需角色不为组，该数控系统显示报警信息。
>
> 如果该数控系统显示报警信息，使用以下两种方法之一：
>
> - 按下**添加 角色 定义**软键
>   - 选择**添加**功能
>
> 这时，在域中直接输入角色。
>
> - 按下**导出**
>
> 该功能用于将角色导出为.ldif格式的文件。

> 域中已将全部所需角色创建为组。



创建组

用以下方法创建不同角色所对应的组：

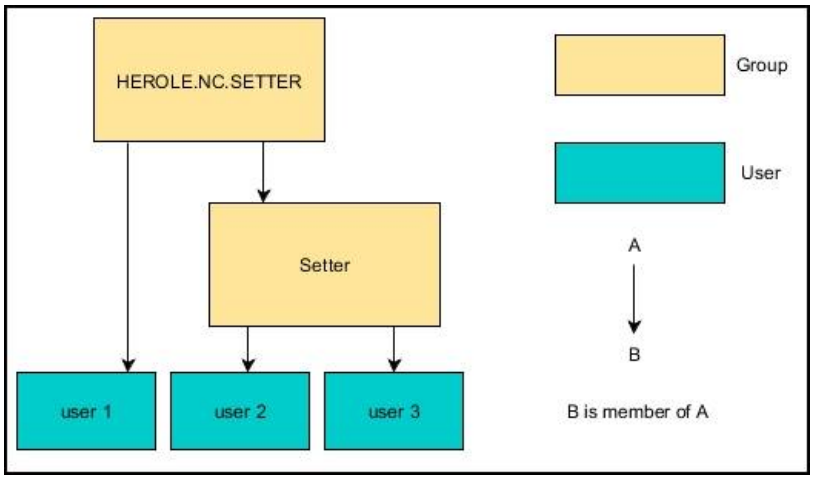
- 用系统管理员权限指定用户进入Windows域时，自动创建
- 将.ldif格式的导入文件导入到Windows服务器中

Windows系统管理员必须手动将用户添加到在域控制器中的角色（安全组）中。

后面提供有关Windows系统管理员如何组织组的两项建议。

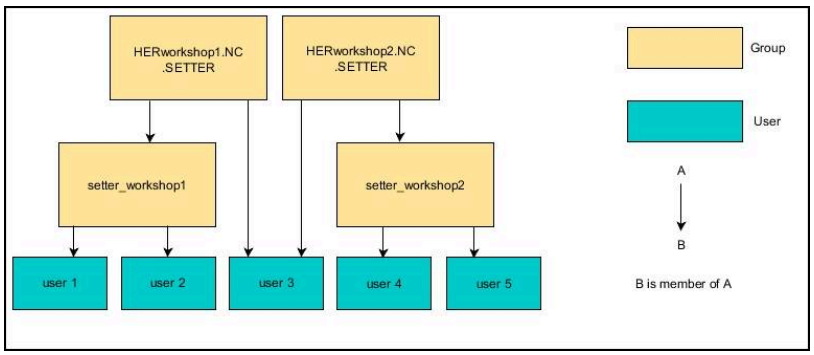
例1

该用户是相应组的直接或间接成员：



例2

不同领域（车间）的用户是前缀不同的多个组的成员：



创建其它用户

创建更多用户前，必须满足以下条件：

- 已配置用户管理
- 已选和已配置LDAP数据库

用户管理选项卡仅适用于以下数据库：

- **本地LDAP数据库**
- **远程计算机的LDAP**

如果使用**连接Windows域**，需要配置Windows域中用户。

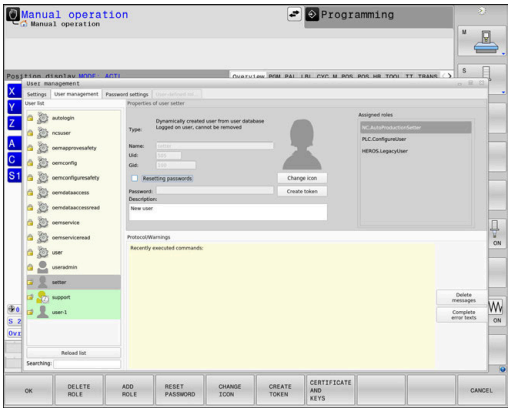
更多信息: "连接Windows域", 491 页

打开用户管理选项卡

要管理用户，执行以下操作：

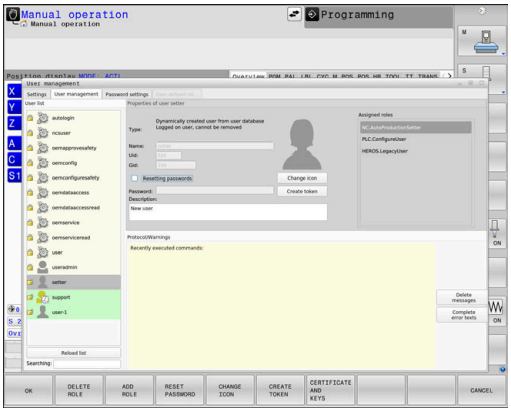
- ▶ 调用用户管理功能
- ▶ 选择**用户管理**选项卡
- ▶ 按下**编辑 开**软键
- > 如有密码，数控系统提示输入用户数据库的密码。
- > 输入密码后，数控系统打开**用户管理**菜单。

编辑现有用户或创建新用户。



创建新用户

要创建新用户，执行以下操作：



- ▶ 按下**创建 新 用户**软键
- > 该数控系统打开一个窗口，用其创建用户。
- ▶ 输入用户名
- ▶ 输入该用户的密码

> 第一次登录后，用户必须修改密码。
> **更多信息:** "登录用户管理", 509 页

- ▶ 根据需要创建用户描述
- ▶ 按下**添加 角色**软键
- ▶ 在选择窗口中，选择与用户对应的角色
  更多信息: "角色的定义", 500 页
- ▶ 按下**添加**软键

> 菜单中提供两个附加软键：
> - **添加 外部 登录**
>
> 例如，将Remote.HEROS.Admin添加到HEROS.Admin处。
>
> 只能为远程登录该系统，激活该角色。
> - **添加 本地 登录**
>
> 例如，将Local.HEROS.Admin添加到HEROS.Admin处。
>
> 只能在该数控系统界面中进行本地登录，才能激活该角色。

- ▶ 按下 **关闭** 软键
- > 该数控系统关闭创建用户的窗口。
- > 按下**确定**软键
- ▶ 按下**应用**软键
- > 该数控系统根据修改进行调整。
- ▶ 按下**结束**软键
- > 该数控系统关闭用户管理。

> 如果配置数据库后，未重新启动该数控系统，该数控系统提示重新启动，以使修改生效。
> **更多信息:** "配置用户管理", 486 页

添加用户配置图

也可以为用户分配图片。为此，提供海德汉**默认用户图标：**。也能将你自己的JPEG或PNG格式的图片加载到数控系统中。然后，将这些图片用作个人简介的图片。

要定义个人简介图片，执行以下操作：

- 用HEROS.Admin角色的用户身份登录，例如**useradmin**

更多信息: "登录用户管理", 509 页

- 调用用户管理功能
- 选择**用户管理**选项卡
- 按下**编辑 用户**软键
- 按下**修改 图标**软键
- 选择菜单中的所需图
- 按下**选择图标**软键
- 按下**确定**软键
- 按下**应用**软键

> 该数控系统根据修改进行调整。

> 创建用户时，也能直接添加个人简介图片。

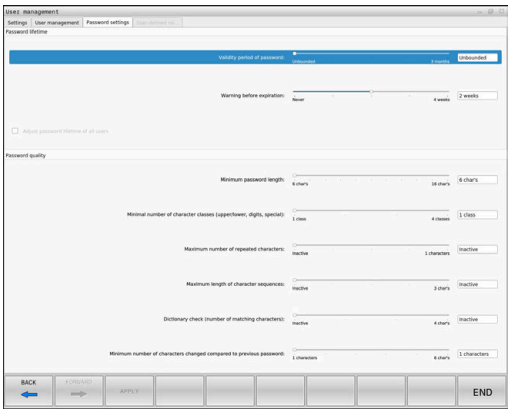
用户管理中的密码设置

密码设置选项卡

HEROS.Admin角色的用户可在**密码设置**选项卡中指定用户密码的具体要求。

更多信息: "权限", 503 页

> 创建密码时，如果未满足这里定义的要求，该数控系统将显示出错信息。



执行以下操作，打开**密码设置**选项卡：

- 用HEROS.Admin角色的用户身份登录
- 调用用户管理功能
- 选择 **密码设置**选项卡
- 按下**编辑 开**软键

> 数控系统打开**输入LDAP数据库的密码**窗口。

- 输入密码

> 数控系统解锁**密码设置**选项卡，进行编辑。

定义密码设置

该数控系统允许用多个参数设置配置用户的密码要求。

执行以下操作，编辑参数：

- ▶ 打开**密码设置**选项卡
- ▶ 选择所需参数
- > 该数控系统蓝色高亮被选参数
- ▶ 滑块设置需要的参数。
- > 该数控系统在显示字段中显示选定的参数。



- ▶ 按下**应用**软键
- > 该数控系统使修改生效。

相应参数包括：

密码生命期

- **密码有效期：**
  这里，指定密码可用的长度。
- **到期前警告：**
  自定义的时间开始，将显示警告信息，警告密码即将到期。

密码质量

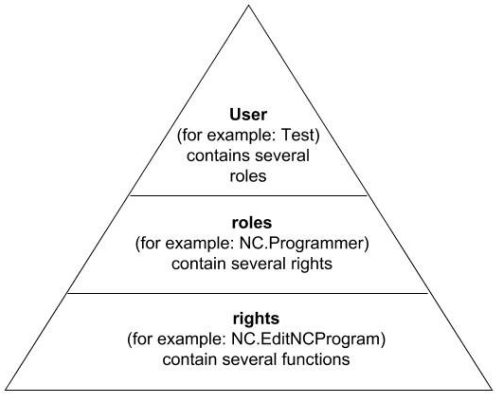
- **密码的最短长度：**
  这里，指定密码的最短长度。
- **最小字符类数（大写/小写，数字，特殊符号）：**
  这里，指定密码不同字符类型的最少数量。
- **最多重复的字符数：**
  这里，指定密码相同的连续字符的最大数量。
- **最多的字符序列长度：**
  这里，指定密码中使用的字符序列的最大长度，例如123。
- **字典检查（匹配的字符数）：**
  这里，用于检查密码中是否含已知文字和指定允许的有意义字符数量。
- **与原密码相比至少改变的字符数：**
  这里，指定新密码中必须有多少个字符不同于已有密码中的字符。

访问权限

用户管理功能以Unix权限管理为基础。用权限管理对该数控系统的访问。

用户管理功能在以下方面存在不同：

- 用户
- 角色
- 权限



用户

用户可为该数控系统中预定义的用户，或为最终用户定义的用户。

用户管理提供以下用户类型：

- 海德汉预定义的功能用户
  更多信息: "海德汉功能用户", 499 页
- 机床制造商定义的功能用户
- 自定义用户

用户含已为其分配的全部角色。

机床制造商定义其功能用户，用于执行特定任务，例如机床维护。

根据分配的任务，可用预定义的功能用户或已创建的新用户之一。

在该数控系统的工厂默认设置中，已预定义海德汉功能用户的访问权限。

角色

角色由该数控系统提供的部分功能权限的组合组成。

- **操作系统角色：**
- **NC操作员角色：**
- **机床制造商（PLC）角色：**

该数控系统已预定义全部这些角色。

可为一名用户分配一个以上角色。

权限

权限由多个功能组成，包括该数控系统的任务部分，例如编辑刀具表。

- HEROS权限
- NC权限
- PLC权限（机床制造商）

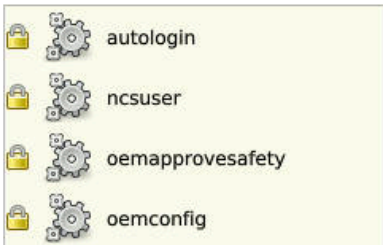
如果为用户分配一名以上角色，则给予该用户这些角色的全部权限。

确保为每一名用户分配其需要的全部访问权限。访问权限由用户在该数控系统上进行的操作确定。

海德汉功能用户

海德汉功能用户是预定义的用户，激活用户管理功能时，自动创建功能用户。功能用户不允许修改。

海德汉在该数控系统的工厂默认设置中提供四种不同的功能用户。



- **oem**

  oem功能用户用于机床制造商。**oem**功能的用户可访问数控系统的**PLC:**驱动盘。
- **机床制造商定义的功能用户**

  参见机床手册！

  机床制造商定义的用户与海德汉预定义的用户不同。

  机床制造商的功能用户在**传统模式**下已被激活，取代密码号。

  输入密码号或取代密码号的密码，临时激活**oem**功能用户的权限。

  更多信息: "当前用户", 515 页
- **sys**

  sys功能的用户可访问数控系统的**SYS:**驱动盘。该功能用户预留给JH服务人员使用。
- **user**

  在**传统模式**下，数控系统启动时，**user**功能用户自动登录到系统中。当用户管理功能激活时，**user**功能用户不起作用。在**传统模式**下，不能修改**user**类的已登录用户。
- **useradmin**

  激活用户管理时，自动创建**useradmin**功能用户。**useradmin**功能的用户可配置和编辑用户管理功能。

角色的定义

海德汉将各项任务的多个权限组合为角色。不同预定义的角色用于分配用户可用的权限。下表介绍不同角色的各项权限。

每名用户拥有至少一个操作系统角色和至少一个编程角色。

允许角色为本地登录或为远程登录的角色。对于本地登录，用户直接在该数控系统的显示界面中登录。远程登录（DNC）的连接通过SSH进行。

因此，用户的权限取决于用户操作该数控系统的访问权限。

如果一个角色仅允许本地登录，为该角色名添加Local.，例如，Local.HEROS.Admin而非HEROS.Admin。

如果一个角色仅允许远程登录，为该角色名添加Remote.，例如，Remote.HEROS.Admin而非HEROS.Admin。

角色分类的优点：

- 简化管理
- 不同的权限在该数控系统的不同软件版本与不同机床制造商之间相互兼容。

多种不同的应用需要访问特定界面。根据需要，系统管理员也可建立访问所需界面的权限，以及访问部分功能和其它程序的权限。这些权限来自**操作系统角色：**。

在该数控系统的以下版本软件中，以下内容有变化：

- HEROS角色名
- Unix组
- 基本ID号

操作系统角色：

角色	权限		
	HEROS角色名	**UNIX组**	**基本ID号**
HEROS.RestrictedUser	操作系统最低权限用户的角色		
	■ HEROS.MountShares	■ mnt	■ 332
	■ HEROS.Printer	■ lp	■ 9
HEROS.NormalUser	操作系统上权限有限的普通用户的角色		
	该角色给予RestrictedUser角色的权限，以及以下权限：		
	■ HEROS.SetShares	■ mntcfg	■ 331
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 337
HEROS.LegacyUser	对于**传统用户**角色，该数控系统中操作系统的工作特性与无用户管理功能的老版本软件的工作特性相同。用户管理保持激活。		
	该角色给予NormalUser角色的权限，以及以下权限：		
	■ HEROS.BackupUsers	■ userbck	■ 334
	■ HEROS.PrinterAdmin	■ lpadmin	■ 16
	■ HEROS.ReadLogs	■ logread	■ 342
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 338
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 333
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 330
	■ HEROS.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
HEROS.LegacyUserNoCtrlfct	该角色决定未激活用户管理功能时，远程登录的权限，例如用SSH登录时。数控系统自动分配角色。		
	该角色给予LegacyUser角色的权限，但不含以下权限：		
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 337
HEROS.Admin	网络配置和用户管理配置是该角色准予的部分权限。		
	该角色准予**LegacyUser**角色的权限，以及以下权限：		
	■ HEROS.UserAdmin	■ useradmin	■ 336

NC操作员角色：

角色	权限		
	HEROS角色名	**UNIX组**	**基本ID号**
NC.Operator	该角色允许运行NC程序。		
	■ NC.OPModeProgramRun	■ NCOpPgmRun	■ 302
NC.Programmer	该角色准予NC编程的权限。		
	该角色给予Operator 角色的权限，以及以下权限：		
	■ NC.EditNCProgram	■ NCEdNCProg	■ 305
	■ NC.EditPalletTable	■ NCEdPal	■ 309
	■ NC.EditPresetTable	■ NCEdPreset	■ 308
	■ NC.EditToolTable	■ NCEdTool	■ 306
	■ NC.OPModeMDi	■ NCOpMDI	■ 301
	■ NC.OPModeManual	■ NCOpManual	■ 300
NC.Setter	该角色用于编辑刀位表。		
	该角色给予Programmer 角色的权限，以及以下权限：		
	■ NC.ApproveFsAxis	■ NCApproveFsAxis	■ 319
	■ NC.EditPocketTable	■ NCEdPocket	■ 307
	■ NC.SetupDrive	■ NCSetupDrv	■ 315
	■ NC.SetupProgramRun	■ NCSetupPgRun	■ 303
NC.AutoProductionSetter	该角色允许执行全部NC功能，包括编写定时启动的NC程序。		
	该角色给予Setter 角色的权限，以及以下权限：		
	■ NC.ScheduleProgramRun	■ NCSchedulePgRun	■ 304
NC.LegacyUser	对于**传统用户**角色，数控系统的NC编程的工作情况与无用户管理功能的老版本软件相同。用户管理保持激活。**传统用户**的权限与AutoProductionSetter的权限相同。		
NC.AdvancedEdit	该角色用于使用NC和表编辑器的特殊功能。 ■ Q参数编程的特殊功能和编辑表头 取代密码号**555343**		
	■ NC.EditNCProgramAdv	■ NCEditNCPgmAdv	■ 327
	■ NC.EditTableAdv	■ NCEditTableAdv	■ 328
NC.RemoteOperator	该角色用于从外部应用程序启动NC数据程序。		
	■ NC.RemoteProgramRun	■ NCRemotePgmRun	■ 329

机床制造商（PLC）角色：

角色	权限		
	HEROS角色名	**UNIX组**	**基本ID号**
PLC.ConfigureUser	该角色准予密码号**123**的权限。		
	■ NC.ConfigUserAdv ■ NC.SetupDrive	■ NCConfigUserAdv ■ NCSetupDrv	■ 316 ■ 315
PLC.ServiceRead	该角色用于服务期间的只读访问。 该角色用于显示不同类型的诊断信息		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324

参见机床手册！
机床制造商可调整PLC角色。

机床制造商调整**机床制造商（PLC）角色：**时，以下内容可能改变：
- 角色的名称
- 角色的编号
- 角色的功能

权限

下表为各项权限的完整列表。

权限：

HEROS角色名	描述
HEROS.Printer	将数据输出到网络打印机上
HEROS.PrinterAdmin	网络打印机的配置
HEROS.ReadLogs	暂时无该功能
NC.OPModeManual	在**手动操作** 和**电子手轮**操作模式下操作机床。
NC.OPModeMDi	使用**手动数据输入定位**操作模式。
NC.OpModeProgramRun	在**运行程序 自动方式**或**运行程序, 单段方式**操作模式下执行NC数控程序。
NC.SetupProgramRun	在**手动操作**和**电子手轮**操作模式下探测。用**AFC**和**ACC**功能。
NC.ScheduleProgramRun	编写定时启动的NC数控程序
NC.EditNCProgram	编辑NC程序
NC.EditToolTable	编辑刀具表
NC.EditPocketTable	编辑刀位表
NC.EditPresetTable	编辑预设表
NC.EditPalletTable	编辑托盘表
NC.SetupDrive	最终用户对驱动器的调整
NC.ApproveFsAxis	确认安全轴的测试位置
NC.EditNCProgramAdv	附加NC数控功能
NC.EditTableAdv	附加表编程功能（例如，表头的编辑）
HEROS.SetTimezone	日期和时间、时区的调整和用NTP进行时间同步和**HEROS菜单**。
HEROS.SetShares	数控系统上挂接的公共网络驱动盘的配置

HEROS角色名	描述
HEROS.MountShares	连接数控系统网络或断开网络连接
HEROS.SetNetwork	网络配置和数据安全性的相关设置
HEROS.BackupUsers	在数控系统上进行数据备份，适用于该数控系统上的全部已配置用户
HEROS.BackupMachine	备份和还原机床整机配置的数据
HEROS.UserAdmin	该数控系统的用户管理配置 包括创建、删除和配置本地用户
HEROS.ControlFunctions	控制操作系统的功能 ■ 辅助功能，例如启动和停止NC数控软件 ■ 远程维护 ■ 先进的诊断功能，例如日志数据
HEROS.SWUpdate	该数控系统软件更新文件的安装
HEROS.VMSharedFolders	访问虚拟机的共享文件夹 仅适用于在虚拟机内运行编程站时
NC.RemoteProgramRun	从外部应用程序启动NC数控程序，例如用DNC接口
NC.ConfigUserAdv	配置用密码号**123**访问已激活的内容
NC.Data.AccessServiceRead	服务期间，只读访问**PLC:**驱动盘

激活Autologin

激活**Autologin**功能时，数控系统启动期间，自动激活已定义的用户，无需输入密码。

与**传统模式**相反，这样可以限制无需输入密码用户的权限。

对于其它授权，数控系统仍需要输入验证信息。

要激活**Autologin**功能，必须满足以下条件：

- 已配置用户管理
- 已定义**Autologin**的用户

执行以下操作，激活**Autologin**功能：

- ▶ 调用用户管理功能
- ▶ 选择**设置**选项卡
- ▶ 按下**全局设置**软键
- ▶ 选中**激活自动登录**复选框**Enable autologin**
- > 数控系统打开一个窗口，选择用户。
- ▶ 选择用户
- ▶ 输入用户密码
- ▶ 按下**确定**软键

外部应用程序的用户认证

简要介绍

如果用户管理已激活，外部应用程序也需要用户认证，确保分配恰当的权限。

如果使用LSV2连接，将在SSH隧道中连接。这样为远程用户分配一个在该数控系统上已创建的用户，准予远程用户该用户的权限。

此外，SSH隧道的数据加密可以保护通信使其不被攻破。

对于OPC UA连接，保存的用户证书用于认证。

更多信息: "**OPC UA NC服务器**（选装项56至61）", 518 页

SSH隧道传输系统

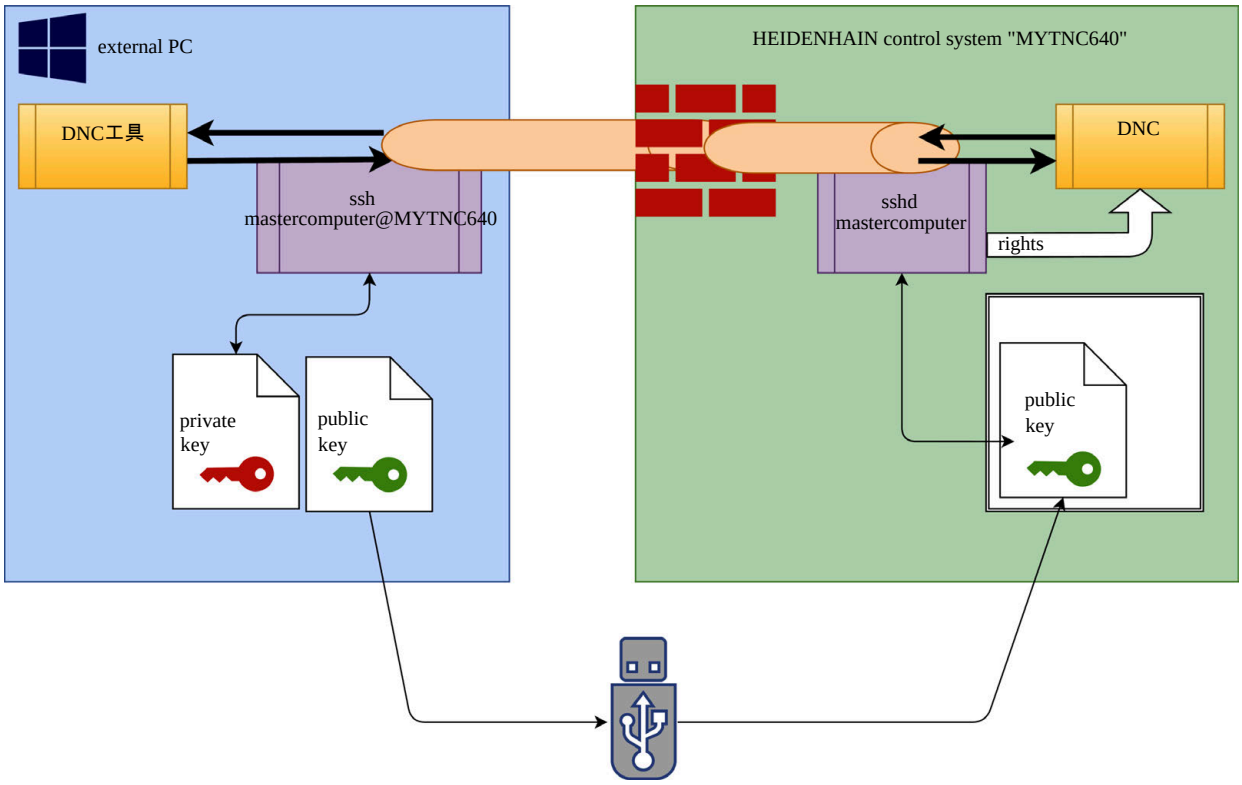
前提条件：

- TCP/IP网络
- 远程计算机为SSH客户端
- 该数控系统为SSH服务器
- 密钥对包括
  - 私钥
  - 共钥

SSH客户端与SSH服务器之间只用SSH连接。

用密钥对保护该连接。密钥对在客户端生成。密钥对由私钥和共钥组成。私钥保留在客户机中。建立连接时，将共钥传给服务器并分配给一定用户。

客户端用预定义的用户名进行服务器连接。服务器用共钥校验连接的发起人是否持有的相应私钥。如果有，服务器接受SSH连接，并将其分配给已用于登录的用户。然后，在SSH连接的“隧道”中进行通信。



在外部应用程序中使用

激活用户管理功能时，只能用SSH建立安全的网络连接。数控系统用串行接口（COM1和COM2）自动使LSV2连接和无用户身份的网络连接不可用。

更多信息: "TNC 640的串口", 464 页

海德汉的计算机工具，例如**v3.3**版及更高版本的TNCremo提供用隧道创建、建立和管理安全连接的全部功能。

创建连接时，TNCremo生成需要的密钥对，并将公钥传给该数控系统。

一旦TNCremo创建了连接配置，在建立连接的所有计算机工具中可以分享其配置。

也能用于使用RemoTools SDK中的海德汉DNC部件的应用程序，以进行通信。无需调整现有的客户应用程序。

要用相应的**CreateConnections**工具扩展连接配置，需要进行更新，更新到**海德汉DNC v1.7.1**。不需要修改应用程序的源代码。

设置和删除安全连接

为登录的用户设置安全连接：

- 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- 选择**设置**菜单项
- 选择**当前用户**菜单项
- 按下**证书 和 密匙**软键
- 选择**允许密码验证**功能
- 按下**现在保存和 重新启动 服务器**软键
- 用**TNCremo**设置安全连接（TCP安全）。

> 详细信息，参见TNCremo内的帮助系统。

> TNCremo将公钥保存在该数控系统内。

> 要确保最高程度的安全性，保存公有密钥后，取消激活**允许密码验证**功能。

- 取消选择**允许密码验证**功能
- 按下**现在保存和 重新启动 服务器**软键

> 该数控系统接受修改。

> 除使用计算机工具创建密码认证外，也能将公钥导入到该数控系统，导入时，用U盘或网络驱动器导入。

要删除数控系统中的密钥，使用户无法使用安全连接：

- 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- 选择**设置**菜单项
- 选择**当前用户**菜单项
- 按下**证书 和 密匙**软键
- 选择需删除的密匙
- 按下**删除SSH密匙**软键

> 该数控系统删除被选的密匙。

取消激活防火墙内不完全的连接

防火墙应阻挡DNC协议LSV2和RPC，确保使用安全连接，为数控系统提供真正的IT高安全性优势。

需要用以下方改用安全连接：

- 配全部外部应用（例如，取放机器人）的机床制造商

> 如果用**机床网络X116**连接其它应用程序，不需要切换到加密连接。

- 自定义外部应用程序的用户

如果已确定各方的连接都安全，可在**防火墙**中屏蔽LSV2和RPCDNC协议。

排序防火墙的通知：

- ▶ 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- ▶ 选择**设置**菜单项
- ▶ 选择**防火墙**菜单项
- ▶ 选择用于**DNC**和**LSV2**的**禁止全部**方式
- ▶ 选择**应用**功能
- > 该数控系统保存修改。
- ▶ 用**OK**关闭窗口**OK**

登录用户管理



在以下情况下，数控系统显示登录对话框：

- 执行**用户退出登录**功能后
- 执行**切换用户**功能后
- 被以下锁屏后 **屏幕保护**
- 如果激活了用户管理和未激活**Autologin**，数控系统启动后立即显示

登录对话提供以下选项：

- 至少登录一次的用户
- **其它**用户

第一次登录的用户

用户身份第一次登录时，需要使用**其它**输入框。

执行以下操作，第一次用**其它**选项登录为用户：

- ▶ 在登录对话中，选择**其它**
- > 该数控系统放大所选用户的图标。
- ▶ 输入用户名
- ▶ 输入用户密码
- > 该数控系统打开一个窗口，该窗口显示**密码已过期**信息。**现在修改密码。**
- ▶ 输入当前密码
- ▶ 输入新密码
- ▶ 再次输入新密码
- > 该数控系统用新用户登录。
- > 登录对话中显示该用户。

用密码和已知用户身份登录

用登录框中显示的用户身份登录时，执行以下操作：

- ▶ 选择登录对话框中的相应用户
- > 该数控系统放大所选用户的图标。
- ▶ 输入用户密码
- > 该数控系统用所选用户登录。

数控系统在登录对话框中显示大写锁定（CAPS LOCK）是否激活。

用令牌的用户身份登录

用令牌的用户身份登录时，执行以下操作：

- ▶ 将令牌靠近读码器
- ▶ 根据需要输入PIN
- > 该数控系统用所选用户登录。
- ▶ 从读码器中取出令牌

密码要求

为了保证安全，密码需满足以下条件：

- 至少8个字符
- 字母、数字和特殊字符
- 避免使用完整单词或顺序字符（例如，Anna或123）

注意，系统管理员可以定义密码必须满足的要求。密码要求包括：

- 最小长度
- 不同类型字符的最少数量
  - 大写字母
  - 小写字母
  - 数字
  - 特殊字符
- 字符串的最大长度（例如，54321 = 五个字符的字符串）
- 必须匹配字典检查的字符数。
- 与原有密码相比，至少改变的字符数

如果新密码不满足要求，将显示出错信息。也就是说，必须输入不同的密码。

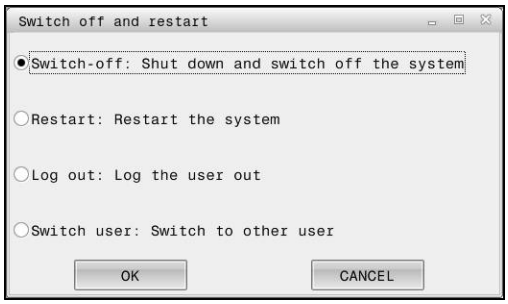
系统管理员可指定密码到期日。如果在有效期内不修改密码，将无法用该用户身份登录。如为该情况，在用户再次登录前，系统管理员重置该用户的密码。

- ▶ 定期修改密码

更多信息: "修改当前用户的密码", 516 页

- ▶ 记录密码修改警告信息

切换或退出登录用户



用**关机** HEROS菜单项或菜单栏右下位置的同名图标打开**关闭并重新启动**窗口。

该数控系统提供以下选项：

- **关机**：
  - 该数控系统停止运行并结束全部附加程序和功能
  - 系统关机
  - 该数控系统关机
- **重新启动**：
  - 该数控系统停止运行并结束全部附加程序和功能
  - 系统重新启动
- **退出登录**：
  - 该数控系统结束全部附加程序
  - 用户退出
  - 显示登录窗口

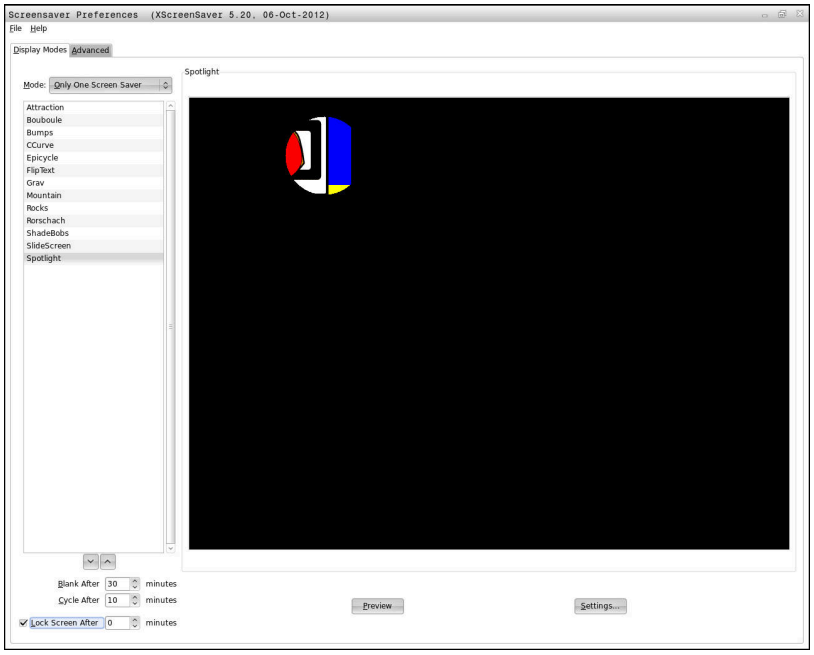
  要继续操作，需要用新用户登录并输入密码。
  在原退出登录的用户名义下继续运行NC程序。
- **用户的切换**：
  - 显示登录窗口
  - 用户未退出登录

  可以不输入密码，用**取消**按钮关闭登录窗口。
  已登录用户已启动的全部附加程序和NC程序继续运行。

被锁屏幕保护

可用**屏幕保护**功能锁定数控系统。在锁屏期间，已启动的NC数控程序继续运行。

需要输入密码，才能解锁**屏幕保护**。
更多信息: "登录用户管理", 509 页



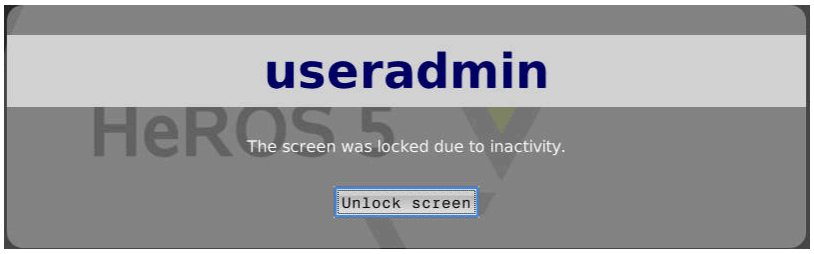
访问**HEROS菜单**中的屏幕保护设置：

- 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- 选择**设置**菜单项
- 选择**屏幕保护程序**菜单项

屏幕保护功能提供以下选项：

- 用**到时后空白**的设置，定义几分钟后应启动**屏幕保护**功能。
- 用**到时后锁屏**的设置，激活用密码保护的锁屏。
- **到时后锁屏**之后的时间值为屏幕保护程序启动后激活锁屏的延迟时间。值**0**表示屏幕保护程序启动后立即锁屏。

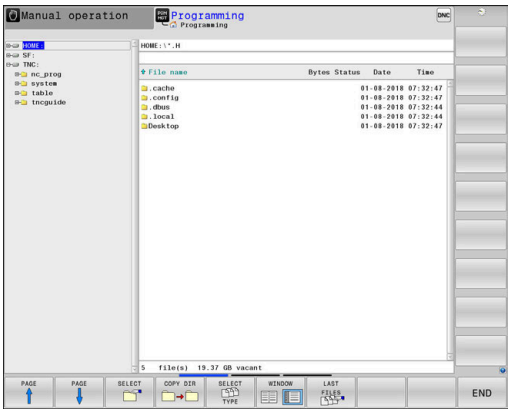
当锁屏激活和使用输入设备之一时，例如移动鼠标时，**屏幕保护**功能不显示。相反，数控系统显示锁屏。



用**解锁显示界面**或**Enter**按键再次打开登录窗口。

HOME目录

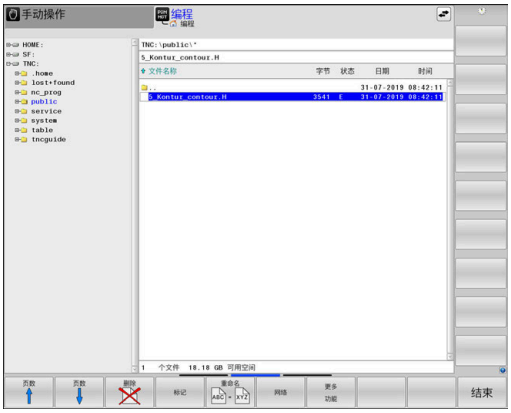
当用户管理功能激活时，每一名用户可用一个私有的**HOME:**目录，用其保存自己的程序和文件。
已登录的用户可以查看**HOME:**目录。



‘公共（public）’ 目录

公共（public）目录

第一次激活用户管理功能时，将连接**TNC:**驱动盘下的公共（**public**）目录。
任何用户都能访问公共（**public**）目录。



设置高级文件访问权限

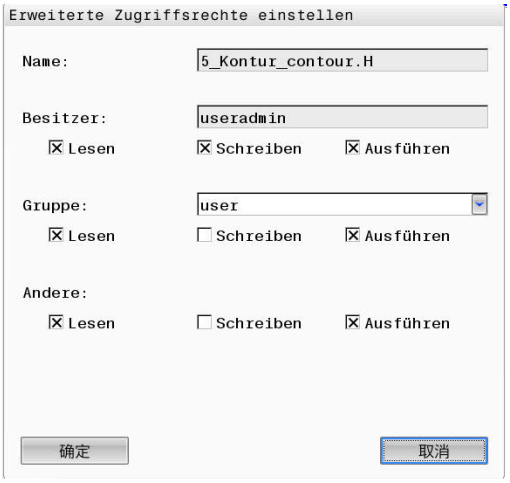
要控制公共（**public**）目录下个别文件的使用，海德汉提供**高级 访问 权限**功能，用该功能可以在文件级限制访问。

要调用**高级 访问 权限**功能，执行以下操作：

- ▶ 选择**编程**操作模式
- ▶ 按下**程序管理器**按键
- ▶ 切换到水平软件行2
- ▶ 按下**更多 功能**软键
- ▶ 切换到水平软件行2
- ▶ 按下**高级 访问 权限**软键
- > 数控系统打开**设置高级访问权限**窗口。

设置文件访问权限

如果将文件传输到公共（**public**）目录或在该目录下创建文件，该数控系统将登录的用户视为文件拥有人。拥有人可控制其文件的访问权限。



> 只能定义公共（**public**）目录下文件的访问权限。
> 数控系统自动将**user**功能的用户分配为**TNC:**驱动盘上而非公共（**public**）目录上保存的任何文件的拥有人。

可指定以下用户的访问权限：

- **拥有方：**
  拥有该文件的人
- **组：**
  选定的Linux组或拥有特定海德汉访问权限的用户
- **其它：**
  不属于已选定的Linux组或无海德汉指定访问权限的全部用户。

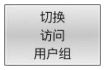
执行以下操作，设置访问权限：

- **Read**
  文件可看
- **写入**
  文件可编辑
- **运行**
  文件可执行

用**设置高级访问权限**窗口中的软键选择或取消选择用户的全部访问权限：



▶ 选择或取消选择**拥有方：**的全部访问权限



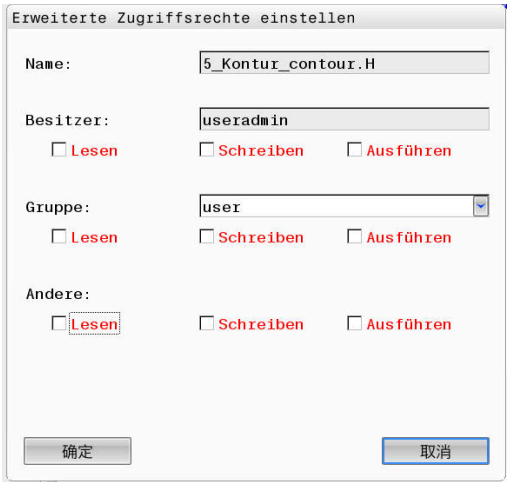
▶ 选择或取消选择**组：**的全部访问权限**组：**



▶ 选择或取消选择**其它：**的全部访问权限**其它：**

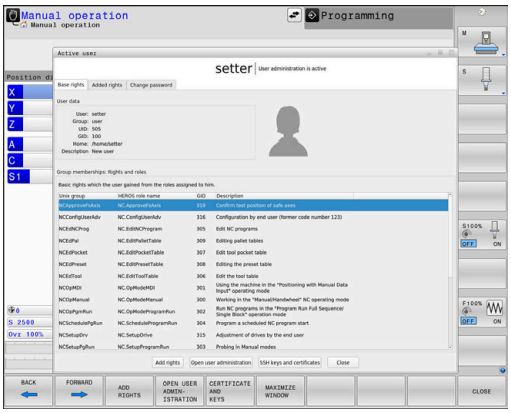
执行以下操作，选择组的访问权限：

▶ 调用**高级 访问 权限**功能
▶ 在选择菜单中选择所需组
▶ 根据需要，选择或取消选择访问权限
> 全部修改都用红色高亮显示。
▶ 按下**OK**
> 访问权限的修改生效。



当前用户

当前用户功能用于在**HEROS**菜单中查看当前已登录用户的用户组权限。



> 在传统模式下，数控系统启动时，**user**功能用户自动登录到系统中。当用户管理功能激活时，**user**功能用户不起作用。
>
> **更多信息:** "海德汉功能用户", 499 页

调用**当前用户**：

- 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**菜单
- 选择**设置**菜单项
- 选择**当前用户**菜单图标

临时修改当前用户的权限

用户管理功能用于添加所选用户的权限，临时增加当前用户的权限。

执行以下操作，临时增加用户的权限：

- 调用**当前用户**
- 按下**附加 权限** 软键
- 选择用户
- 输入用户的用户名
- 输入所选用户的密码
- 数控系统临时增加登录用户的权限，添加**附加权限**中指定用户的权限。

> 可临时激活**oem**功能用户的权限。为此，输入机床制造商定义的相应密码号或密码。

可用以下选项删除已临时添加的权限：

- 输入密码号**0**
- 用户退出
- 按下**删除附加权限**软键

执行以下操作，选择**删除附加权限**软键：

- 调用**当前用户**
- 选择**附加权限**选项卡
- 按下**删除附加权限**软键

修改当前用户的密码

在**当前用户**菜单项中，可以修改当前用户密码。

执行以下操作，修改当前用户的密码：

- 调用**当前用户**
- 选择**修改密码**选项卡
- 输入原有密码
- 按下**校验旧密码**软键

> 该数控系统检查是否正确输入原有密码。

> 如果密码正确，激活**新密码**和**重复输入密码**字段。

- 输入新密码
- 再次输入新密码
- 按下**设置新密码**软键

> 该数控系统比较系统管理员定义的密码要求与输入的密码。

更多信息: "登录用户管理", 509 页

> 显示**修改密码成功**提示信息。

定义用令牌登录

数控系统也允许用令牌登录。无需输入密码，可安全地登录。



参见机床手册！

机床制造商必须为令牌的使用进行机床准备。例如，在机床上安装相应的读码器。

在**当前用户**菜单项中，可为当前用户定义用令牌登录。

创建以下令牌：

- 调用**当前用户**
- 选择**Create token**
- 根据需要，用**Switch type**选择令牌类型
- 输入用户密码
- 根据需要输入PIN
- 将令牌靠近读码器
- 选择**重新加载列表**
- 从列表中选择令牌
- 选择**Start writing**
- 如果已定义，输入PIN

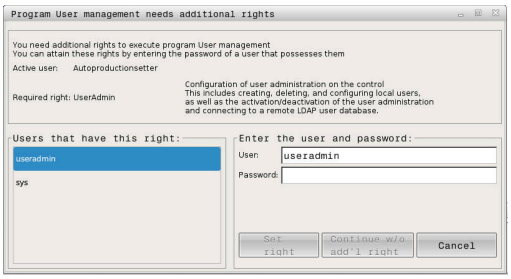
> 数控系统用写入操作启动。

- 将令牌靠近读码器直到写入操作完成。

> 写入完成时，数控系统显示提示信息。

Delete token功能可再次删除所创建的令牌和用户密码信息。

要求其它权限的对话



如果没有特定**HEROS菜单**需要的权限，数控系统打开一个窗口，要求其它权限：

在该窗口中，添加另一个用户的权限可以临时取得更多权限。

在**有该权限的用户：** 框中，数控系统列表显示有权使用该功能的全部现有用户名单。

> 如果使用**连接Windows域**，只有最近登录的用户才显示在选择菜单中。
>
> 要获得未显示用户的权限，输入其用户数据。然后，该数控系统将在用户数据库中查找这些用户。

取得更多权限

执行以下操作，为您的权限临时增加另一个用户权限：

- 选择用户，该用户有所需权限
- 输入用户名
- 输入用户密码
- 按下**设置 权限**软键

> 该数控系统将已输入的用户权限添加到你的权限中。

更多信息: "当前用户", 515 页

12.9 OPC UA NC服务器（选装项56至61）

概要

Open Platform Communications Unified Architecture（OPC UA）是一套技术规范。用这些技术规范将工业自动化领域的机床间通信（M2M）标准化。OPC UA 允许在不同操作系统、不同制造商的不同产品间交换数据，例如海德汉数控系统和第三方软件。因此，近年来，OPC UA已成为安全、可靠、独立于制造商和平台的工业通信数据交换标准。

基于OPC UA通信，海德汉数控系统提供**OPC UA NC服务器**。对于每一个需要连接的OPC UA客户端，需要6个软件选装项（56至61）之一。

标准化软件和定制化软件都可以使用**OPC UA NC服务器**。由于采用统一的通信技术，与其它已有的接口相比，可显著减少OPC UA连接的开发工作量。

OPC UA NC服务器可访问服务器地址空间中提供的海德汉NC数控信息模型中的数据和功能。

数控系统支持以下OPC UA功能：

- 写入和读取变量
- 订阅数据变化
- 运行方式
- 订阅事件
- 文件系统访问**TNC:**驱动盘
- 文件系统访问**PLC:**驱动盘（需要相应权限）

更多信息: "应用程序开发", 520 页

IT安全性

2016年，德国联邦信息安全局（BSI）发布了有关**OPC UA**的安全分析报告。BSI进行的技术规范分析表明**OPC UA**相比其它工业协议，安全性更高。

海德汉遵守BSI建议，并提供最新IT安全的全功能SignAndEncrypt。为此，基于OPC UA的工业应用程序和**OPC UA NC服务器**可以交换证书进行认证。此外，全部加密传输数据。在通信方之间，有效避免信息被拦截或被修改。

其中，HEROS **连接辅助**功能为证书设置提供帮助。

更多信息: "设置连接", 519 页

机床配置

如果**OPC UA NC服务器**允许OPC UA客户端应用程序查询一般机床信息，例如机床的生产年份或地点。

为数字化地标识机床，提供以下机床参数：

- 用户：**CfgMachineInfo**（131700号）
- 机床制造商：**CfgOemInfo**（131600号）

> 如果机床参数含多项，**一般信息**组中**MOD**对话框中提供**Info about machine manufacturer**和**Machine information**

设置连接

用连接辅助轻松配置

要快速和轻松设置OPC UA客户端应用程序，可用**OPC UA NC服务器连接向导**窗口。连接辅助帮助用户完成各所需步骤的设置，将OPC UA客户端应用程序连接数控系统。

连接辅助提供以下步骤：

- 导出**OPC UA NC服务器**证书
- 导入OPC UA客户端应用程序的证书
- 将每一个可用的**OPC UA NC服务器**软件选装项分配给OPC UA客户端应用程序
- 导入用户证书
- 将用户证书分配给用户
- 配置防火墙

OPC UA NC服务器连接向导还帮助为用户创建测试或样例证书以及OPC UA客户端应用程序。在编程站上，严禁将在数控系统上创建的用户和客户端证书用于非编程用途。

如果选装项56至61至少其中之一已激活，数控系统创建服务器证书，这是自生成证书链中的一部分。

客户端应用程序或应用程序制造商创建客户端证书。

用户证书与用户账户关联。请联系贵公司的IT部门。

独立HEROS功能的复杂配置

除**连接辅助**的简易设置外，该数控系统还提供独立的HEROS功能，用于进行复杂配置：

- **PKI Admin**

  OPC UA NC服务器是应用程序之一，其公共密钥基础设施（**P**ublic **K**ey **I**nfrastructure（**PKI**）可用HEROS的**PKI Admin**功能配置。启动HEROS **PKI Admin**功能和选择**OPC UA NC服务器**应用程序后，可用扩展功能。

  更多信息: "PKI Admin", 521 页

- **当前用户**和**UserAdmin**

  OPC UA客户端应用程序的每一个用户都能使用认证的证书。为关联证书与用户，提供HEROS **当前用户**或**UserAdmin**功能。

  更多信息: "用户管理", 485 页

- **OPC UA NC服务器**

  HEROS的**OPC UA NC服务器**功能包括对话框，此对话框名为**许可证设置**，用其管理已激活软件选装项56至61的分配。

  在**许可证设置**对话中的选择区提供证书进行激活前，必须导入OPC UA客户端应用程序的相应证书，导入时使用HEROS **PKI Admin**功能或**连接辅助**功能。

- **防火墙**

  必须相应配置防火墙，使OPC UA应用程序与**OPC UA NC服务器**不被屏蔽。

  更多信息: "防火墙", 462 页

应用程序开发

OPC UA是独立于制造商/平台的开放通信标准。因此，**OPC UA NC服务器**不含OPC UA客户端SDK。

海德汉信息模型

有关**OPC UA NC服务器**支持的信息模型，请见单独文档**配套技术规范**。

OPC UA NC服务器信息模型
有关**OPC UA NC服务器**的技术规范，详见**信息模型**接口文档。本文档只有英文版。
ID：1309365-xx

OPC UA NC服务器信息模型接口文档下载地址：
- **海德汉网站**

技术说明

要建立连接，OPC UA客户端必须支持**OPC UA NC服务器**使用的**安全策略**和认证方式。

OPC UA NC服务器提供以下端点配置：
- **安全模式：SignAndEncrypt**
- **算法：Basic256Sha256**
- **用户认证：X509证书**

端点配置含URL，其取决于服务器主机名，显示在**连接辅助**的最后一页中。
在用户管理中，可为用户分配用户证书。

访问目录

OPC UA NC服务器可读取和写入**TNC:**和**PLC:**驱动盘。

> 访问期间，与所用证书关联用户的权限有效。根据权限的设置，显示目录和文件以及访问选项。
> 如果用户管理已激活，无法访问其它用户的私有数据。
> **更多信息:** "用户管理", 485 页

允许以下操作：

- 文件夹的创建和删除
- 文件的读取、编辑、复制、移动、创建和删除。

NC数控软件正在运行时，以下机床参数中引用的文件被禁止写入访问：

- 机床制造商在机床参数**CfgTablePath**（102500号）中引用的表
- 机床制造商在机床参数**dataFiles**（106303号，分支**CfgConfigData**，106300号）中引用的文件

即使NC数NC软件已关闭，**OPC UA NC服务器**仍可访问数控系统。例如，只要操作系统工作，就可以随时自动传输所创建的服务文件。

注意

小心：可能造成财产损失！

在编辑或删除前，数控系统不自动备份文件。无法还原缺失的文件。系统相关文件的删除或编辑，例如刀具表，可能影响数控系统的功能。

- ▶ 只能由授权的专业人员编辑系统相关文件

PKI Admin

OPC UA NC服务器需要三种不同的证书类型。服务器和客户端需要其中的两种，即应用程序实例证书，用于建立安全连接。授权和用特定用户权限启动会话需要第三种证书（用户证书）。

> 如果选装项56至61至少其中之一已激活，数控系统创建服务器证书，这是自生成证书链中的一部分。
> 客户端应用程序或应用程序制造商创建客户端证书。
> 用户证书与用户账户关联。请联系贵公司的IT部门。

数控系统为服务器自动生成两级证书链，也即**信任链**）。该证书链含自签字的根证书（包括**撤销列表）**）和根据根证书为服务器创建的证书。

必须将客户端证书添加到**PKI Admin**功能的**受信**选项卡中

必须将全部其它证书添加到**PKI Admin**功能的**颁发方**选项卡中，进行全证书链的校验。

> 软件版本34059x-10 Sp2前自动创建的服务器证书是软件更新中新创建的证书且修改了到期日。必须将新证书提供给客户端应用程序。

用户证书

数控系统用HEROS功能**当前用户**或**UserAdmin**管理用户证书。启动该会话时，与内部用户相关的权限已激活。

将用户证书分配给用户：

- 打开**当前用户**的HEROS功能
- 选择**SSH密匙和证书**
- 按下**导入 证书**软键

> 数控系统打开弹出窗口。

- 选择证书
- 选择**打开**

> 数控系统导入证书。

- 按下**用于 OPC-UA**软键

自生成的证书

也能自己创建和导入全部需要的证书。

自生成证书必须满足以下要求：

- 一般要求
  - 文件格式：*.der
  - 哈希SHA256签字
  - 推荐有效期，最长5年
- 客户端证书
  - 客户端的主机名
  - 客户端的应用程序URI
- 服务器证书
  - 数控系统的主机名
  - 符合以下结构的服务器的应用程序URI：
    urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
  - 有效期最长20年

12.10修改HEROS对话语言

HEROS对话语言在内部基于NC对话语言。因此，无法将**HEROS菜单**和数控系统永久设置为两种不同的对话语言。

修改NC数控对话语言时，只有重新启动数控系统后，HEROS对话语言才能体现该变化。

> 如果NC对话语言与HEROS对话语言不同，可选的机床参数**applyCfgLanguage**（101305号）用于定义数控系统的工作行为。

有关修改NC对话语言的更多信息，请用下面的链接：

更多信息: "用户参数列表", 543 页

改变键盘的语言布局

可为HEROS应用程序修改键盘的语言布局。

执行以下操作，为HEROS应用程序修改键盘的语言布局：

- 选择HEROS菜单图标
- 选择**设置**
- 选择**语言/键盘**

> 数控系统打开**helocale**窗口。

- 选择**键盘**选项卡
- 选择需要的键盘布局
- 按下**应用**
- 按下**OK**
- 按下**应用**

> 修改生效。

13

使用触控屏

13.1 显示单元和操作

触控屏

参见机床手册！
这个功能必须由机床制造商实施和调试。

触控屏的突出特点是黑色边框和无软键选择键。
或者，TNC 640的操作面板带显示屏。





1 标题栏
该数控系统启动后，显示屏的标题栏显示已选的操作模式。
2 机床制造商的软键行
3 软键行
该数控系统在软键行显示更多功能。当前软键行用蓝色条显示。
4 内置操作面板
5 设置屏幕布局
6 切换机床操作模式、编程操作模式和第三桌面

操作和清洁

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

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

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

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

严禁将清洁剂直接涂在显示屏上，应将清洁剂轻微湿润清洁布。

清洁触控屏前，关闭数控系统。或者，使用触控屏清洁模式。
更多信息: "触控屏清洁", 540 页

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

操作面板

根据数控系统型号，数控系统仍可用外部操作面板操作。也能用手势控制的触控操作。
如果使用带操作面板的数控系统，以下描述适用：

内置操作面板

操作面板集成在显示屏内。操作面板显示的内容取决于当前操作模式。

1 显示以下内容的部位：
- 字符键盘
- **HEROS菜单**
- 仿真速度的倍率调节电位器（仅限**测试运行**操作模式）

2 机床操作模式

3 编程模式

数控系统显示当前操作模式，显示屏切换为该操作模式，绿色背景。

数控系统用白色小三角显示后台的操作模式。

4
- 文件管理
- 计算器
- MOD功能
- HELP功能
- 显示出错信息

5 快捷菜单

根据操作模式，可以方便地发现最重要的功能。

6 启动编程对话（仅限**编程**和**手动数据输入定位**操作模式）

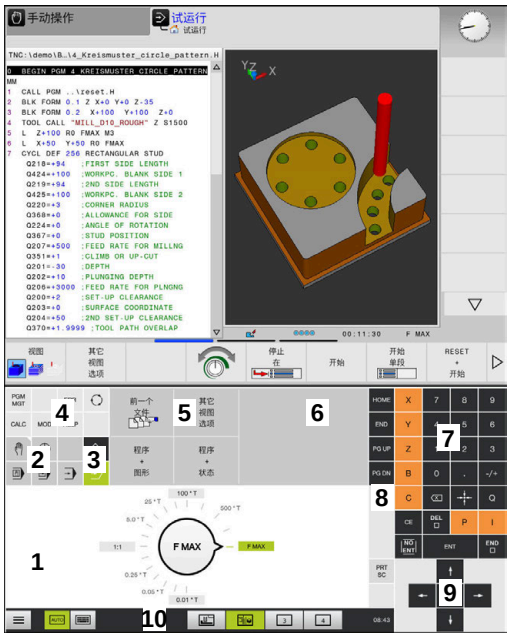
7 数字输入和轴选择

8 浏览

9 箭头和跳转指令**GOTO**

10 任务栏

更多信息: "任务栏的图标", 539 页



测试运行操作模式下的操作面板



手动操作模式下的操作面板

此外，机床制造商提供机床操作面板。

参见机床手册！
有关外部按键说明，例如**NC START**（NC启动）或**NC STOP**（NC停止），参见机床手册。

基本操作

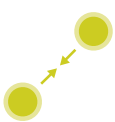
例如，以下按键可用手势轻松取代：

按键	功能	手势
	切换操作模式	点击标题区的操作模式
	切换软键行	在软键行水平滑动
	软键选择键	点击触控屏上的该功能

13.2 手势手势

常用手势概要

该数控系统的显示屏提供多点触控操作能力。也就是说，可区分多种手势，包括同时双指或三指操作。

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

浏览表和NC程序

浏览以下NC程序或表：

图符	手势	功能
	点击	标记NC程序段或表行 停止浏览
	双击	激活表行
	滑动	浏览NC程序或表

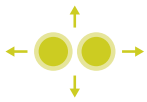
使用仿真

该数控系统提供以下图形的触控操作：

- **编程**操作模式下的编程图形
- **测试运行**操作模式下的3-D视图。
- **运行程序 单段方式**操作模式下的3-D视图。
- **运行程序 自动方式**操作模式下的3-D视图。
- 运动特性视图

旋转、缩放或移动图形

该数控系统支持以下手势：

图标	手势	功能
	双击	将图形设置为原始尺寸
	拖动	旋转图形（仅限3-D图形）
	双指拖动	移动图形
	展开	放大图形
	收缩	缩小图形

测量图形

如果在**测试运行**操作模式下激活了测量功能，还可用以下功能：

图符	手势	功能
	点击	选择测量点

使用HEROS菜单

使用**HEROS菜单**菜单：

图标	手势	功能
	点击	选择应用程序
	长按	打开应用程序

使用CAD阅读器

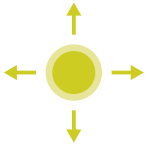
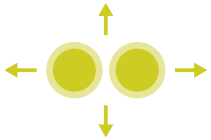
该数控系统也支持用触控操作方式使用**CAD-Viewer**。根据操作模式，可用多个手势。

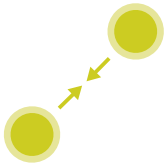
要使用全部应用程序，首先用图标选择需要的功能：

图标	功能
	默认设置
	**添加** 选择模式下使用，类似按下**Shift**按键
	删除 选择模式下使用，类似按下**CTRL**按键

图层设置模式和指定工件预设点

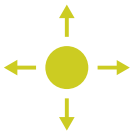
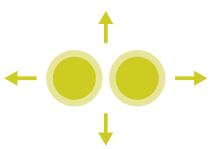
该数控系统支持以下手势：

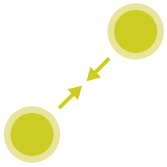
图标	手势	功能
	点击一个几何元素	显示几何元素信息 指定工件预设点
	双击背景	将图形或3-D模型设置为其原始尺寸
	激活**添加**和双击背景	复位图形或3-D模型至其原始大小和角度
	拖动	转动图形或3-D模型（仅限“图层设置”模式）
	双指拖动	移动图形或3-D模型

图标	手势	功能
	展开	放大图形或3-D模型
	收缩	减小图形或3-D模型

选择轮廓

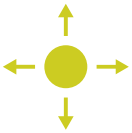
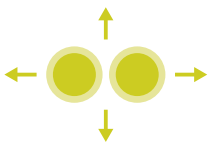
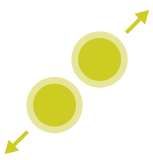
该数控系统支持以下手势：

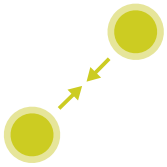
图标	手势	功能
	点击一个几何元素	选择几何元素
	点击列表视图窗口中的几何元素	选择或取消选择一个几何元素
	激活**添加**并点击一个几何元素	部分、缩短或加长一个几何元素
	激活**删除**并点击一个几何元素	取消选择一个几何元素
	双击背景	复位图形至原大小
	在一个几何元素滑过	显示被选几何元素的预览图 显示几何元素信息
	双指拖动	移动图形

图标	手势	功能
	展开	放大图形
	收缩	缩小图形

选择加工位置

该数控系统支持以下手势：

图标	手势	功能
	点击一个几何元素	选择几何元素 选择交点
	双击背景	复位图形至原大小
	在一个几何元素滑过	显示被选几何元素的预览图 显示几何元素信息
	激活**添加**并拖动	展开一个快速选择区
	激活**删除**并拖动	为取消选择几何元素展开一个区
	双指拖动	移动图形
	展开	放大图形

图标	手势	功能
	收缩	缩小图形

保存几何元素并切换到NC数控程序

点击相应图标时，数控系统保存被选的几何元素。

可用以下方式切换回**编程**操作模式：

- 按下**编程**键
  该数控系统切换至**编程**操作模式。
- 关闭**CAD-Viewer**
  该数控系统自动切换回**编程**操作模式。
- 用任务栏，在第三桌面中保持**CAD-Viewer**打开状态
  第三桌面在后台保持激活

13.3 任务栏中的功能

任务栏的图标

任务栏提供以下图标：



图标	功能
	打开**HEROS菜单**
	自动显示和隐藏字符键盘
	始终显示字符键盘
	工作区1：选择当前机床模式
	工作区2：选择当前程序编辑操作模式
	工作区3：选择CAD阅读器、DXF转换工具或机床制造商的应用程序（可选）
	工作区4：选择显示页面和外部计算机的远程控制（选装项133）或机床制造商的应用程序（可选）

HEROS菜单中功能

用任务栏的**菜单**图标，打开HEROS菜单，查找信息，进行设置或启动应用程序。

更多信息: "任务栏概要", 446 页

HEROS菜单在打开时，提供以下图标：

图标	功能
	返回主菜单
	显示当前应用程序
	显示所有应用程序



如果将该视图设置为当前应用程序，类似于用任务管理器，关闭特定应用程序。

触控屏配置

用**触控屏配置**功能可确定显示屏的属性。

调整灵敏度

执行以下操作，调整灵敏度：

- ▶ ，按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**
- ▶ 选择**触控屏配置**菜单项
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 选择灵敏度
- ▶ 用**确定**确认

触点的显示

执行以下操作，显示或隐藏触点：

- ▶ 按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**
- ▶ 选择**触控屏配置**菜单项
- > 数控系统打开弹出窗口。
- ▶ 选择**显示触点**的显示
  - ■ **关闭触指**，隐藏触点
  - ■ **激活单触指**，显示触控点
  - ■ **激活全部触指**，显示全部相关触指的触点
- ▶ 用**确定**确认

触控屏清洁

用**触控屏清洁**功能锁定显示屏，进行清洁。

激活清洁模式

执行以下操作，激活清洁模式：

- ▶ ，按下**DIADUR**按键，打开**HEROS菜单**
- ▶ 选择**触控屏清洁**菜单项
- > 该数控系统锁定显示屏90秒种。
- ▶ 清洁显示屏

如果要停止清洁模式：

- ▶ 同时显示的滑块拉开

14

表和系统概要

14.1 机床特定的用户参数

应用 配置数据

参数值在**配置编辑器**中输入。

参见机床手册！
- 机床制造商还可将机床特有的参数设置为用户参数，因此用户可以配置其功能。
- 机床制造商可以调整用户参数的结构和内容。机床的显示可以不同。

机床参数在配置编辑器中用树状结构分组为参数对象。每个参数对象都有其名称（例如**显示屏设置**），它反映该参数的基本信息。

调用配置编辑器

执行以下操作：

MOD
- ▶ 按下**MOD**软键

- ▶ 根据需要，选择**密码输入**功能
- ▶ 输入密码号**123**

ENT
- ▶ 用**ENT**按键确认
- > 该数控系统用树状图列表显示可用的参数。

参数的描述

参数树中每行起点处的图标提供有关该行的更多信息。图标含义：

- 有分支但已关闭
- 分支打开
- 空对象，不能打开
- 初始化的机床参数
- 未初始化的（可选）机床参数
- 可读取但不能编辑
- 不可读也不可修改

文件夹图标代表对象类型：

- 键（组名）
- 列表
- 实体（参数对象）

当前未激活的参数和对象的图标显示为灰色。可用**更多 功能**和**插入**软键激活。

修改参数

执行以下操作：

- 查找需要的参数
- 编辑值

结束

- 按下**END**（结束）软键，关闭配置编辑器

存储

- 按下**保存**软键，保存修改

该数控系统保存配置数据最后20次修改的修改列表。要撤销修改，选择相应行并按下**更多 功能**和**取消 修改**软键。

修改参数的显示

用户参数配置编辑器可用于修改现有参数的显示。默认设置时，参数用短语文字显示。

执行以下操作，获取被显示参数的实际系统名称：

- 按下**屏幕布局**按键

显示
系统
名称

- 按下**显示 系统 名称**软键

用相同方法返回标准显示模式。

显示帮助文字

HELP（帮助）键用于调用每个参数对象或属性的帮助文字。

如果帮助文字无法在一页中完整显示（例如，右上角显示1/2），按下**帮助 页**软键，翻页到第二页。

除显示帮助文字外，该数控系统还显示其它信息（例如尺寸单位，初始值，选择列表）。如果选择的机床参数与以前数控系统型号的参数相符，将显示相应MP编号。

用户参数列表

参见机床手册！

- 机床制造商还可将机床特有的参数设置为用户参数，因此用户可以配置其功能。
- 机床制造商可以调整用户参数的结构和内容。机床的显示可以不同。

参数设置

DisplaySettings
显示屏设置
显示轴序和规则
[0]至[23]：取决于可用轴数
CfgAxis中对象的键名
需显示轴的键名

轴符
用在键名处的轴符

轴的显示规则
ShowAlways
IfKinem
IfKinemAxis
IfNotKinemAxis
从不

在REF显示区显示各轴顺序和规则
[0]至[23]：取决于可用轴数
参见各轴的显示顺序和规则

位置窗口中位置显示类型
NOML
ACTL
REF ACTL
REF NOML
LAG
ACTDST
REFDST
M118

状态窗口中位置显示类型
NOML
ACTL
REF ACTL
REF NOML
LAG
ACTDST
REFDST
M118

位置显示小数分隔符定义
. 点号
, 逗号

手动操作模式和电子手轮操作下进给速率的显示
轴键：只有按下轴向键时才显示进给速率

参数设置

始终最小：总显示进给速率

位置显示区显示主轴位置

闭环期间：只有主轴为位反馈控制，才显示主轴位置

闭环和M5期间：如果主轴为位反馈控制和用M5，显示主轴位置

闭环或M5或攻丝期间：如果主轴为位反馈控制和用M5以及主轴在点动操作模式下，显示主轴位置

锁定“预设点管理”软键

TRUE：预设表的访问被锁定

FALSE：可用软键访问预设表

程序显示的字号

FONT_APPLICATION_SMALL

FONT_APPLICATION_MEDIUM

图标的显示顺序

[0]至[19]：取决于激活的选装项

例如，S_PULSE

显示行为的设置：取决于机床制造商

由机床制造商输入

未检查轴的显示设置

ValuesRedColor：未检查轴的红色颜色

SymbolNearAxisName：轴符旁的小心图标

参数设置

DisplaySettings
各轴的显示步长
全部可用轴列表
位置显示的显示步长单位为mm或度
0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001
0.000005
0.000001

位置显示的显示步长为inches
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005
0.00001
0.000005
0.000001

DisplaySettings
定义显示的有效测量单位
用户界面中显示的尺寸单位
公制（metric）：使用公制单位
英制（inch）：使用英制单位

DisplaySettings
NC程序和循环显示格式
用海德汉Klartext对话格式编程语言或DIN/ISO输入程序
海德汉：Klartext对话式编程语言，用于在MDI定位操作模式下输入程序
ISO：DIN/ISO，用于在MDI定位操作模式下输入程序

参数设置

DisplaySettings

NC数控和PLC对话语言的定义

NC数控对话语言

英语
德语
捷克语
法语
意大利语
西班牙语
葡萄牙语
瑞典语
丹麦语
芬兰语
荷兰语
波兰语
匈牙利语
俄语
中文
繁体中文
斯洛文尼亚语
韩语
挪威语
罗马尼亚语
斯洛伐克语
土耳其语

加在NC数控语言

FALSE：数控系统启动时，HEROS操作系统使用的语言
TRUE：数控系统启动时，机床参数使用的语言

PLC对话语言

参见NC对话语言

PLC出错信息语言

参见NC对话语言

在线帮助系统语言

参见NC对话语言

DisplaySettings

控制系统启动时的工作特性

确认“电源断电”信息

TRUE：确认该信息前数控系统不继续执行启动程序
FALSE：不显示“电源断电”信息

参数设置

DisplaySettings
当日时间显示模式
显示模式的选择
模拟
数字
徽标
模拟和徽标
数字和徽标
模拟在徽标上
数字在徽标上

DisplaySettings
链接行开启/关闭
显示链接行的设置
OFF：关闭操作模式行中的信息行
ON：开启操作模式行中的信息行

DisplaySettings
3-D仿真图形的设置
3-D仿真图形的模型类型
3-D：带底切复杂加工操作的模型描绘（计算强度大）
2.5-D：3轴加工的模型描绘
无模型：取消激活模型描绘

3-D仿真图形的模型质量
非常高；高分辨率；可描绘程序段终点
高：高分辨率
中等：中等分辨率
低：低分辨率

复位新工件毛坯中的刀具路径
ON：测试运行中用新工件毛坯，重置刀具路径
OFF：测试运行中用新工件毛坯，不重置刀具路径

重新启动后写入图形日志文件
OFF：不生成日志数据
ON：重新启动后生成日志数据，用于诊断

DisplaySettings
位置显示设置
“刀具调用DL”下的位置显示
为刀具长度：为显示基于工件的位置，将编程的差值DL视为刀具长度的变化
为工件余量：为显示基于工件的位置，将编程的DL差值视为工件的余量

参数设置

DisplaySettings

表编辑器设置

从刀位表中删除刀具时的特性

DISABLED：无法删除刀具

WITH_WARNING：可删除刀具，但必须确认

WITHOUT_WARNING：可无报警地删除刀具

删除刀具索引项时的工作特性

ALWAYS_ALLOWED：始终允许删除索引项

TOOL_RULES：工作特性取决于“从刀位表删除刀具时的工作特性”的参数设置

显示“重置列T”软键

TRUE：显示该软键用户可从刀具存储器中删除全部刀具

FALSE：不显示该软键

DisplaySettings

设置显示的坐标系

原点平移的坐标系

WorkplaneSystem：在倾斜加工面的坐标系WPL-CS中显示原点

WorkpieceSystem：在工件坐标系W-CS中显示原点

参数设置

DisplaySettings

GPS显示设置

在GPS对话中显示偏移

OFF：GPS对话框中不显示偏移

ON：GPS对话框中显示偏移

在GPS对话中显示附加基本旋转

OFF：GPS对话框中不显示附加基本旋转

ON：GPS对话框中显示附加基本旋转

GPS对话中显示W-CS的平移

OFF：GPS对话框中不显示W-CS的平移

ON：GPS对话框中显示W-CS的平移

在GPS对话中显示镜像

OFF：GPS对话框中不显示镜像

ON：GPS对话框中显示镜像

在GPS对话中显示mW-CS的平移

OFF：GPS对话框中不显示mW-CS的平移

ON：GPS对话框中显示mW-CS的平移

在GPS对话中显示旋转

OFF：GPS对话框中不显示旋转

ON：GPS对话框中显示旋转

在GPS对话中显示进给速率

OFF：GPS对话框中不显示进给速率

ON：GPS对话框中显示进给速率

M-CS坐标系可选

OFF：M-CS坐标系不可选

ON：M-CS坐标系可选

W-CS坐标系可选

OFF：W-CS坐标系不可选

ON：W-CS坐标系可选

mW-CS坐标系可选

关闭：mM-CS坐标系不可选

开启：mW-CS坐标系可选

WPL-CS坐标系可选

OFF：WPL-CS坐标系不可选

ON：WPL-CS坐标系可选

参数设置

ProbeSettings

刀具校准的配置

TT140_1

主轴定向的M功能

–1：NC直接定向主轴

0：功能未激活

1至999：主轴定向的M功能编号

探测程序

MultiDirections：多方向探测

SingleDirection：单方向探测

刀具半径测量的探测方向：取决于刀具轴

X_Positive，Y_Positive，X_Negative，Y_Negative，Z_Positive，Z_Negative

刀具下边缘至测针上边之间的距离

0.001至99.9999 [mm]

探测循环中的快移速率

10至300 000 [mm/min]

刀具测量期间的探测进给速率

1至30 000 [mm/min]

探测进给速率的计算

ConstantTolerance：用不变的公差进行探测进给速率的计算

VariableTolerance：用可变公差进行探测进给速率的计算

ConstantFeed：恒定探测进给速率

速度确定方法

自动：自动确定速度

MinSpindleSpeed：使用最低主轴转速

刀具切削刃（铣刀圆周面）最大允许的线速度

1至129 [m/min]

刀具测量的最高允许速度

0至1000 [rpm]：

刀具测量期间的第一最大允许的测量误差

0.001至0.999 [mm]

刀具测量期间的第二最大允许的测量误差

0.001至0.999 [mm]

刀具检查期间NC停止运行

真：超出破损公差时，NC数控程序停止运行

非真：不停止NC数控程序

参数设置

刀具测量期间NC停止运行

真：超出破损公差时，NC数控程序停止运行

非真：不停止NC数控程序

刀具检查和刀具测量期间，修改刀具表

AdaptOnMeasure：刀具测量后，修改刀具表

AdaptOnBoth：刀具检查和刀具测量后，修改表

AdaptNever：刀具检查和刀具测量后，不修改表

ProbeSettings

圆形测针配置

TT140_1

测针中心的坐标

[0]：测针圆心相对机床原点的X轴坐标[mm]

[1]：测针圆心相对机床原点的Y轴坐标[mm]

[2]：测针圆心相对机床原点的Z轴坐标[mm]

为预定位，测针上方的安全高度

0.001至99 999.9999 [mm]

为预定位，测针周围的安全区：垂直于刀具轴平面中的安全距离

0.001至99 999.9999 [mm]

ProbeSettings

矩形测针的配置

TT140_1

测针中心的坐标

[0]：测针圆心相对机床原点的X轴坐标[mm]

[1]：测针圆心相对机床原点的Y轴坐标[mm]

[2]：测针圆心相对机床原点的Z轴坐标[mm]

为预定位，测针上方的安全高度

0.001至99 999.9999 [mm]

为预定位，测针周围的安全区：垂直于刀具轴平面中的安全距离

0.001至99 999.9999 [mm]

参数设置

ChannelSettings
CH_NC
已激活的运动特性
被激活的运动特性
机床运动特性列表

数控系统启动过程中需激活的运动特性
机床运动特性列表

指定NC数控程序的特性
程序开始时重置加工时间
真：加工时间重置
非真：加工时间未重置

余下的固定循环数的PLC信号
取决于机床制造商

几何公差
圆的终点和圆的起点在圆弧半径方向的允差
0.0001至0.016 [mm]

连续螺纹允许的误差：自编程螺纹轮廓动态平滑轮廓允许的偏差
0.0001至999.9999 [mm]

为退离运动预留：到限位开关或M140 MB MAX碰撞对象的距离
0.0001至10 [mm]

加工循环的配置
型腔铣削的行距系数：循环4（型腔铣）和循环5（圆弧型腔）的行距系数
0.001至1.414

加工轮廓型腔后的运动
PosBeforeMachining：刀具移至循环加工前的相同位置
ToolAxClearanceHeight：将刀具轴移到第二安全高度

如果M3/M4未激活，显示**主轴？**出错信息
开启：输出出错信息
关闭：无出错信息

显示**将深度输入为负值**
开启：输出出错信息
关闭：无出错信息

沿圆柱面运动至槽壁的特性
LineNormal：沿直线接近
CircleTangential：接近

参数设置

加工循环中主轴定向的M功能

–1：NC直接定向主轴

0：功能未激活

1至999：主轴定向的M功能编号

不显示**切入类型不允许**出错信息

开启：不显示出错信息

关闭：显示出错信息

M7和M8与循环202和204的工作特性

TRUE：在循环202和204结束处，将M7和M8的状态还原到循环调用前

FALSE：在循环202和204结束处，不自动还原M7和M8的状态

达到SMAX后，自动降低进给速率

100：取消激活进给速率降低功能[%]

0 < 系数 < 100：激活进给速率降低功能。车削循环中，用编程进给速率百分比表示的最低进给速率[%]

不显示**余材**警告

从不：始终显示此警告

NCOnly：程序运行期间抑制此警告

始终：从不显示此警告

过滤直线元素的几何过滤器

拉伸过滤器类型

Off：无激活的过滤器

ShortCut：忽略多边形的个别点

Average：几何过滤器平滑角点

过滤后轮廓到非过滤轮廓间的最大距离：过滤点位于距结果路径的该公差内

0至10 [mm]

过滤后距离的最大长度：几何过滤保持有效的长度

0至1000 [mm]

特殊主轴参数

螺纹加工中进给速率倍率调节电位器

SpindlePotentiometer：螺纹切削期间，倍率调节旋钮适用于主轴转速倍率调节。进给速率倍率调节电位器不可用

FeedPotentiometer：螺纹切削期间，倍率调节旋钮适用于进给速率倍率调节。主轴转速倍率调节的电位器未被激活

在螺纹底部折返点处的等待时间：再次开始沿反方向旋转前，在螺纹底部，主轴停止运动该时间

-999999999至999999999 [s]

主轴的高级切换时间：达到螺纹底面前，主轴停止运动该时间。

-999999999至999999999 [s]

参数设置

循环17、207和18的主轴转速限制

TRUE：对于较小的螺纹深度，主轴转速有限，因此主轴大约1/3的时间用恒速转动

FALSE：主轴转速无需限制

参数设置

设置NC编辑器

生成备份文件

TRUE：编辑NC数控程序后生成备份文件

FALSE：编辑NC数控程序后不生成备份文件

删除行后光标位置

TRUE：删除后，光标位于前行（iTNC方式）

FALSE：删除行后，光标在后行

光标在第一行或最后一行的工作特性

TRUE：光标从程序终点跳到程序起点

FALSE：光标不允许从程序终点跳到程序起点

一行以上的程序段处断行

ALL：只显示全部行

ACT：只完整显示有效程序段的程序行

NO：只当编辑程序段时才显示全部程序行

输入循环数据时，激活帮助图形

TRUE：输入时总显示帮助图形

FALSE：仅当“循环帮助”软键在开启位置时才显示帮助图形。按下“屏幕布局”按键后，在程序编辑操作模式下显示“循环帮助关闭/开启”软键

循环输入后软键行的工作特性

TRUE：循环定义后，循环软键行仍有效

FALSE：循环定义后，循环软键行仍不显示

删除程序段时需要确认

TRUE：删除NC数控程序段时显示确认请求

FALSE：删除NC数控程序段时不显示确认请求

到此行数时执行NC数控程序测试：需检查几何的程序长度

100至100000

ISO编程：在程序中创建ISO程序段的增量大小

0至250

指定可编程轴

TRUE：用指定轴配置

FALSE：用默认轴配置XYZABCUVW

平行轴定位程序段特性

TRUE：已激活平行轴定位程序段

FALSE：已取消激活平行轴定位程序段

搜索到相同指令元素的行数：用向上箭头或向下箭头搜索选定的元素

500至400000

参数设置

UVW轴的PARAXMODE功能特性

FALSE：PARAXMODE功能已激活

TRUE：PARAXMODE功能被取消激活

文件管理设置

相关文件的显示

手动：显示相关文件

自动：不显示相关文件

刀具使用时间文件的设置

刀具使用时间文件创建的超时时间

1至500 [min]

为NC数控程序创建刀具使用时间文件

NotAutoCreate：选择程序时，不创建刀具使用时间列表

OnProgSelectionIfNotExist：选择程序时，如果尚无该列表，创建该列表

OnProgSelectionIfNecessary：选择程序时，如果尚无该列表或该表已被弃用，创建该列表

OnProgSelectionAndModify：选择程序时，如果尚无该列表、已被废弃或程序已改变，创建该列表

创建托盘使用文件

NotAutoCreate：选择托盘时，不创建刀具使用时间列表

OnProgSelectionIfNotExist：选择托盘时，如果尚无该列表，创建该列表

OnProgSelectionIfNecessary：选择托盘时，如果尚无该列表或已被弃用，创建该列表

OnProgSelectionAndModify：选择托盘时，如果尚无该列表、已被弃用或程序已改变，创建该列表

最终用户路径

驱动盘或目录的列表：这些机床参数只适用于Windows编程站

在此输入的驱动器或目录显示在该数控系统的文件管理器中

执行的FN 16输出路径

NC数控程序中未定义路径时的FN 16输出路径

“程序编辑”和“测试运行”操作模式的FN 16输出路径

NC数控程序中未定义路径时的FN 16输出路径

串行接口RS232

更多信息：编程和测试用户手册

参数设置

监测（部件监测）

用户的监测设置

执行配置的错误响应

TRUE：执行错误响应

FALSE：不执行错误响应

显示部件监视器的报警

TRUE：显示报警信息

FALSE：不显示报警信息

机床操作员提供的一般机床信息：可用接口读取的信息

机床的自定义名（昵称）

库存编号或

机床照片或图像

机床地点

部门或分部

机床负责人

联系人电子邮箱地址

联系人电话号

14.2 数据接口的针脚编号和电缆

连接海德汉设备的V.24/RS-232-C接口

此接口符合EN 50178标准有关与电网安全隔离的要求。

控制		25针：VB 274545-xx			9针：VB 366964-xx		
针式	**信号**	**针式**	**颜色**	**孔式**	**外套**	**颜色**	**孔式**
1	未分配	1	白色/棕色	1	1	红色	1
2	RXD	3	黄色	2	2	黄色	3
3	TXD	2	绿色	3	3	白色	2
4	DTR	20	棕色	8	4	棕色	6
5	信号地	7	红色	7	5	黑色	5
6	DSR	6		6	6	紫色	4
7	RTS	4	灰色	5	7	灰色	8
8	CTR	5	粉色	4	8	白色/绿色	7
9	未分配	8	紫色	20	9	绿色	9
外壳	外屏蔽	外壳	外屏蔽	外壳	外壳	外屏蔽	外壳

以太网接口RJ45插座

最大电缆长度：

- 非屏蔽100 m
- 屏蔽400 m

针脚	信号
1	TX+
2	TX–
3	RX+
4	空
5	空
6	RX–
7	空
8	空

14.3 技术参数

符号说明

其它资料：
TNC 640样本，ID：892916-xx
TNC 640 HSCI样本，ID：896020-xx

- ■ 标配功能
- □ 轴选装项

1 高级功能包1
2 高级功能包2
x 软件选装项，不含高级功能包1和高级功能包2

技术参数	
组件	■ 主机 ■ 操作面板 ■ 显示器，带软键 或触控屏
程序存储器	■ 不少于21 GB
输入分辨率和显示步距	■ 直线轴最小至0.01微米 ■ 旋转轴最小至0.000 01°
输入范围	■ 最大999 999 999 mm或999 999 999°
插补	■ 4轴直线插补 直线，最多6轴（选装项9） ■ 2轴圆弧插补 3轴圆弧（选装项8） ■ 螺旋线：叠加定位圆弧与直线运动
程序段处理时间 无半径补偿的3-D直线	■ 0.5 ms
轴反馈控制	■ 位置控制环分辨率：位置编码器信号周期/4096 ■ 位置控制单元周期时间：200 µs（选装项49为100 µs） ■ 速度控制单元周期时间：200 µs（选装项49为100 µs） ■ 电流控制单元周期时间：最短100 µs（选装项49最短为50 µs）
主轴转速	■ 最高100 000 rpm（双极对）
误差补偿	■ 线性和非线性轴误差，反向间隙，圆周运动的反向尖角，热膨胀 ■ 静摩擦，滑动摩擦

技术参数		
数据接口	■	各一个：RS-232-C/V.24，最高115 kbit/s
	■	LSV-2通信协议的扩展数据接口用TNCremo或TNCremoPlus软件进行数控系统的远程操作
	■	2 x 千兆以太网1000BASE-T接口
	■	5个USB端口：正面1个USB 2.0端口和背面4个USB 3.0端口）
	x	海德汉DNC，在Windows应用程序与TNC数控系统间通信（DCOM接口）
	x	OPC UA NC服务器 稳定和可靠的接口，可连接先进的工业应用程序
环境温度	■	工作：+5°C至+40°C
	■	存放：-20°C至+60°C

数控系统功能的输入格式和单位	
位置，坐标，圆半径，倒角长度	–99 999.9999至+99 999.9999 （5，4：小数点前和小数点后位数）[mm]
刀具编号	0至32 767.9 (5, 1)
刀具名	32个字符，在**刀具调用**程序段中用双引号包围。允许的特殊字符：# $ % & , , - _
刀具补偿详细值	-99.9999至+99.9999（2，4）[mm]
主轴转速	0至99 999.999（5, 3）[rpm]
进给速率	0至99 999.999（5，3）[mm/min]或[mm/刀刃]或[mm/1]
循环9中停顿时间	0至3600.000（4, 3）[s]
各循环中的螺距	-99.9999至+99.9999（2，4）[mm]
主轴定向角	0至360.0000（3，4）[°]
极坐标，旋转和倾斜加工面角度	-360.0000至360.0000（3，4）[°]
螺旋线插补的极坐标角（CP）	-5400.0000至5400.0000（4，4）[°]
循环7中的原点号	0至2999（4，0）
循环11和26的缩放系数	0.000001至99.999999（2，6）
辅助功能M	0至9999（4，0）
Q参数编号	0至1999（4，0）
Q参数值	–999 999 999.999999至+999 999 999.999999（9，6）
带3-D补偿的表面法向矢量N和T	-9.99999999至+9.99999999（1，8）
程序跳转的标记（LBL）	0至65535（5，0）
程序跳转的标记（LBL）	在半角引号中任意字符（""）
程序块重复次数REP	1至65 534 (5, 0)
Q参数功能FN 14的错误编号	0至1199（4，0）

用户功能

用户功能		
简要说明	■	基本版： 3轴加闭环主轴
	□	共：14个附加NC数控轴或13个附加NC数控轴加第二主轴
	■	数字化电流和速度控制
程序输入	■	海德汉Klartext对话式语言和ISO（G代码）
	x	导入CAD文件（STP、IGS、DXF）中的轮廓或加工位置并将其保存为Klartext对话式轮廓加工程序或保存为Klartext点位表
位置输入	■	直角坐标或极坐标的直线段和圆弧名义位置
	■	增量或绝对尺寸
	■	毫米或英寸显示和输入
刀具补偿	■	加工面上刀具半径补偿和刀具长度补偿
	■	半径补偿的轮廓预读程序段多达99个NC程序段（M120）
	2	三维刀具半径补偿，以修改刀具数据，无需重新计算现有NC程序
刀具表	多个刀具表，支持任意数量刀具	
恒定轮廓加工速度	■	相对于刀具中心路径
	■	相对刀刃
并行运行	在图形支持下创建NC程序，同时正在运行另一个NC程序	
3D加工	■	高质量平滑加加速（Jerk）的运动控制
	2	表面法向矢量3-D刀具补偿
	2	程序运行期间，用电子手轮改变摆动铣头的角度，但不影响刀具定位点的位置，也即不影响刀尖或刀具中心点的位置（TCPM = tool center point management）
	2	保持刀具与轮廓垂直
	2	刀具半径补偿方向垂直于运动方向和刀具方向
	x	基于刀具接触角的3D半径补偿
旋转工作台加工（高级功能包1）	**1**	用二维平面方式编程圆柱表面轮廓加工程序
	1	支持将旋转速度以线速度方式定义

用户功能		
轮廓元素	■	直线
	■	倒角
	■	圆弧路径
	■	圆心
	■	圆半径
	■	切线圆弧
	■	倒圆角
接近和离开轮廓	■	通过直线：相切或垂直
	■	通过圆弧路径
FK自由轮廓编程	■	对于不符合数控尺寸标注要求的工件图纸用海德汉Klartext对话式语言并在图形支持下的FK自由轮廓编程
程序跳转	■	子程序
	■	程序块重复
	■	调用任何NC数控程序
加工循环	■	钻孔和常规攻丝和刚性攻丝循环
	■	啄钻，铰孔，镗孔，锪孔循环
	■	内外螺纹铣削循环
	■	粗加工和精加工矩形和圆弧型腔
	■	粗加工和精加工矩形和圆弧凸台
	■	阵列点，含圆形阵列，直线阵列和DataMatrix编码
	■	平面铣和斜面铣循环
	■	铣削直槽和圆弧槽循环
	■	雕刻
	■	轮廓型腔
	■	轮廓链
	x	车削加工循环
	x	坐标磨削和修整循环
	■	也可集成OEM循环（机床制造商开发的专用加工循环）
坐标变换	■	原点平移，旋转，镜像
	■	缩放系数（特定轴）
	1	倾斜加工面（高级功能包1）

用户功能	
Q参数 变量编程	■ 数学函数： =，+，−，*，sin α，cos α，根函数 ■ 逻辑运算符（=，≠，<，>） ■ 括号运算 ■ tan α，arc sin，arc cos，arc tan，a^n，e^n，In，log，取绝对值，圆周率π，取反，取整数或取小数 ■ 圆周计算函数 ■ 文本处理函数
编程辅助	■ 计算器 ■ 颜色高亮语法元素 ■ 当前全部出错信息的列表 ■ 上下文相关帮助功能 ■ 循环编程图形支持 ■ NC数控程序中的注释程序段和主程序段
信息获取	■ 获取当前实际位置值并直接写入NC程序
测试图形 显示模式	■ 程序运行前进行图形仿真，包括正在运行另一个NC程序时 ■ 俯视图 / 三视图 / 立体图 / 3-D线图 ■ 细节放大
编程图形支持	■ 在程序编程操作模式下，输入程序时在显示器上显示NC程序段的轮廓图形（2-D笔迹图形），包括正在运行另一个NC程序时
程序运行图形 显示模式	■ 加工的同时以俯视图 / 三视图 / 3-D视图实时地显示图形仿真
加工时间	■ **试运行**操作模式下的加工时间计算 ■ 在“程序运行”操作模式下显示当前加工时间
预设点管理	■ 保存任何原点
返回轮廓	■ NC程序中任意NC程序段处的程序段扫描，将刀具返回到计算的名义位置以继续加工 ■ NC程序中断，轮廓离开和返回
原点表	■ 多个原点表，用于保存工件相关原点
测头探测循环	■ 校准测头 ■ 对未对正的工件进行手动或自动补偿 ■ 设置预设点，手动或自动 ■ 自动测量工件 ■ 自动测量刀具循环 ■ 自动测量运动特性循环

附件

附件	
电子手轮	■ HR 510：便携式手轮 ■ HR 550FS：带显示屏的便携式无线电手轮 ■ HR 520：带显示屏的便携式手轮 ■ HR 130：安装在面板上的手轮 ■ HR 150：通过HRA 110手轮连接盒最多可连接三个面板手轮
测头	■ TS 248：电缆连接的工件触发式测头 ■ TS 260：电缆连接的工件触发式测头 ■ TS 460：红外线或无线电传输的工件触发式测头 ■ TS 642：红外线传输的工件触发式测头 ■ TS 740：红外线传输的高精度工件触发式测头 ■ TS 760：红外线和无线电传输的高精度工件触发式测头 ■ TT 160：刀具触发式测头 ■ TS 460：红外线传输的刀具触发式测头

键盘和机床操作面板的键帽

ID 679843-xx的键帽适用于以下键盘和机床操作面板：

- TE 360 (FS)
- TE 7xx (FS)
- MB 72x (FS)

字符键盘的键帽

								
ID 679843	–	–	–	-F4	–	–	-F6	–

操作辅助键帽

						
ID 679843	–	-36	–	–	–	–

操作模式键帽

								
ID 679843	–	–	-66	–	–	–	–	–

NC数控对话键帽

	
ID 679843	-D6

轴输入和数据输入键帽

									
	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色
ID 679843	-C8	-D3	-53	-32	-31	–	–	-54	-88

									
ID 679843	–	–	–	–	–	-E2	–	–	–

				
		橙色	橙色	橙色
ID 679843	–	-55	-C9	-D4

浏览键帽

		
ID 679843	-42	-41

机床功能键帽

									
ID 679843	-09	-07	-05	-11	-13	-03	-16	-17	-06
									
ID 679843	-10	-14	-23	-22	-24	-29	-02	-21	-20
							 红色	 绿色	
ID 679843	-25	-28	-01	-26	-27	-30	-57	-56	-04
									
ID 679843	-15	-08	-12	-59	-60	-40	-73	-76	-74
									
ID 679843	-C6	-75	-46	-47	-F2	-67	-51	-68	-99
			红色					红色	红色
ID 679843	-B8	-B7	-45	-69	-70	-B2	-B1	-52	-18
	绿色	红色	红色						
ID 679843	-19	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 679843	–	–	–	-43	-44	-91	-92	-93	-94
ID 679843	-B3	-B4	-B5	-B6	-B9	-C1	-C2	-C3	-C4
ID 679843	-C5	-D9	-E1	-61	-62	-63	-64	-A2	-A3
ID 679843	-95	-96	-A1	-C7	-A4	-A5	-A6	-A9	-E3

									 绿色
ID 679843	-E4	-E6	-E7	-E8	-48	-49	-50	-65	-71
	 绿色	 绿色	 红色	 红色					
ID 679843	-D8	-90	-89	-D7	-72	-F3	-97	-98	-E5

其它键帽

			 橙色	 绿色	 红色				
ID 679843	-33	-34	-35	–	–	-38	-39	-A7	-A8
									
ID 679843	-D5	F5							

如果需要其它图符的键帽，请联系海德汉。

索引

3

3-D测头：使用 203
3-D测头：校准 212
3-D基本旋转 222

A

ACC 325
ADP 289
AFC 315
AFC：编程 317
AFC：基本设置 316

C

CAM编程 284

D

DNC 463
DriveDiag 430

E

EnDat编码器 **171**

F

FCL功能 34
FreeTurn刀具 392

G

GOTO 265
GS 326

H

HeROS：信息 430

I

iTNC 530 62

M

M91，M92 298
MDI 292
MOD功能 406
MOD功能：概要 407
MOD功能：退出 406
MOD功能：选择 406

N

NC程序：结构化 267
NC出错信息 105

O

OPC UA NC服务器 518

P

PDF阅读器 98

Q

Q参数：检查 268

R

RTS行状态 467

T

TNCdiag 430
TNCguide 111
TNCremo 468

U

USB设备：拔出 94
USB设备：连接 94

V

VSC 239

Z

ZIP压缩文件 102

版

版本号 408, 410

帮

帮助系统 111

保

保存服务文件 110
保护区 417

备

备份 460

补

补偿工件不对正量：测量平直表面上的两点 218

参

参考点回零 170
参考坐标系 118
参考坐标系：刀具 127
参考坐标系：工件 122
参考坐标系：基本 121
参考坐标系：机床 119
参考坐标系：加工面 124
参考坐标系：输入 126

操

操作面板 65
操作模式 69

测

测量工件 232
测试运行 290
测试运行：设置速度 251
测试运行：执行 262
测试运行：执行到某个NC数控程序段 264

车

车刀半径补偿 379
车削：刀具数据 386
车削：切换 381
车削加工 378
车削模式：选择 381

程

程序：结构化 267
程序参数设置 326
程序测试：概要 261
程序段检查符 467
程序段扫描 277
程序段扫描：点位表中 281
程序段扫描：基于刀具 366
程序段扫描：在托盘表中 282
程序运行 266
程序运行：补偿表 271
程序运行：测量 256
程序运行：程序段扫描 277
程序运行：概要 266
程序运行：跳过NC程序段 258
程序运行：退刀 275
程序运行：运行 266
程序运行：中断后程序恢复运行 274

出

出错信息 105
出错信息：帮助 105
出错信息：过滤 107
出错信息：删除 107
出错信息的帮助 105

触

触控操作面板 527
触控屏 526
触控屏：配置 540
触控屏：清洁 540
触控手势 529

窗

窗口管理器 446

打

打开BMP文件 104
打开Excel文件 99
打开GIF文件 104
打开INI文件 103
打开PNG文件 104
打开TXT文件 103
打开视频文件 103

刀

刀柄管理 164
刀具半径 133
刀具编号 132
刀具表 134
刀具表：编辑，退出 141
刀具表：编辑功能 142
刀具表：导入 143

刀具表：过滤功能 136
刀具表：基础知识 134
刀具表：切换视图 134
刀具表：输入选项 138
刀具表：位置显示 134
刀具测量 141
刀具长度 132
刀具负载监测 324
刀具管理 154
刀具管理：编辑 **156**
刀具管理： 刀具类型 159
刀具名称 132
刀具磨损监测 324
刀具使用时间测试 149
刀具使用时间文件 149, **419**
刀具数据 132
刀具数据：FreeTurn 392
刀具数据：车削 386
刀具数据：导出 161
刀具数据：导入 161
刀具数据：磨削 399
刀具数据：输入表 138
刀具数据：索引 142
刀具自动测量 141
刀位表 145

导

导出工件 260
导入：iTNC 530的表 143
导入：iTNC 530的文件 97

登

登录：用令牌 516
登录：用密码 509

调

调用刀具管理 155

定

定位 292
定位：倾斜的加工面 **300**
定位：手动数据输入 292

动

动平衡功能 383
动态碰撞监测 306

断

断电后程序段扫描 277

返

返回轮廓 282

防

防护墙 462

辅

辅助功能 296
辅助功能：程序运行检验 297
辅助功能：路径特性 301
辅助功能：输入 296
辅助功能：主轴和冷却液 297
辅助功能：坐标输入 298

附

附件 129

工

工艺链 284
工作时间 431

功

功能安全特性FS 187

关

关机 173, 173
关于本手册 28

海

海德汉OPC UA NC服务器 518

后

后处理器 285

还

还原 460

换

换刀 148

基

基本旋转 219
基本旋转：手动操作模式中测量 219
基础知识 117
基于刀具加工 363

机

机床参数 542
机床参数：列表 543
机床参数：修改 542
机床参数：修改显示 543
机床设置 416

计

计数器 341
计数器：设置 415

夹

夹具监测 343

加

加工监测 262
加工批次管理器 367
加工批次管理器：编辑任务列表 374
加工批次管理器：创建任务列表 373
加工批次管理器：打开 371
加工批次管理器：基础知识 367
加工批次管理器：任务列表 368
加工批次管理器：应用 367
加工区监测 **255**
加工时间的测量 254
加载机床配置 410

监

监测：碰撞 306

检

检查：装夹情况 239
检查轴位置 190
检查装夹情况 239

键

键盘光标 68

接

接口：配置 475

结

结构化NC程序 267

进

进给速率 185
进给速率：改变 186
进给速率：限制 186

开

开槽刀 390
开启 170

扩

扩展工作区 67

连

连接电缆 559

路

路径 87

螺

螺纹刀 392

密

密码号输入 409

磨

磨削 396
磨削：刀具设置 403
磨削：坐标磨削 396

碰

碰撞监测 306

平

平移剖面 251

屏
屏幕：清洁 540
屏幕布局 64

启
启动 170

倾
倾斜：手动操作 234
倾斜加工面：手动 234

全
全局程序参数设置 326

任
任务栏 **446**, 539

软
软件号 408
软件选装项 31

砂
砂轮数据 399

上
上下文相关帮助 111

摄
摄像头 239

设
设置：全局 326
设置：网络 473
设置波特率 464
设置数据传输速度 464

收
收到ETX后的特性 467

手
手动设置：将中心线设置为预设点 231
手动设置预设点：角点为预设点 227
手动设置预设点：任意轴 226
手动原点设置 225
手动原点设置：圆心为预设点 228
手动轴 283
手轮 176
手轮叠加运动M118 301

数
数据备份 **96**, 460
数据传输：RTS行状态 467
数据传输：TNCserver软件 467
数据传输： 程序段检查符 467
数据传输：软件 468
数据传输： 收到ETX后的特性 467
数据传输： 数据位 465
数据传输：停止位 465
数据传输：文件系统 467
数据传输： 握手 466
数据传输：校验 465
数据传输： 协议 465
数据接口 464
数据接口：设置 464
数据接口：针脚编号 559

索
索引刀具 135

探
探测：用3-D测头 203
探测：用端铣刀 201
探测表 152
探测表：参数 152
探测平面 222
探测数据 152
探测循环 204
探测循环：手动 204
探测循环：手动操作模式 204

特
特性内容等级（FCL） 34

添
添加网络驱动盘 482

跳
跳转：GOTO 265

停
停在 264

图
图形 246
图形：视图选项 247
图形仿真 251
图形仿真：刀具 248
图形设置 414

退
退刀 275, 304
退刀：断电后 275

托
托盘表 356
应用 356
托盘表：编辑 357
托盘表：插入列 359
托盘表：基于刀具 363
托盘表：列 356
托盘表：选择和退出 359
托盘表：执行 360
托盘计数器 361

外
外部访问 419
外部数据传输 95

网
网络：配置 477
网络：设置 473
网络连接 96
网络配置 477
网络配置：DCB 479
网络配置：IPv4设置 480
网络配置：IPv6设置 480
网络配置：安全性 479
网络配置：常规 478
网络配置：代理 479
网络配置：以太网 479
网络设置：DHCP服务器 475
网络设置：Ping 476
网络设置：SMB共享 476
网络设置：接口 475
网络设置：路由 476
网络设置：网络驱动盘 480
网络设置：状态 473

文
文本文件：打开 103
文件：保护 89
文件：导入 97
文件管理 **85**
文件管理：外部文件类型 87
文件管理：选择文件 91
文件管理器：调用 88
文件管理器：目录目录 87
文件管理器：外部数据传输 95
文件管理器： 文件类型 85
文件管理器：隐藏文件 90
文件状态 88

无
无线测头：设置 422
无线电测头：配置 424
无线电手轮 179
无线电手轮：配置 426
无线手轮： 设置信道 427
无线手轮： 统计数据 428
无线手轮： 选择发射器功率 427
无线手轮：指定手轮座 426

系
系统设置 429

下
下载帮助文件 115

显
显示HTML文件 100
显示互联网文件 100
显示屏：触控屏 526
显示器 64

写

写入探测值：到原点表..... 210
写入探测值：日志..... 209
写入探测值：写入预设表..... 211

信

信息获取..... 319

虚

虚拟刀具轴..... 302

旋

旋转、缩放和移动图形..... 250

选

选装项..... 31

移

移动机床轴..... 174
移动机床轴： 点动定位..... 175
移动机床轴：用手轮..... 176
移动机床轴：用轴向键..... 174

以

以太网接口..... 472, 559
以太网接口：简要介绍..... 472
以太网接口：连接方式..... 472
以太网接口：配置..... 477, 480
以太网接口：设置..... 473

隐

隐藏文件..... 90

硬

硬件配置..... 430
硬盘..... 85

用

用户参数..... 542, 543
用户管理..... 485
用户管理：配置..... 486
用户管理：取消激活..... 488
用机械测头或百分表的探测功能..... 202
用摄像头的检查：基础知识..... 239

有

有效振颤控制..... 325

预

预设，手动：无3D测头..... 201
预设表..... 192, 192
预设表：传输探测值..... 211
预设点：管理..... 192

原

原点表：程序运行..... 271
原点表：传输探测值..... 210

圆

圆钮刀..... 391

远

远程桌面管理器..... 434
远程桌面管理器：VNC..... 438
远程桌面管理器：Windows终端服务..... 435
远程桌面管理器：外部计算机... 439
远程桌面连接：私用连接..... 442

运

运动控制..... 289
运动特性..... 416
运动限位..... 417

增

增强型碰撞监测..... 253

针

针脚编号：数据接口..... 559

诊

诊断..... 430

轴

轴位置，检查..... 171
轴显示..... 72

主

主轴转速：改变..... 186

状

状态显示..... 72
状态显示：常规..... 72
状态显示：附加..... 75
状态显示：技术..... 72
状态显示：图标..... 73
状态显示：轴..... 72

自

自动启动程序..... 291
自适应进给控制..... 315
自适应进给控制：自动..... 315

总

总线诊断..... 430

坐

坐标磨削..... 396

浏

浏览器..... 100

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

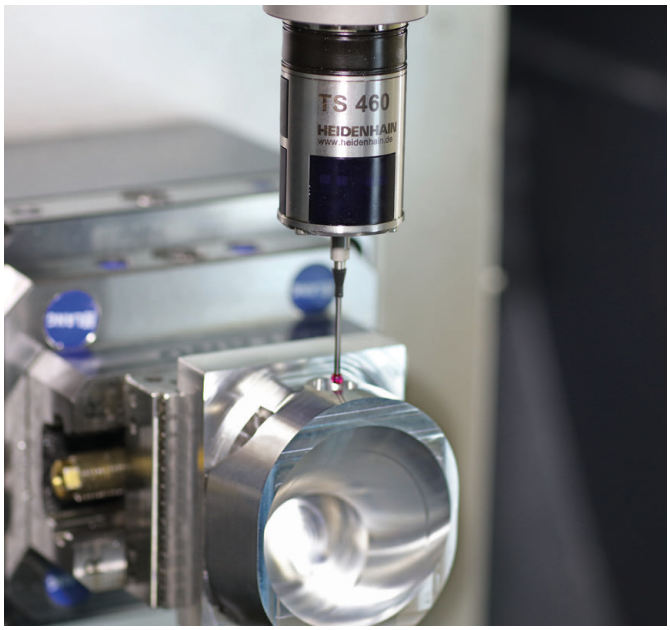
海德汉测头

缩短非生产时间和提高成品工件的尺寸精度。

工件测头

TS 150，TS 260，TS 750	电缆传输信号
TS 460，TS 760	无线电或红外线信号传输
TS 642，TS 740	红外线传输

- 工件找正
- 预设点设置
- 工件测量



刀具测头

TT 160	电缆传输信号
TT 460	红外线传输

- 刀具测量
- 磨损监测
- 刀具破损检测



原文档
1261174-Z3 · Ver03 · SW16 · 01/2022 · H · Printed in Germany