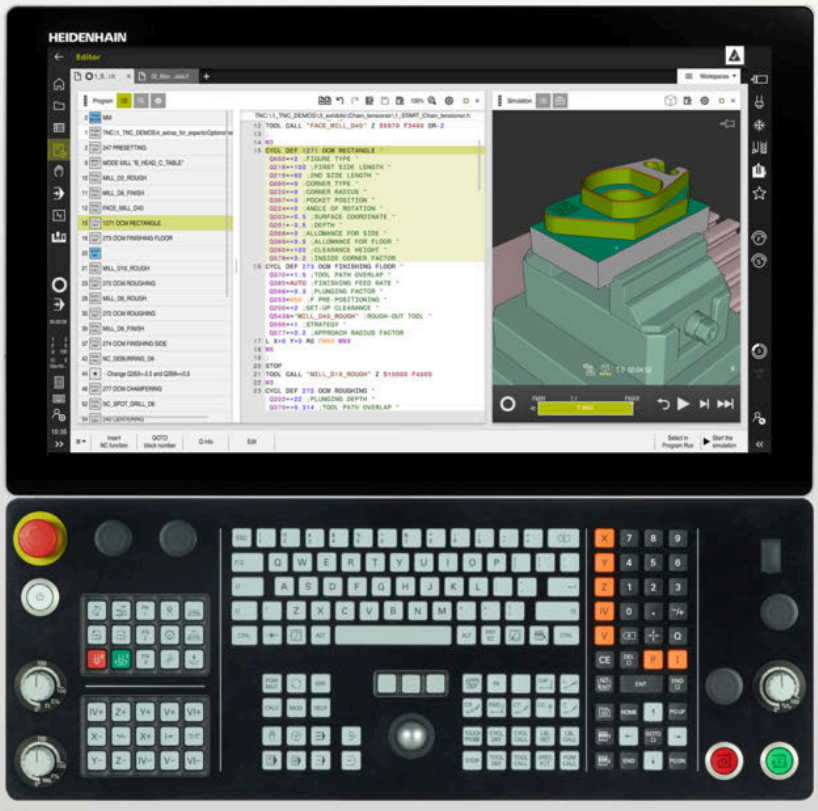
HEIDENHAIN

TNC7

TNCguide



NC軟體
817620-16
817621-16
817625-16

繁體中文版 (zh-TW)
01/2022

目錄

1 關於使用手冊 55
2 關於本產品 63
3 第一步驟 97
4 狀態顯示 129
5 電源開啟與關閉 157
6 手動操作 163
7 NC和編寫基本原理 167
8 技術專屬NC編寫 189
9 工件外型 211
10 刀具 221
11 路徑功能 263
12 編寫技術 301
13 輪廓與加工點定義 315
14 加工循環程式 379
15 座標轉換 869
16 補償 961
17 檔案 989
18 碰撞監控 1007
19 控制器功能 1035
20 監控 1063
21 多軸加工 1093
22 雜項功能 1135
23 變數編寫 1171
24 圖形編寫 1235
25 使用CAD-Viewer開啟CAD檔案 1253
26 使用者輔助 1273
27 模擬工作空間 1299
28 手動操作模式內的接觸式探針功能 1317
29 可編寫的接觸式探針循環程式 1337
30 應用MDI 1629
31 工作台加工與工作清單 1633
32 程式執行 1645

33 表格 1667
34 電子手輪 1743
35 接觸式探針 1755
36 嵌入式工作空間和擴展工作空間 1759
37 整合式功能安全性(FS) 1763
38 Settings應用 1769
39 HEROS作業系統 1817
40 概述 1833

1 關於使用手冊 55

1.1 目標群組：使用者 56

1.2 可用的使用者文件 57

1.3 使用的備註類型 58

1.4 使用NC程式的注意事項 59

1.5 使用手冊當成整合產品輔助說明：TNCguide 59

1.5.1 在TNCguide內搜尋 62

1.5.2 將NC範例複製到剪貼簿 62

1.6 聯繫編輯人員 62

2 關於本產品 63

2.1 本TNC7 64
2.1.1 正確與預期操作 64
2.1.2 想要的操作地點 65

2.2 安全注意事項 66

2.3 軟體 69
2.3.1 軟體選項 69
2.3.2 特性內容等級 75
2.3.3 使用許可與使用的資訊 75

2.4 硬體 75
2.4.1 監視器 76
2.4.2 鍵盤單元 77
2.4.3 硬體強化 80

2.5 控制器的使用者介面區域 82

2.6 操作模式簡介 83

2.7 工作空間 84
2.7.1 工作空間之內的操作元件 84
2.7.2 工作空間內的符號 84
2.7.3 工作空間簡介 85

2.8 操作元件 87
2.8.1 觸控螢幕的共用手勢 87
2.8.2 鍵盤單元的操作元件 87
2.8.3 控制器使用者介面上的圖示 93
2.8.4 桌面功能表工作空間 95

3 第一步驟 97

3.1 章節概述 98

3.2 工具機與控制器開機 98

3.3 編寫與模擬工件 100

3.3.1 範例任務1338459 100
3.3.2 選擇編輯者操作模式 101
3.3.3 設置用於編寫的控制器使用者介面 101
3.3.4 產生新NC程式 102
3.3.5 定義工件外型 103
3.3.6 NC程式的結構 105
3.3.7 輪廓的接近與離開 107
3.3.8 編寫簡單輪廓 108
3.3.9 編寫加工循環程式 115
3.3.10 設置用於模擬的控制器使用者介面 119
3.3.11 模擬NC程式 120

3.4 設置刀具 120

3.4.1 選擇表格操作模式 120
3.4.2 設置控制器的使用者介面 121
3.4.3 準備與量測刀具 121
3.4.4 在刀具管理之內編輯 122
3.4.5 編輯刀套表 123

3.5 設定工件 124

3.5.1 選擇操作模式 124
3.5.2 夾住工件 124
3.5.3 含接觸式探針的工件預設 124

3.6 加工工件 126

3.6.1 選擇操作模式 126
3.6.2 開啟NC程式 126
3.6.3 開始NC程式 126

3.7 工具機關機 127

4 狀態顯示 129

4.1 應用 130

4.2 位置工作空間 131

4.3 控制器列上的狀態概觀 137

4.4 狀態工作空間 138

4.5 模擬狀態工作空間 151

4.6 執行時間的畫面 152

4.7 位置顯示 153

4.7.1 切換位置顯示模式 154

4.8 定義QPARA分頁的內容 155

5 電源開啟與關閉 157

5.1 電源開啟 158

5.1.1 工具機與控制器開機 159

5.2 參考工作空間 159

5.2.1 軸參考執行 160

5.3 電源關閉 161

5.3.1 關閉控制器並關閉工具機電源 161

6 手動操作 163

6.1 手動操作應用 164

6.2 移動機械軸 165

6.2.1 使用軸向鍵移動該等軸 165

6.2.2 軸的增量式寸動定位 166

7 NC和編寫基本原理 167

7.1 NC基本原理 168

7.1.1 可編寫的軸 168
7.1.2 銑床上軸的指定 168
7.1.3 位置編碼器和參考記號 169
7.1.4 工具機內預設 170

7.2 編寫可能性 171

7.2.1 路徑功能 171
7.2.2 圖像化程式設計 171
7.2.3 雜項功能M 171
7.2.4 子程式與程式段落重複 171
7.2.5 具有變數的程式編輯 171
7.2.6 CAM程式 172

7.3 編寫基本原理 172

7.3.1 NC程式的內容 172
7.3.2 編輯者操作模式 175
7.3.3 程式工作空間 177
7.3.4 編輯NC程式 184

8 技術專屬NC編寫 189

8.1 使用FUNCTION MODE切換操作模式 190

8.2 車削(選項50) 191

8.2.1 基本原則 191
8.2.2 車削操作的技術值 194
8.2.3 傾斜車削 195
8.2.4 同時車削 197
8.2.5 使用FreeTurn刀具進行車削操作 199
8.2.6 車削操作內不平衡 201

8.3 研磨操作(選項156) 203

8.3.1 基本原理 203
8.3.2 寸動研磨 205
8.3.3 修飾 205
8.3.4 使用FUNCTION DRESS啟動修飾模式 207

9 工件外型 211

9.1 用BLK FORM定義工件外型 212

9.1.1 使用BLK FORM QUAD的立方體工件外型 214
9.1.2 使用BLK FORM CYLINDER的圓柱體工件外型 215
9.1.3 使用BLK FORM ROTATION的旋轉對稱工件外型 216
9.1.4 STL檔案使用BLK FORM FILE當成工件外型 217

9.2 使用FUNCTION TURNDATA BLANK在車削模式內更新外型(選項50) 218

10 刀具 221

10.1 基本原則 222

10.2 刀具上的預設 222

10.2.1 刀具台車參考點 223
10.2.2 刀尖TIP 223
10.2.3 刀具中心點(TCP, tool center point) 224
10.2.4 刀具位置點(TLP, tool location point) 224
10.2.5 刀具旋轉點(TRP, tool rotation point) 225
10.2.6 刀徑2中心(CR2, center R2) 225

10.3 刀具資料 226

10.3.1 刀具ID編號 226
10.3.2 刀名 226
10.3.3 索引刀具 227
10.3.4 刀具類型 230
10.3.5 刀具類型的刀具資料 233

10.4 刀具管理 244

10.4.1 匯入與匯出刀具資料 245

10.5 刀具台車管理 248

10.5.1 參數化刀具台車樣本 250
10.5.2 指派刀具台車 250

10.6 刀具呼叫 251

10.6.1 通過TOOL CALL呼叫刀具 251
10.6.2 切削資料 254
10.6.3 通過TOOL DEF刀具預選 256

10.7 刀具使用測試 257

10.7.1 執行刀具使用測試 260

11 路徑功能 263

11.1 座標定義的基本原理 264

11.1.1 笛卡爾座標 264
11.1.2 極座標 264
11.1.3 絕對輸入 266
11.1.4 增量輸入 266

11.2 路徑功能的基本原理 267

11.3 使用笛卡爾座標的路徑功能 270

11.3.1 路徑功能的概述 270
11.3.2 直線L 271
11.3.3 導角CHF 271
11.3.4 圓弧RND 273
11.3.5 圓心點CC 274
11.3.6 圓形路徑C 274
11.3.7 圓形路徑CR 276
11.3.8 圓形路徑CT 277
11.3.9 在另一平面內的圓形路徑 279
11.3.10 範例：笛卡爾路徑功能 280

11.4 使用極座標的路徑功能 280

11.4.1 極座標概述 280
11.4.2 極點上的極座標工件原點CC 281
11.4.3 直線LP 281
11.4.4 圓形路徑CP圍繞極點CC 283
11.4.5 圓形路徑CTP 284
11.4.6 螺旋 285
11.4.7 範例：極直線 288

11.5 靠近與離開輪廓 289

11.5.1 路徑形狀的概述 289
11.5.2 靠近與離開的位置 290
11.5.3 靠近功能APPR LT和APPR PLT 291
11.5.4 靠近功能APPR LN和APPR PLN 292
11.5.5 靠近功能APPR CT和APPR PCT 293
11.5.6 靠近功能APPR LCT和APPR PLCT 294
11.5.7 離開功能DEP LT 295
11.5.8 離開功能DEP LN 296
11.5.9 離開功能DEP CT 298
11.5.10 離開功能DEP LCT和DEP PLCT 299

12 編寫技術 301

12.1 子程式和程式段落重複具有標籤LBL 302

12.2 選擇功能 306

12.2.1 選擇功能概述 306
12.2.2 使用PGM CALL來呼叫NC程式 306
12.2.3 選擇NC程式並用SEL PGM和CALL SELECTED PGM 呼叫 308

12.3 循環程式14CONTOUR GEOMETRY 310

12.3.1 循環程式參數 310

12.4 循環程式12 PGM CALL 311

12.4.1 循環程式參數 311

12.5 編寫技術的巢狀架構 312

12.5.1 範例 313

13 輪廓與加工點定義 315

13.1 加工點表 316

13.1.1 在NC程式內用SEL PATTERN選擇加工點表 317
13.1.2 用加工點表格來呼叫循環程式 317

13.2 重疊輪廓 318

13.2.1 基本原則 318
13.2.2 子程式： 重疊口袋 318
13.2.3 總和產生的表面 319
13.2.4 差異產生的表面 319
13.2.5 交叉產生的表面 320

13.3 簡單輪廓公式 321

13.3.1 基本原理 321
13.3.2 輸入簡單輪廓公式 323
13.3.3 使用SL或OCM循環程式加工 323

13.4 複雜的輪廓公式 324

13.4.1 基本原則 324
13.4.2 選擇具有輪廓定義的NC程式 326
13.4.3 定義輪廓描述 327
13.4.4 輸入複雜輪廓公式 328
13.4.5 重疊輪廓 328
13.4.6 使用SL或OCM循環程式加工 331

13.5 利用PATTERN DEF之圖案定義 332

13.5.1 應用 332
13.5.2 輸入PATTERN DEF 332
13.5.3 使用PATTERN DEF 333
13.5.4 定義個別加工點 334
13.5.5 定義單列 335
13.5.6 定義個別圖案 336
13.5.7 定義個別框架 338
13.5.8 定義完整圓 339
13.5.9 定義間距圓 340
13.5.10 範例：使用與PATTERN DEF連結的循環程式 341

13.6 圖案定義的循環程式 342

13.6.1 概述 342
13.6.2 循環程式220POLAR PATTERN 343
13.6.3 循環程式221CARTESIAN PATTERN 346
13.6.4 循環程式224DATAMATRIX CODE PATTERN 350
13.6.5 程式編輯範例 355

13.7 圖案定義的OCM循環程式 356
13.7.1 概述 356
13.7.2 基本原理 357
13.7.3 循環程式1271OCM RECTANGLE (選項167) 358
13.7.4 循環程式1272OCM CIRCLE (選項167) 361
13.7.5 循環程式1273OCM SLOT / RIDGE (選項167) 363
13.7.6 循環程式1278OCM POLYGON (選項167) 366
13.7.7 循環程式1281OCM RECTANGLE BOUNDARY (選項167) 369
13.7.8 循環程式1282OCM CIRCLE BOUNDARY (選項167) 370

13.8 凹銑與過切 372
13.8.1 凹銑與過切 372

14 加工循環程式 379

14.1 使用加工循環程式 380

14.1.1 加工循環程式 381
14.1.2 定義循環程式 383
14.1.3 呼叫循環程式 385
14.1.4 工具機專屬循環程式 389
14.1.5 可用的循環程式群組 390

14.2 技術獨立的循環程式 392

14.2.1 概述 392
14.2.2 循環程式200DRILLING 392
14.2.3 循環程式201REAMING 396
14.2.4 循環程式203UNIVERSAL DRILLING 397
14.2.5 循環程式205UNIVERSAL PECKING 404

14.3 銑削循環程式 411

14.3.1 概述 411
14.3.2 循環程式202BORING 414
14.3.3 循環程式204BACK BORING 417
14.3.4 循環程式208BORE MILLING 421
14.3.5 循環程式241SINGLE-LIP D.H.DRLNG 424
14.3.6 循環程式240CENTERING 434
14.3.7 循環程式206TAPPING 436
14.3.8 循環程式207RIGID TAPPING 439
14.3.9 循環程式209TAPPING W/ CHIP BRKG 442
14.3.10 螺紋銑削的基本原則 446
14.3.11 循環程式262 THREAD MILLING 447
14.3.12 循環程式263THREAD MLLNG/CNTSNKG 451
14.3.13 循環程式264THREAD DRILLNG/MLLNG 456
14.3.14 循環程式265HEL. THREAD DRLG/MLG 461
14.3.15 循環程式267 OUTSIDE THREAD MLLNG 465
14.3.16 循環程式251RECTANGULAR POCKET 469
14.3.17 循環程式252CIRCULAR POCKET 475
14.3.18 循環程式253SLOT MILLING 481
14.3.19 循環程式254CIRCULAR SLOT 486
14.3.20 循環程式256RECTANGULAR STUD 492
14.3.21 循環程式257CIRCULAR STUD 498
14.3.22 循環程式258POLYGON STUD 503
14.3.23 循環程式233FACE MILLING 508
14.3.24 SL 循環程式 518
14.3.25 循環程式20CONTOUR DATA 519
14.3.26 循環程式21PILOT DRILLING 521
14.3.27 循環程式22ROUGH-OUT 523
14.3.28 循環程式23FLOOR FINISHING 526
14.3.29 循環程式24SIDE FINISHING 529
14.3.30 循環程式270CONTOUR TRAIN DATA 531
14.3.31 循環程式25CONTOUR TRAIN 533
14.3.32 循環程式275TROCHOIDAL SLOT 537
14.3.33 循環程式276THREE-D CONT. TRAIN 543
14.3.34 OCM循環程式 547
14.3.35 循環程式271OCM CONTOUR DATA (選項167) 549
14.3.36 循環程式272OCM ROUGHING (選項167) 551
14.3.37 OCM切削資料計算機(選項167) 557
14.3.38 循環程式273 OCM FINISHING FLOOR (選項167) 565
14.3.39 循環程式274 OCM FINISHING SIDE (選項167) 568
14.3.40 循環程式277OCM CHAMFERING (選項167) 570
14.3.41 循環程式291 COUPLG.TURNG.INTERP. (選項96) 573
14.3.42 循環程式292 CONTOUR.TURNG.INTRP. (選項96) 579
14.3.43 循環程式225ENGRAVING 588
14.3.44 循環程式232 FACE MILLING 595

14.3.45 循環程式18THREAD CUTTING ... 601
14.3.46 程式編輯範例 ... 603

14.4 銑削與車削的循環程式 ... 628

14.4.1 概述 ... 628
14.4.2 使用車削循環程式加工 ... 631
14.4.3 循環程式800ADJUST XZ SYSTEM ... 632
14.4.4 循環程式801RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM ... 638
14.4.5 循環程式892CHECK UNBALANCE ... 639
14.4.6 車削循環程式的基本原理 ... 642
14.4.7 循環程式811TURN SHOULDER LONG ... 643
14.4.8 循環程式812SHOULDER, LONG. EXT ... 646
14.4.9 循環程式813TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL ... 650
14.4.10 循環程式814TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT ... 655
14.4.11 循環程式810TURN CONTOUR LONG ... 659
14.4.12 循環程式815CONTOUR-PAR. TURNING ... 664
14.4.13 循環程式821TURN SHOULDER FACE ... 667
14.4.14 循環程式822SHOULDER, FACE. EXT ... 670
14.4.15 循環程式823TURN TRANSVERSE PLUNGE ... 675
14.4.16 循環程式824TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT ... 680
14.4.17 循環程式820TURN CONTOUR TRANSV ... 684
14.4.18 循環程式841SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR ... 689
14.4.19 循環程式842ENH.REC.TURNNG, RAD ... 693
14.4.20 循環程式851SIMPLE REC TURNG, AX ... 698
14.4.21 循環程式852ENH.REC.TURNING, AX ... 702
14.4.22 循環程式840RECESS TURNG, RADIAL ... 707
14.4.23 循環程式850RECESS TURNG, AXIAL ... 712
14.4.24 循環程式861SIMPLE RECESS, RADL ... 717
14.4.25 循環程式862EXPND. RECESS, RADL ... 721
14.4.26 循環程式871SIMPLE RECESS, AXIAL ... 726
14.4.27 循環程式872EXPND. RECESS, AXIAL ... 731
14.4.28 循環程式860CONT. RECESS, RADIAL ... 737
14.4.29 循環程式870CONT. RECESS, AXIAL ... 742
14.4.30 循環程式831THREAD LONGITUDINAL ... 747
14.4.31 循環程式832THREAD EXTENDED ... 751
14.4.32 循環程式830THREAD CONTOUR-PARALLEL ... 756
14.4.33 循環程式882SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (選項158) ... 761
14.4.34 循環程式883TURNING SIMULTANEOUS FINISHING (選項158) ... 766
14.4.35 程式編輯範例 ... 772

14.5 研磨循環程式 780
14.5.1 概述 780
14.5.2 夾具研磨的一般資訊 781
14.5.3 循環程式1000DEFINE RECIP. STROKE (選項156) 782
14.5.4 循環程式1001START RECIP. STROKE (選項156) 783
14.5.5 循環程式1002STOP RECIP. STROKE (選項156) 785
14.5.6 修飾循環程式的一般資訊 786
14.5.7 循環程式1010DRESSING DIAMETER (選項156) 788
14.5.8 循環程式1015PROFILE DRESSING (選項156) 791
14.5.9 循環程式1016DRESSING OF CUP WHEEL (選項156) 794
14.5.10 循環程式1017DRESSING WITH DRESSING ROLL (選項156) 799
14.5.11 循環程式1018RECESSING WITH DRESSING ROLL (選項156) 805
14.5.12 循環程式1021CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING (選項156) 810
14.5.13 循環程式1022CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING (選項156) 816
14.5.14 循環程式1025GRINDING CONTOUR (選項156) 822
14.5.15 循環程式1030ACTIVATE WHEEL EDGE (選項156) 825
14.5.16 循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156) 827
14.5.17 循環程式1033GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (選項156) 829
14.5.18 程式編輯範例 830

14.6 齒輪切削循環程式 835
14.6.1 概述 835
14.6.2 循環程式880GEAR HOBBING (選項131) 835
14.6.3 齒輪製造基本原理(選項157) 843
14.6.4 循環程式285DEFINE GEAR (選項157) 846
14.6.5 循環程式286GEAR HOBBING (選項157) 848
14.6.6 循環程式287GEAR SKIVING (選項157) 854
14.6.7 程式編輯範例 862

15 座標轉換 869

15.1 參考系統 870
15.1.1 概述 870
15.1.2 座標系統的基本 871
15.1.3 工具機座標系統M-CS 872
15.1.4 基本座標系統B-CS 874
15.1.5 工件座標系統W-CS 876
15.1.6 工作平面座標系統WPL-CS 878
15.1.7 輸入座標系統I-CS 881
15.1.8 刀具座標系統T-CS 882

15.2 預設管理 884
15.2.1 手動設定預設 886
15.2.2 手動啟動預設 887

15.3 NC函數用於預設管理 887
15.3.1 概述 887
15.3.2 使用PRESET SELECT啟動預設 888
15.3.3 使用PRESET COPY複製預設 888
15.3.4 使用PRESET CORP修正預設 889

15.4 工件原點表 890
15.4.1 在NC程式內啟動工件原點表 891

15.5 座標轉換循環程式 891
15.5.1 基本原理 891
15.5.2 循環程式8MIRROR IMAGE 892
15.5.3 循環程式10ROTATION 893
15.5.4 循環程式11SCALING 894
15.5.5 循環程式26AXIS-SPEC. SCALING 895
15.5.6 循環程式19WORKING PLANE (選項8) 896
15.5.7 循環程式247DATUM SETTING 901
15.5.8 範例：座標轉換循環程式 902

15.6 NC函數用於座標轉換 903
15.6.1 概述 903
15.6.2 使用TRANS DATUM進行工件原點位移 903
15.6.3 使用TRANS MIRROR鏡射 905
15.6.4 使用TRANS ROTATION旋轉 907
15.6.5 使用TRANS SCALE比例縮放 908

15.7 傾斜工作平面(選項8) 910
15.7.1 基本原理 910
15.7.2 用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面 911
15.7.3 3-D旋轉視窗(選項8) 950

15.8 傾斜加工(選項9)..... 953
15.9 用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度..... 954

16 補償 961

16.1 用於刀長和刀徑的刀具補償 962

16.2 刀徑補償 964

16.3 用於車刀的刀徑補償(選項50) 966

16.4 使用補償表的刀具補償 970

16.4.1 使用SEL CORR-TABLE選擇補償表 971
16.4.2 使用FUNCTION CORRDATA啟動補償表 972

16.5 使用FUNCTION TURNDATA CORR(選項50)補償車刀 973

16.6 3D刀具補償(選項9) 975

16.6.1 基本原則 975
16.6.2 直線LN 975
16.6.3 3D刀具補償的刀具 977
16.6.4 面銑(選項9)期間3D刀具補償 978
16.6.5 在周邊銑削期間的3D刀具補償(選項9) 983
16.6.6 3D刀具補償含具有FUNCTION PROG PATH (選項9)的完整刀徑 985

16.7 3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92) 986

17 檔案 989

17.1 檔案管理 990

17.1.1 基本資訊 990
17.1.2 開啟檔案工作空間 999
17.1.3 快速選擇工作空間 1000
17.1.4 調整iTNC 530檔案 1000
17.1.5 USB裝置 1001

17.2 可編寫的檔案功能 1002

18 碰撞監控 1007

18.1 碰撞監控(DCM，選項40) 1008

18.1.1 啟動動態碰撞監控(DCM)用於手動和程式執行操作模式 1012
18.1.2 啟動模擬的動態碰撞監控(DCM) 1012
18.1.3 啟動碰撞物體的圖形顯示 1013
18.1.4 FUNCTION DCM：在NC程式內關閉與啟動動態碰撞監控(DCM) 1013

18.2 治具監控(選項40) 1014

18.2.1 基本原理 1014
18.2.2 整合治具至碰撞監控(選項140) 1017
18.2.3 使用FIXTURE功能(選項40)載入並移除治具 1024
18.2.4 使用KinematicsDesign編輯CFG檔案 1025

18.3 進階檢查於模擬中 1030

18.4 使用FUNCTION LIFTOFF自動刀具抬高 1031

19 控制器功能 1035

19.1 可適化進給控制(AFC，選項45) 1036

19.1.1 基本原理 1036
19.1.2 啟動與關閉AFC 1038
19.1.3 AFC教學切削 1040
19.1.4 監控刀具磨損與刀具負載 1041

19.2 主動震動控制(ACC，選項145) 1042

19.3 用於控制程式執行的功能 1043

19.3.1 概述 1043
19.3.2 使用FUNCTION S-PULSE脈衝主軸轉速 1043
19.3.3 使用FUNCTION DWELL編寫停留時間 1044
19.3.4 使用FUNCTION FEED DWELL的循環停留時間 1045

19.4 具備控制器功能的循環程式 1046

19.4.1 循環程式9DWELL TIME 1046
19.4.2 循環程式13ORIENTATION 1047
19.4.3 循環程式32TOLERANCE 1048

19.5 全體程式設定(GPS，選項44) 1050

19.5.1 基本原理 1050
19.5.2 功能附加偏移(M-CS) 1053
19.5.3 功能附加基本旋轉 (W-CS) 1054
19.5.4 功能位移(W-CS) 1055
19.5.5 功能鏡射(W-CS) 1056
19.5.6 功能位移(mW-CS) 1057
19.5.7 功能旋轉(I-CS) 1058
19.5.8 功能手輪 superimp 1059
19.5.9 功能進給率係數 1061

20 監控 1063

20.1 使用MONITORING HEATMAP (選項155)進行組件監控 1064

20.2 監控循環程式 1066

20.2.1 循環程式239ASCERTAIN THE LOAD (選項143) 1066
20.2.2 循環程式238MEASURE MACHINE STATUS (選項155) 1067

20.3 處理監控(選項168) 1070

20.3.1 基本原理 1070
20.3.2 處理監控工作空間(選項168) 1071
20.3.3 用MONITORING SECTION (選項168)定義監控區段 1090

21 多軸加工 1093

21.1 圓筒表面加工循環程式 1094

21.1.1 循環程式27CYLINDER SURFACE (選項8) 1094
21.1.2 循環程式28CYLINDRICAL SURFACE SLOT (選項8) 1097
21.1.3 循環程式29CYL SURFACE RIDGE (選項8) 1100
21.1.4 循環程式39CYL. SURFACE CONTOUR (選項8) 1103
21.1.5 程式編輯範例 1106

21.2 使用平行軸U、V和W來加工 1109

21.2.1 基本原理 1109
21.2.2 定義當用FUNCTION PARAXCOMP定位平行軸時的行為 1109
21.2.3 用FUNCTION PARAXMODE選擇用於加工的三個線性軸 1111
21.2.4 結合加工循環程式的平行軸 1112
21.2.5 範例 1113

21.3 使用具有FACING HEAD POS (選項50)的面對頭 1113

21.4 使用具有FUNCTION POLARKIN的極座標結構配置加工 1116

21.4.1 範例：極座標結構配置內的SL循環程式 1120

21.5 CAM產生的NC程式 1121

21.5.1 NC程式的輸出格式 1122
21.5.2 依照軸數的加工類型 1124
21.5.3 處理步驟 1126
21.5.4 功能與功能套件 1131

22 雜項功能 1135

22.1 雜項功能M和STOP功能 1136

22.1.1 編寫STOP功能 1136

22.2 雜項功能概述 1137

22.3 用於座標輸入的雜項功能 1139

22.3.1 在工具機座標系統M-CS內使用M91移動 1139
22.3.2 在M92座標系統內使用M92移動 1140
22.3.3 在非傾斜輸入座標系統I-CS內用M130移動 1141

22.4 用於路徑行為的雜項功能 1142

22.4.1 用M94將旋轉軸的顯示值降低至低於360° 1142
22.4.2 用M97加工小輪廓階梯 1143
22.4.3 用M98加工開放輪廓轉角 1144
22.4.4 使用M103降低螺旋進給動作的進給速率 1145
22.4.5 使用M109調整圓形路徑的進給速率 1146
22.4.6 使用M110降低內部半徑的進給速率 1146
22.4.7 使用M116 (選項8)解析旋轉軸的進給速率，單位mm/min 1147
22.4.8 使用M118啟動手輪疊加 1148
22.4.9 使用M120預先計算半徑補償的輪廓 1149
22.4.10 使用M126的旋轉軸較短路徑移動 1152
22.4.11 使用M128 (選項9)自動補償刀具傾斜 1153
22.4.12 使用M136將進給速率解釋為mm/rev 1157
22.4.13 在使用M138的加工操作期間將旋轉軸列入考量 1158
22.4.14 使用M140往刀具軸退刀 1159
22.4.15 使用M143取消基本旋轉 1160
22.4.16 使用M144 (選項9)在計算中考慮刀具偏移 1161
22.4.17 使用M148在NC停止或電源故障時自動抬高 1162
22.4.18 使用M197避免外轉角倒圓 1163

22.5 用於刀具的雜項功能 1165

22.5.1 用M101自動插入替換刀具 1165
22.5.2 使用M107 (選項9)允許正刀具過尺寸 1167
22.5.3 用M108檢查替代刀具的半徑 1168
22.5.4 使用M141抑制接觸式探針監控 1169

23 變數編寫 1171

23.1 變數編寫概述 1172

23.2 變數：Q、QL、QR和QS參數 1172

23.2.1 基本 1172
23.2.2 預先指定Q參數 1175
23.2.3 基本運算資料夾 1180
23.2.4 三角函數資料夾 1181
23.2.5 圓形計算資料夾 1183
23.2.6 跳躍指令資料夾 1183
23.2.7 變數編寫的特殊功能 1185
23.2.8 可自由定義的表格函數 1196
23.2.9 NC程式內的公式 1197

23.3 字串函數 1201

23.3.1 指派文字給QS參數 1205
23.3.2 連結QS參數 1205
23.3.3 將可變文字轉換為數值 1206
23.3.4 將可變數值轉換成文字內容 1206
23.3.5 複製來自QS參數的子字串 1206
23.3.6 搜尋QS參數內容之內的子字串 1206
23.3.7 確定QS參數內字元總數 1206
23.3.8 比較兩QS參數內容的字母順序 1206
23.3.9 接受工具機參數的內容 1207

23.4 使用FUNCTION COUNT定義計數器 1208

23.4.1 範例 1209

23.5 循環程式的程式預設值 1210

23.5.1 概述 1210
23.5.2 輸入 GLOBAL DEF 定義 1211
23.5.3 使用 GLOBAL DEF 資訊 1211
23.5.4 共通資料在任何地方皆有效 1212
23.5.5 鑽孔作業之共通資料 1213
23.5.6 具有口袋加工循環程式的銑削作業之共通資料 1214
23.5.7 具有輪廓加工循環程式的銑削作業之共通資料 1215
23.5.8 定位行為的共通資料 1215
23.5.9 探測功能的共通資料 1216

23.6 使用SQL陳述式存取表格 1216
23.6.1 基本原理 1216
23.6.2 使用SQL BIND將變數繫結至表格欄 1218
23.6.3 使用SQL SELECT讀出表格值 1220
23.6.4 使用SQL EXECUTE執行SQL陳述式 1222
23.6.5 使用SQL FETCH從結果集合讀取一行 1226
23.6.6 使用SQL ROLLBACK忽略對交易的變更 1227
23.6.7 使用SQL COMMIT完成交易 1228
23.6.8 使用SQL UPDATE變更結果集合的列 1230
23.6.9 使用SQL INSERT在結果集合內建立新列 1231
23.6.10 範例 1233

24 圖形編寫 1235

24.1 基本原理 1236

24.1.1 建立新輪廓 1242
24.1.2 鎖定或解鎖元件 1242

24.2 將輪廓匯入至圖形編寫內 1243

24.2.1 匯入輪廓 1245

24.3 從圖形編寫匯出輪廓 1246

24.4 圖形編寫中的第一步驟 1249

24.4.1 範例任務D1226664 1249
24.4.2 繪製簡單輪廓 1250
24.4.3 匯出繪製的輪廓 1251

25 使用CAD-Viewer開啟CAD檔案 1253

25.1 基本原理 1254

25.2 CAD模型中的工件預設 1259

25.2.1 設定工件預設或工件原點並對齊座標系統 1261

25.3 CAD模型中的工件原點 1262

25.4 使用CAD匯入 (選項42)將輪廓與位置套用至NC程式 1264

25.4.1 選擇與儲存輪廓 1266

25.4.2 選擇位置 1268

25.5 使用3D網(選項152)產生STL檔案 1269

25.5.1 定位3D模型用於後面加工 1272

26 使用者輔助 1273

26.1 說明工作空間 1274

26.2 控制列的虛擬鍵盤 1276

26.2.1 開啟與關閉虛擬鍵盤 1279

26.3 GOTO函數 1279

26.3.1 選擇具有GOTO的NC單節 1279

26.4 新增註解 1280

26.4.1 新增註解當成NC單節 1280
26.4.2 在NC單節內新增註解 1280
26.4.3 將NC單節變成註解或解除註解 1280

26.5 隱藏NC單節 1281

26.5.1 隱藏或顯示NC單節 1281

26.6 NC程式結構化 1281

26.6.1 新增結構項目 1281

26.7 程式工作空間內的結構欄 1282

26.7.1 使用該結構編輯NC函數 1284

26.8 程式工作空間內的搜尋欄 1284

26.8.1 搜尋並取代語法元件 1286

26.9 程式比較 1286

26.9.1 套用差異至啟用的NC程式 1287

26.10 右鍵功能表 1288

26.11 計算機 1292

26.11.1 開啟與關閉計算機 1292
26.11.2 從歷史記錄中選擇結果 1293
26.11.3 刪除歷史記錄 1293

26.12 切削資料計算機 1293

26.12.1 開啟切削資料計算機 1295
26.12.2 用表格計算切削資料 1295

26.13 資訊列上的訊息功能表 1296

26.13.1 建立維修檔案 1298

27 模擬工作空間 1299

27.1 基本原理 1300

27.2 預定義畫面 1307

27.3 匯出的模擬工件作為STL檔案 1308

27.3.1 將模擬工件儲存為STL檔案 1309

27.4 量測功能 1310

27.4.1 加工工件外型與精銑工件之間的差異 1311

27.5 模擬內的斷面圖 1311

27.5.1 位移橫面平面 1312

27.6 模型比較 1312

27.7 模擬中的旋轉中心 1313

27.7.1 將旋轉中心設定至模擬工件的轉角 1314

27.8 模擬速度 1314

27.9 模擬NC程式至特定NC單節 1314

27.9.1 模擬NC程式至特定NC單節 1315

28 手動操作模式內的接觸式探針功能 1317

28.1 基本原理 1318

28.1.1 設定線性軸內的預設 1323
28.1.2 使用自動探測方法確定立柱的圓心點 1325
28.1.3 確定並補償工件旋轉 1326
28.1.4 使用具有機械探針或量表之接觸式探針功能 1327

28.2 校準工件接觸式探針 1328

28.2.1 校準工件接觸式探針的長度 1331
28.2.2 校準工件接觸式探針的半徑 1332
28.2.3 工件接觸式探針的3D校準(選項92) 1333

28.3 抑制接觸式探針監控 1334

28.3.1 關閉接觸式探針監控 1334

28.4 比較偏移與3D基本旋轉 1335

29 可編寫的接觸式探針循環程式 1337

29.1 使用接觸式探針循環程式 1338

29.1.1 有關接觸式探針循環程式的一般資訊 1338
29.1.2 在開始使用接觸式探針循環程式之前！ 1343
29.1.3 循環程式的程式預設值 1344

29.2 接觸式探針循環程式：工件失準的自動量測 1347

29.2.1 概述 1347
29.2.2 接觸式探針循環程式14xx的基本原理 1349
29.2.3 循環程式1420PROBING IN PLANE 1358
29.2.4 循環程式1410PROBING ON EDGE 1364
29.2.5 循環程式1411PROBING TWO CIRCLES 1371
29.2.6 循環程式1412INCLINED EDGE PROBING 1378
29.2.7 接觸式探針循環程式4xx：基本原理 1385
29.2.8 循環程式400BASIC ROTATION 1386
29.2.9 循環程式401ROT OF 2 HOLES 1388
29.2.10 循環程式402ROT OF 2 STUDS 1392
29.2.11 循環程式403ROT IN ROTARY AXIS 1397
29.2.12 循環程式405ROT IN C-AXIS 1402
29.2.13 循環程式404SET BASIC ROTATION 1406
29.2.14 範例： 由兩個鑽孔決定一基本旋轉 1407

29.3 接觸式探針循環程式：自動預測量測 1408

29.3.1 概述 1408
29.3.2 用於預設定的接觸式探針循環程式14xx之基本原理 1409
29.3.3 循環程式1400POSITION PROBING 1409
29.3.4 循環程式1401CIRCLE PROBING 1413
29.3.5 循環程式1402SPHERE PROBING 1418
29.3.6 用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理 1422
29.3.7 循環程式410DATUM INSIDE RECTAN 1423
29.3.8 循環程式411DATUM OUTS. RECTAN 1427
29.3.9 循環程式412DATUM INSIDE CIRCLE 1434
29.3.10 循環程式413DATUM OUTSIDE CIRCLE 1440
29.3.11 循環程式414DATUM OUTSIDE CORNER 1446
29.3.12 循環程式415DATUM INSIDE CORNER 1452
29.3.13 循環程式416DATUM CIRCLE CENTER 1458
29.3.14 循環程式417DATUM IN TS AXIS 1464
29.3.15 循環程式418DATUM FROM 4 HOLES 1468
29.3.16 循環程式419DATUM IN ONE AXIS 1473
29.3.17 循環程式408SLOT CENTER REF PT 1476
29.3.18 循環程式409RIDGE CENTER REF PT 1481
29.3.19 範例：預設設定在一圓形區段中心，且在工件的頂表面上 1486
29.3.20 範例：預設設定在工件的頂表面，並在一栓孔圓形的中心 1487

29.4 接觸式探針循環程式：自動工件檢測 1488
29.4.1 基本原理 1488
29.4.2 循環程式0REF. PLANE 1493
29.4.3 循環程式1 POLAR DATUM 1494
29.4.4 循環程式420MEASURE ANGLE 1497
29.4.5 循環程式421MEASURE HOLE 1500
29.4.6 循環程式422MEAS. CIRCLE OUTSIDE 1506
29.4.7 循環程式423MEAS. RECTAN. INSIDE 1512
29.4.8 循環程式424MEAS. RECTAN. OUTS 1516
29.4.9 循環程式425MEASURE INSIDE WIDTH 1521
29.4.10 循環程式426MEASURE RIDGE WIDTH 1525
29.4.11 循環程式427MEASURE COORDINATE 1528
29.4.12 循環程式430MEAS. BOLT HOLE CIRC 1533
29.4.13 循環程式431MEASURE PLANE 1538
29.4.14 程式編輯範例 1542

29.5 接觸式探針循環程式：特殊功能 1545
29.5.1 基本原理 1545
29.5.2 循環程式3MEASURING 1546
29.5.3 循環程式4MEASURING IN 3-D 1548
29.5.4 循環程式444PROBING IN 3-D 1551
29.5.5 循環程式441FAST PROBING 1556
29.5.6 循環程式1493EXTRUSION PROBING 1558

29.6 接觸式探針循環程式：校準 1561
29.6.1 基本原理 1561
29.6.2 循環程式461TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH 1563
29.6.3 循環程式462CALIBRATION OF A TS IN A RING 1565
29.6.4 循環程式463TS CALIBRATION ON STUD 1568
29.6.5 循環程式460CALIBRATION OF TS ON A SPHERE (選項17) 1570

29.7 接觸式探針循環程式：自動座標結構配置量測 1574
29.7.1 基本原理(選項48) 1574
29.7.2 循環程式450SAVE KINEMATICS (選項48) 1577
29.7.3 循環程式451MEASURE KINEMATICS (選項48) 1580
29.7.4 循環程式452PRESET COMPENSATION (選項48) 1592
29.7.5 循環程式453 KINEMATICS GRID (選項48)、(選項52) 1602

29.8 接觸式探針循環程式：自動刀具量測 1608
29.8.1 基本原理 1608
29.8.2 循環程式30或480CALIBRATE TT 1611
29.8.3 循環程式31或481CAL. TOOL LENGTH 1613
29.8.4 循環程式32或482CAL. TOOL RADIUS 1615
29.8.5 循環程式33或483MEASURE TOOL 1618
29.8.6 循環程式484CALIBRATE IR TT 1621
29.8.7 循環程式485MEASURE LATHE TOOL (選項50) 1624

30 應用MDI..... 1629

31 工作台加工與工作清單 1633

31.1 基本原理 1634
31.1.1 工作台計數器 1634

31.2 Job list工作空間 1634
31.2.1 基本原理 1634
31.2.2 批次處理管理員(選項154) 1637

31.3 表單工作空間用於工作台 1640

31.4 刀具導向加工 1641

31.5 工作台預設資料表 1644

32 程式執行 1645

32.1 程式執行操作模式 1646

32.1.1 基本原理 1646
32.1.2 在中斷期間手動移動 1653
32.1.3 用於程式中啟動的單節掃描 1654
32.1.4 回到輪廓 1660

32.2 程式執行期間補償 1662

32.2.1 從程式執行操作模式開啟表格 1662

32.3 退回應用 1663

33 表格 1667

33.1 表格操作模式 1668
33.1.1 編輯表格內容 1669

33.2 表工作空間 1669

33.3 用於表格的表單工作空間 1672

33.4 存取表格值 1674
33.4.1 基本原理 1674
33.4.2 使用TABDATA READ讀取表格值 1675
33.4.3 使用TABDATA WRITE寫入表格值 1675
33.4.4 使用TABDATA ADD新增表格值 1676

33.5 刀具資料表 1679
33.5.1 概述 1680
33.5.2 刀具資料表tool.t 1680
33.5.3 車刀表toolturn.trn (選項50) 1688
33.5.4 研磨刀具表toolgrind.grd (選項156) 1692
33.5.5 飾刀表tooldress.drs (選項156) 1699
33.5.6 接觸式探針表格tchprobe.tp 1702
33.5.7 建立英制刀具資料表 1705

33.6 刀套表tool_p.tch 1705

33.7 刀具使用檔案 1708

33.8 T 使用順序(選項93) 1710

33.9 刀具清單(選項93) 1711

33.10 可自由定義的表格 1712
33.10.1 建立可自由定義的表格 1713

33.11 預設資料表 1713
33.11.1 啟動寫入保護 1716
33.11.2 移除寫入保護 1716
33.11.3 建立英制預設資料表 1717

33.12 加工點表格 1718
33.12.1 建立加工點表格 1720
33.12.2 在加工期間隱藏個別加工點 1720

33.13 工件原點表 1720
33.13.1 建立工件原點表 1722
33.13.2 編輯工件座標資料表 1722

33.14 切削資料計算的表格 1723

33.15 工作台管理表 1725

33.15.1 建立並開啟工作台管理表 1729

33.16 補償表 1730

33.16.1 概述 1730
33.16.2 補償表*.tco 1730
33.16.3 補償表*.wco 1732
33.16.4 建立補償表 1732

33.17 *.3DTC補償表 1733

33.18 AFC的表格(選項45) 1733

33.18.1 AFC.tab內的基本AFC設定 1733
33.18.2 AFC.DEP設定檔案用於教學切削 1737
33.18.3 記錄檔案AFC2.DEP 1738
33.18.4 編輯AFC的表格 1739

33.19 循環程式287齒輪刮削的技術資料表 1739

33.19.1 技術表格內的參數 1740
33.19.2 建立技術表格 1741

34 電子手輪 1743

34.1 基本原理 1744

34.1.1 輸入主軸轉速S 1748
34.1.2 輸入進給速率F 1748
34.1.3 輸入雜項功能M 1749
34.1.4 建立定位單節 1749
34.1.5 增量式寸動定位 1749

34.2 HR 550FS無線手輪 1750

34.3 無線手輪的組態視窗 1752

34.3.1 指派手輪至手輪架 1753
34.3.2 選擇傳輸功率 1753
34.3.3 設定無線通道 1754
34.3.4 重新啟動手輪 1754

35 接觸式探針 1755

35.1 設定接觸式探針 1756

36 嵌入式工作空間和擴展工作空間 1759

36.1 嵌入式工作空間(選項133) 1760

36.2 小型擴展工作空間 1761

37 整合式功能安全性(FS)..... 1763

37.1 手動檢查軸位置..... 1767

38 Settings應用 1769

38.1 概觀 1770

38.2 密碼 1772

38.3 工具機設定功能表項目 1772

38.4 一般資訊功能表項目 1774

38.5 SIK功能表項目 1775

38.5.1 軟體選項畫面 1776

38.6 工具機時間功能表項目 1776

38.7 調整系統時間視窗 1777

38.8 控制器的的對話式語言 1777

38.8.1 變更語言 1778

38.9 SELinux保全軟體 1779

38.10 控制器上的網路磁碟機 1779

38.11 乙太網路介面 1782

38.11.1 網路設定視窗 1783

38.12 OPC UA NC伺服器(選項56至61) 1788

38.12.1 基本原理 1788

38.12.2 OPC UA功能表項目(選項56至61) 1790

38.12.3 OPC UA連線精靈功能(選項56至61) 1790

38.12.4 OPC UA使用許可設定功能(選項56至61) 1791

38.13 DNC功能表項目 1792

38.14 印表機 1793

38.14.1 建立印表機 1796

38.15 VNC功能表項目 1796

38.16 遠端桌面管理員視窗(選項133) 1799

38.16.1 設置外部電腦用於Windows終端服務(RemoteFX) 1802

38.16.2 建立並開始連線 1803

38.16.3 匯出與匯入連接 1803

38.17 防火牆 1804

38.18 Portscan 1807

38.19 遠端服務 1808

38.19.1 安裝作業憑證 1809

38.20 備份與復原 ... 1809
38.20.1 備份資料 ... 1810
38.20.2 復原資料 ... 1811

38.21 TNCdiag ... 1811

38.22 機器參數 ... 1812

39 HEROS作業系統 1817
39.1 基本原理 1818
39.2 HEROS功能表 1818
39.3 序列資料傳輸 1822
39.4 用於資料傳輸的PC軟體 1824
39.5 資料備份 1826
39.6 使用額外軟體開啟檔案 1826
39.6.1 開啟工具 1827
39.7 網路組態具備進階網路組態 1828
39.7.1 編輯網路連線視窗 1829

40 概述 1833

40.1 資料介面的接腳配置與纜線 1834

40.1.1 海德漢裝置的V.24/RS-232-C介面 1834
40.1.2 乙太網路介面RJ45插座 1834

40.2 機器參數 1834

40.2.1 使用者參數清單 1835
40.2.2 有關使用者參數的細節 1845

40.3 預先指派錯誤編號給FN 14: ERROR 1890

40.4 系統資料 1896

40.4.1 FN功能的清單 1896

40.5 鍵盤單元以及工具機操作面板的鍵帽 1934

1

關於使用手冊

1.1 目標群組：使用者

使用者為使用控制器執行以下任務至少一者之人：

- 操作工具機
  - 設定刀具
  - 設定工件
  - 加工工件
  - 消除程式執行期間可能的錯誤
- 建立並測試NC程式
  - 在控制器上或使用CAM系統從外部建立NC程式
  - 使用模擬模式來測試NC程式
  - 消除程式測試期間可能的錯誤

使用手冊中的資訊深度導致對使用者進行以下資格要求：

- 基本技術理解，例如閱讀技術圖紙和空間想像力的能力
- 金屬切削領域的基本知識，例如材料特定參數的含義
- 安全說明，例如可能的危險及其避免
- 在工具機上進行培訓，例如軸方向和工具機配置



海德漢為其他目標群體提供單獨的資訊產品：

- 針對潛在買家的產品計劃之傳單和概述
- 維修技師的維修手冊
- 工具機製造商技術手冊

此外，海德漢在NC編寫領域為使用者和橫向進入者提供廣泛的培訓機會，網址為
HEIDENHAIN training portal

根據目標群，本使用手冊僅包含控制器的操作和使用資訊。其他目標群的資訊產品包含有關進一步產品生命階段的資訊。

1.2 可用的使用者文件

使用手冊

海德漢將此資訊產品稱為使用手冊，與輸出或傳輸媒體無關。具有相同含義的熟知名稱包括操作員手冊和操作說明。

控制器的使用手冊提供以下版本：

- 針對印刷版，細分為以下模組：
  - **設定與運行**使用手冊包含設定工具機以及運行NC程式所需的所有資訊，ID：1358774-xx
  - **編寫與測試**使用手冊包含建立與測試NC程式所需的所有資訊。不含接觸式探針與加工循環程式，Klartext編寫的ID：1358773-xx
  - **加工循環程式**使用手冊包含加工循環程式的所有函數，ID：1358775-xx
  - **工件與刀具的量測循環程式**使用手冊包含接觸式探針循環程式的所有函數，ID：1358777-xx
- 針對PDF檔案，根據印刷版本細分或作為完整的PDF檔案，包含所有模組 **TNCguide**
- 作為整合產品使用的HTML檔案，**TNCguide**直接在控制器上提供幫助 **TNCguide**

根據用途，使用手冊內含控制器的安全處理事項。
進一步資訊: "正確與預期操作", 64 頁次

使用者的進一步資訊產品

作為使用者，您可使用以下資訊產品：

- **新和已修改軟體功能概述**讓您了解特定軟體版本的創新。 **TNCguide**
- **海德漢手冊**有關海德漢提供的產品與服務，例如控制器的軟體選項，請參閱 **HEIDENHAIN brochures**
- **NC解決方案**資料庫提供頻繁發生任務的解決方案，請參閱 **HEIDENHAIN NC solutions**

1.3 使用的備註類型

安全注意事項

遵守本文件以及工具機製造商文件內的所有安全注意事項！

預防警報說明告知處置軟體與裝置的危險，並且提供預防資訊。 這些警告根據危險程度分類，並且分成以下幾個群組：

⚠危險

危險表示人員的危險。 若未遵守避免指導，此危險將**導致死亡或重傷**。

⚠警告

警告表示人員有危險。若未遵守避免指導，此危險將**導致死亡或重傷**。

⚠注意

注意表示人員有危險。 若未遵守避免指導，此危險將**導致死亡或中度傷害**。

注意事項

注意事項表示對材料或資料有危險。 若未遵守避免指導，此危險將**導致導致除了人身傷害的損失，比如財產損失**。

預防警報說明內的資訊順序

所有預防警報說明都包括下列四部分：

- 指出危險嚴重程度的信號詞
- 危險的種類與來源
- 漠視危險的後果，例如：「在後續加工操作期間會有碰撞的危險」
- 逃生 – 危險避免措施

資訊注意事項

遵守這些手冊內提供的資訊注意事項，確定可靠並且有效率的軟體操作。
在這些手冊中，可找到以下資訊注意事項：

此資訊符號表示**提示**。
一提示內含重要額外或補充資訊。

此符號提示您遵守工具機製造商的安全預防注意事項。 此符號也指示工具機相關功能。 工具機手冊內說明操作員與工具機可能遇到的危險。

書本符號代表**交叉參考**外面的文件，例如工具機製造商或其他供應商的文件。

1.4 使用NC程式的注意事項

此使用手冊內含的NC程式為解決方案的建議程式，該等NC程式或個別NC單節在用於工具機之前，必須經過調整。

依需要變更以下內容：

- 刀具
- 切削參數
- 進給速率
- 淨空高度或安全位置
- 工具機專屬位置，例如用**M91**
- 義程式呼叫路徑

一些NC程式取決於工具機座標結構配置。在第一次程式模擬之前，針對您的工具機座標結構配置調整NC程式。

此外，在實際程式運行之前，使用模擬來測試NC程式。

運用程式測試確定NC程式是否可與可用的軟體選項、有效的工具機座標結構配置和當前的工具機組態一起使用。

1.5 使用手冊當成整合產品輔助說明：TNCguide

應用

整合產品輔助說明**TNCguide**提供所有使用手冊的完整內容。

進一步資訊: "可用的使用者文件", 57 頁次

根據用途，使用手冊內含控制器的安全處理事項。

進一步資訊: "正確與預期操作", 64 頁次

需求

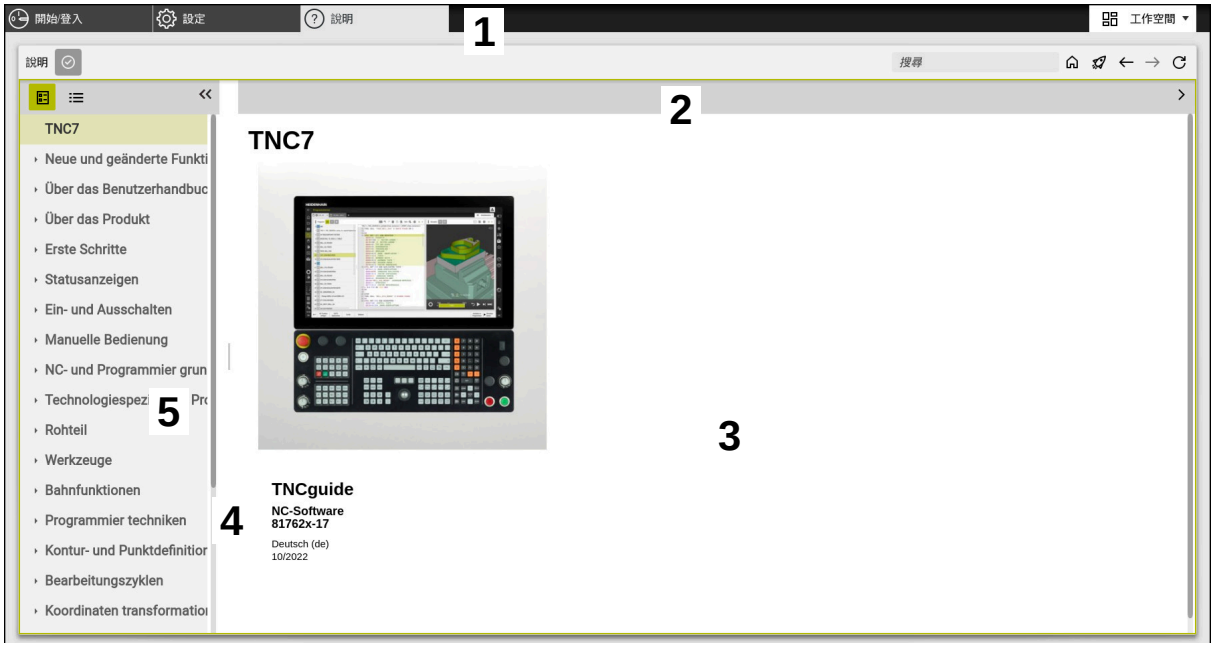
在出廠預設設定中，控制器提供德語版與英語版的整合產品輔助說明**TNCguide**。
若控制器找不到與所選對話語言匹配的**TNCguide**語言版本，則會開啟英語版的**TNCguide**。
若控制器找不到**TNCguide**語言版本，則會開啟指示說明的資訊頁面。通過那裡可用的鏈接和提供的步驟，您可補充控制器中缺少的檔案。

您也可通過選擇例如**TNC:\tncguide\en\readme**處的**index.html**，手動開啟資訊頁面。路徑取決於所要的語言版本，例如**en**為英語。
使用提供的步驟也可更新**TNCguide**版本。更新可能需要，例如在軟體更新之後。

功能說明

整合式**TNCguide**產品輔助說明可在**說明**應用或在**說明**工作空間之內選擇。
進一步資訊: "說明應用", 60 頁次
進一步資訊: "說明工作空間", 1274 頁次
TNCguide的操作在兩種情況下都一致。
進一步資訊: "符號", 61 頁次

說明應用



說明應用含開啟**TNCguide**

說明應用包括以下區域：

1 **說明**應用內的標題列
進一步資訊: "說明應用內的符號", 61 頁次
2 整合式**TNCguide**產品輔助說明的標題列
進一步資訊: "整合式TNCguide產品輔助說明內的符號 ", 61 頁次
3 **TNCguide**的內容欄
4 **TNCguide**的欄間之分隔列
通過分隔列調整欄寬。
5 **TNCguide**的導覽欄

符號

說明應用內的符號

符號	功能
	顯示首頁 首頁顯示所有可用的文件。使用導覽標題，例如**TNCguide**，選擇所要的文件。 若只有一份文件可用，則控制器直接打開內容。 當文件開啟時，可使用搜尋功能。
	顯示導覽
 	在最後開啟的內容之間導覽
	顯示或隱藏搜尋結果 **進一步資訊:** "在TNCguide內搜尋", 62 頁次

整合式TNCguide產品輔助說明內的符號

符號	功能
	顯示文件結構 結構由內容標題構成。 該結構用於文件之內的主要導覽。
	顯示文件索引 索引由重要的關鍵字構成。 該索引用來當成文件之內的替代導覽。
 	選擇文件之內上一頁或下一頁
 	顯示或隱藏導覽
	將NC範例複製到剪貼簿 **進一步資訊:** "將NC範例複製到剪貼簿", 62 頁次

1.5.1 在TNCguide內搜尋

您可使用搜尋功能搜尋開放文件之內輸入的搜尋詞彙。
要使用搜尋功能，請執行如下：

- ▶ 輸入字元字串

> 輸入欄位位於標題列內，在您用於導覽到起始頁的Home符號左側。
> 在您輸入例如字母之後自動開始搜尋。
> 若要刪除輸入，請使用輸入欄位之內的X符號。

- > 控制器開啟內含搜尋結果的欄。
- > 該控制器另在打開的內容頁面之內標記參考。
- ▶ 選擇參考
- > 控制器開啟選取的內容。
- > 控制器繼續顯示最後搜尋結果。
- ▶ 若必要，選擇替代參考
- ▶ 若需要，輸入新字元

1.5.2 將NC範例複製到剪貼簿

使用複製功能從文件將NC範例複製到NC編輯器。

若要使用複製功能：

- ▶ 導覽至所要的NC範例
- ▶ **使用NC程式的注意事項** 擴展
- ▶ **使用NC程式的注意事項** 讀取並注意
  進一步資訊: "使用NC程式的注意事項", 59 頁次



- ▶ 將NC範例複製到剪貼簿



- > 該按鈕在複製時切換顏色。
- > 剪貼簿內含已複製的NC範例之完整內容。
- ▶ 將NC範例插入NC程式
- ▶ 根據以下調整已插入的內容 **使用NC程式的注意事項**
- ▶ 使用模擬模式來測試NC程式
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次

1.6 聯繫編輯人員

要查看任何變更，或發現任何錯誤？
我們持續努力改善我們的文件， 請將您的問題傳送至下列電子郵件位址：
tnc-userdoc@heidenhain.de

2

關於本產品

2.1 本TNC7

每個海德漢控制系統都支援對話引導式編寫以及精細模擬。TNC7額外提供圖形或表單式編寫，以安全可靠地達到所需結果。

軟體選項和選配的硬體擴充都可用於靈活增加功能範圍和易用性。

這種擴充提供例如除了銑削和鑽孔處理之外，還有機會進行車削和磨削。

進一步資訊: "技術專屬NC編寫", 189 頁次

易用性增加，例如當使用接觸式探針、手輪或3D滑鼠時。

進一步資訊: "硬體", 75 頁次

定義

縮寫	定義
TNC	**TNC**衍生自縮寫**CNC** (computerized numerical control)，**T** (tip或touch)代表在控制器上直接輸入NC程式的可能性，或使用手勢以圖形方式編寫的可能性。
7	產品編號指示控制器的世代。功能範圍取決於啟用的軟體選項。

2.1.1 正確與預期操作

有關正確與預期操作的資訊可讓您安全處理例如工具機這類的產品。

控制器為工具機組件，但不是完整的工具機。此使用手冊說明控制器的使用。 在使用包括控制器的工具機之前，請參閱OEM文件以了解安全相關方面、必要的安全設備以及對合格人員的要求。

海德漢販售設計適用於銑床和鑽床以及最多24軸的加工中心機之控制器。若您為使用者面對不同的群集效應，然後立刻連續所有人。

海德漢還有助於提高您和您產品的安全性，特別是通過考慮客戶回饋。這導致例如資訊產品中的控制和安全預防措施之功能調整。

通過報告任何遺失或誤導性資訊，為提高安全性做出積極貢獻。

進一步資訊: "聯繫編輯人員", 62 頁次

2.1.2 想要的操作地點

根據DIN EN 50370-1標準，稱為電磁相容性(EMC)，核准控制器用於工業環境。

定義

指南	定義
DIN EN 50370-1:2006-02	除其他事項外，該標準涉及工具機的干擾發射和抗干擾性。

2.2 安全注意事項

遵守本文件以及工具機製造商文件內的所有安全注意事項！
以下安全注意事項僅適用於作為單獨組件的控制器，而不適用於特定的完整產品，即工具機。

請參考您的工具機手冊。
在使用包括控制器的工具機之前，請參閱OEM文件以了解安全相關方面、必要的安全設備以及對合格人員的要求。

以下概觀內含普遍有效的安全注意事項。請注意可能因組態而異的其他安全注意事項，這些將在以下章節中給出。

為確保最大安全性，在章節中的相關位置會重複所有安全注意事項。

⚠ 危險

小心：對使用者有危險！

不安全的連接、有缺陷的纜線和不正確的使用始終是電氣危險源。當工具機啟動後，危險伴隨而來。

- 只能由授權的維修技師連接或移除裝置
- 只能透過連接的手輪或安全連線啟動工具機

⚠ 危險

小心：對使用者有危險！

工具機以及工具機組件具有一定的機械危險性。電場、磁場或電磁場對於植入心律調節器的人特別危險。當工具機啟動後，危險伴隨而來。

- 請閱讀並遵守工具機手冊
- 請閱讀並遵守安全預防注意事項以及安全符號
- 使用安全裝置

⚠ 危險

小心：對使用者有危險！

自動啟動功能自動開始加工操作。帶有不安全工作封裝的開放式工具機對於工具機操作員構成巨大危險。

- 僅在封閉式工具機上使用**自動啟動**功能

⚠ 警告

小心：對使用者有危險！

操縱的資料記錄或軟體可能導致工具機的意外行為。惡意軟體(病毒、特洛伊木馬、惡意軟體或蠕蟲)可能會導致資料記錄和軟體發生變化。

- 使用任何可移除記憶體媒體之前，先檢查是否有惡意軟體
- 僅從沙盒之內啟動內部網路瀏覽器

注意事項

碰撞的危險！

若未注意實際軸位置與控制器所期待位置(關機時所儲存)之間的偏差，會導致非所要並且非預期的軸移動。這在其他軸歸零運行與所有後續移動期間會有碰撞的危險！

- 檢查軸位置
- 若軸位置吻合，只能用**是**確認突現式視窗
- 儘管已確認，不過一開始還是要小心移動軸
- 若有差異或您有任何疑問，請與工具機製造商聯繫

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

加工操作期間的電源故障可導致不受控制的軸「擠壓」或斷裂。 此外，若刀具在電源故障之前已經生效，則在控制器已重新啟動之後無法參照該等軸。 對於未參照軸，控制器採用最後儲存的軸值當成目前位置，其可偏離實際位置。 如此，後續移動動作不會對應至電源故障之前的動作。 若在移動動作期間刀具仍舊有效，則刀具與工件承受張力而受損！

- 使用低進給率
- 請記住，未參照軸不可使用移動範圍監控

注意事項

碰撞的危險！

使用NC軟體81762x-16，TNC7不支援ISO編寫。在執行期間由於缺少支撐，因此會有碰撞的風險。

- 僅使用Klartext NC程式。

注意事項

碰撞的危險！

控制器不會自動檢查刀具與工件之間是否會發生碰撞。 不正確的預先定位或組件之間空間不足都會導致參照該等軸期間有碰撞的危險。

- 請留意畫面上的資訊
- 若需要，在參照該等軸之前移動至安全位置
- 留意可能的碰撞

注意事項

碰撞的危險！

控制器使用來自刀具表的已定義刀長進行刀長補償。不正確的刀長將導致不正確的刀長補償。在**TOOL CALL 0**之後，控制器不會執行長度為**0**的刀具之刀長補償或碰撞檢查。在後續刀具定位移動期間會有碰撞的危險！

- 總是定義刀具的實際刀長(不只有差距)
- 只使用**TOOL CALL 0**來清空主軸

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設座標資料表內未定義的欄位行為與值 **0**內定義的欄位不同： 使用值 **0**定義的欄位在啟動時覆寫先前值，而未定義的欄位則保留先前值。

- 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。

注意事項

碰撞的危險！

在早期控制器建立的NC程式可導致在目前控制器機型上非預期的軸動作或錯誤訊息。在加工期間會有碰撞的危險！

- 使用圖形模擬檢查NC程式或程式區段
- 小心測試**程式執行,單節執行**操作模式內的NC程式或程式區段
- 請注意下列已知的差異(底下的清單可能不完整！)

注意事項

注意： 資料可能遺失！

刪除功能永久刪除檔案。控制器在刪除之前不會執行檔案自動備份(例如無資源回收桶)。因此檔案永久刪除。

- 定期將重要資料備份至外部裝置

注意事項

注意： 資料可能遺失！

在資料傳輸期間切勿移除連接的USB裝置，否則資料會受損或刪除！

- USB連接埠只能用於資料傳輸和備份；不可用於編輯和執行NC程式
- 當資料傳輸完成之後，使用軟鍵移除USB裝置

注意事項

注意： 資料可能遺失！

控制器必須關閉，如此可終止執行中的處理並且儲存資料。關閉主開關立即關閉控制器會導致資料遺失，不管控制器在什麼狀態下！

- 總是將控制器關機
- 只有在畫面上有提示才操作主開關

注意事項

碰撞的危險！

若使用**GOTO**函數在程式運行中選擇NC單節然後執行NC程式，則控制器忽略所有先前編寫的NC函數，例如變形。這表示在後續移動動作期間會有碰撞的危險！

- 只有在編寫與測試NC程式期間，才能使用**GOTO**
- 只使用**單節掃描**，當執行NC程式時

2.3 軟體

本使用手冊說明設定工具機的功能，以及編寫和運行NC程式的功能。這些功能可用於具備完整功能的控制器。

除其他事項外，功能的實際範圍取決於啟用的軟體選項。
進一步資訊: "軟體選項", 69 頁次

表格顯示本使用手冊內說明的NC軟體號碼。

海德漢簡化了版本架構，從NC軟體版本16開始：
- 發佈期間決定版本編號。
- 發佈期間的所有控制器模型具有相同的版本編號。
- 編寫工作站的版本編號與NC軟體的版本編號相對應。

NC軟體編號	產品
817620-16	TNC7
817621-16	TNC7 E
817625-16	TNC7編寫工作站

請參考您的工具機手冊。
此使用手冊說明控制器的基本功能。工具機製造商可調整、增強或限制工具機的控制功能。
根據工具機手冊，檢查工具機製造商是否對控制器的功能進行調整。

定義

縮寫	定義
E	字尾的E表示控制器為出口版本，在此版本中，軟體選項9 Advanced Function Set 2僅限於4軸補間。

2.3.1 軟體選項

軟體選項定義控制器的功能範圍。選配功能為工具機專屬或應用專屬。軟體選項使您可根據個人需求調整控制器。
您可檢查哪個軟體選項可在工具機上啟用。
進一步資訊: "軟體選項畫面", 1776 頁次

概述與定義

TNC7具備多種可由工具機製造商分別啟用或甚至依序啟用之軟體選項，以下概述只包括與當成使用者有關的那些軟體選項。

使用手冊中顯示的選項編號表明某個功能不包括在可用功能的標準範圍內。
技術手冊告知與工具機製造商有關的額外軟體選項。

請記住，特定軟體選項也需要硬體擴充。
進一步資訊: "硬體", 75 頁次

軟體選項	定義與應用
額外軸 (選項0至7)	**額外的控制迴圈** 每個軸或主軸都需要一個控制迴圈，通過控制器移動到已編寫的標稱值。 需要額外的控制迴圈，例如用於可拆卸和馬達驅動的傾斜台。
進階功能集合1 (選項8)	**進階功能(集合1)** 在具有旋轉軸的工具機上，此軟體選項可在單一設定中加工多個工件側面。 該軟體選項包括以下功能： ■ 傾斜工作平面，例如使用**平面空間** **進一步資訊:** "PLANE SPATIAL", 916 頁次 ■ 圓筒的未滾動表面上輪廓的編寫，例如通過使用循環程式**27 CYLINDER SURFACE** **進一步資訊:** "循環程式27CYLINDER SURFACE (選項8)", 1094 頁次 ■ 用**M116**編寫旋轉軸進給速率，單位為mm/min **進一步資訊:** "使用M116 (選項8)解析旋轉軸的進給速率，單位mm/min", 1147 頁次 ■ 使用傾斜工作平面的3軸圓形補間 進階功能(集合1)減少設定工作量並提高工件精度。
進階功能集合2 (選項9)	**進階功能(集合2)** 在具有旋轉軸的工具機上，此軟體選項可讓工件進行同時5軸加工。 該軟體選項包括以下功能： ■ **TCPM** (tool center point management)：旋轉軸定位期間自動追蹤線性軸 **進一步資訊:** "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次 ■ 運行具有向量的NC程式，包括選配的3D刀具補償 **進一步資訊:** "3D刀具補償(選項9)", 975 頁次 ■ 在現用刀具座標系統**T-CS**內手動移動該等軸 ■ 超過4個軸的線性補間(在出口版本的情況下最多4個軸) 進階功能(集合2)可用來產生自由形狀表面。
海德漢DNC (選項18)	**海德漢DNC** 此軟體選項啟用外部Windows應用程式，通過TCP/IP協定來存取控制器的資料。 應用程式的潛在欄位為例如： ■ 連接至較高階ERP或MES系統 ■ 捕捉工具機與操作資料 HEIDENHAIN DNC需要與外部Windows應用程式結合。
動態碰撞監控 (選項40)	**動態碰撞監控(DCM)** 工具機製造商可使用此軟體選項將工具機組件定義成碰撞物體。在所有加工動作期間控制器監控該已定義的碰撞物體。 該軟體選項包括以下功能： ■ 當即將發生碰撞時，程式運行自動中斷。 ■ 手動軸動作時的警告 ■ 程式模擬模式內的碰撞監控 您可運用DCM避免碰撞，如此免於由於材料受損或工具機停機造成的額外成本。 **進一步資訊:** "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次

軟體選項	定義與應用
CAD匯入 (選項42)	**CAD Import** 該軟體選項用於從CAD檔案中選擇位置和輪廓，並將其傳輸到NC程式中。 您可運用CAD Import選項降低編寫工作量，並避免傳統錯誤，像是不正確的值輸入。此外，CAD Import對於無紙製造有所貢獻。 "使用CAD匯入 (選項42)將輪廓與位置套用至NC程式"
全體PGM設定 (選項44)	**全體程式設定GPS** 該軟體選項可用於程式運行期間的重疊座標轉換和手輪動作，而無需更改NC程式。 您可運用GPS從外部調整建立的NC程式至工具機，並提高程式運行期間的彈性。 **進一步資訊:** "Globale Programmeinstellungen GPS", 頁次
可適化進給控制 (選項45)	**可適化進給控制AFC** 此軟體選項可實現取決於當前主軸負載的自動進給控制。控制器隨負載降低而增加進給速率，並隨負載提高而降低進給速率。 您可運用AFC縮短加工時間而不用調整NC程式，同時防止工具機因過載而損壞。 **進一步資訊:** "可適化進給控制(AFC，選項45)", 1036 頁次
KinematicsOpt (選項48)	**KinematicsOpt** 此軟體選項使用自動探測程序來檢查並最佳化現有座標結構配置。 控制器可運用KinematicsOpt來修正旋轉軸上的位置錯誤，如此提高傾斜工作平面內加工操作以及同時加工操作的精確度。在某種程度上，控制器可通過重複量測和校正來補償溫度引起的偏差。 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式：自動座標結構配置量測", 1574 頁次
車削 (選項50)	**銑切削** 此軟體選項為具備旋轉台的銑床提供全面的銑削專用功能套件。 該軟體選項包括以下功能： ■ 專屬車刀 ■ 車削專屬循環程式與輪廓元件，像是過切 ■ 自動刀徑補償 銑車削可僅在一台工具機上進行銑車削加工操作，從而減少例如可觀的設定工作量。 **進一步資訊:** "車削(選項50)", 191 頁次
KinematicsComp (選項52)	**KinematicsComp** 此軟體選項使用自動探測程序來檢查並最佳化現有座標結構配置。 控制器可運用KinematicsComp修正三維中的位置與組件錯誤。這意味著其可在三維上補償旋轉軸和線性軸的誤差。相較於KinematicsOpt (選項48)，修正更加全面。 **進一步資訊:** "循環程式453 KINEMATICS GRID (選項48)、(選項52)", 1602 頁次

軟體選項	定義與應用
OPC UA NC伺服器 1至6 (選項56至61)	**OPC UA NC伺服器** 軟體選項提供OPC UA標準化介面，用於從外部存取控制器的資料和功能。 應用程式的潛在欄位為例如： ■ 連接至較高階ERP或MES系統 ■ 捕捉工具機與操作資料 每個軟體選項都啟用一個用戶端連接。多個平行連接需要使用多個OPC UA NC伺服器。 **進一步資訊:** "OPC UA NC伺服器(選項56至61)", 1788 頁次
4額外軸 (選項77)	**4個附加控制迴圈** 請參閱 "**額外軸** (選項0至7)"
8額外軸 (選項78)	**8個附加控制迴圈** 請參閱 "**額外軸** (選項0至7)"
3D-ToolComp (選項92)	**3D-ToolComp**只與進階功能集2連接(選項9) 運用此軟體選項，球切刀和工件探針的形狀偏差可使用修正值表自動補償。 例如，3D-ToolComp可結合自由形狀表面提高工件精度。 **進一步資訊:** "3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)", 986 頁次
擴充的刀具管理 (選項93)	**擴充的刀具管理** 此軟體選項通過兩個資料表：**刀具清單**和**T 使用順序**擴充刀具管理。 資料表顯示下列內容： ■ **刀具清單**顯示要運行NC程式或工作台的刀具需求 **進一步資訊:** "刀具清單(選項93)", 1711 頁次 ■ **T 使用順序**顯示要運行NC程式或工作台的刀具順序 **進一步資訊:** "T 使用順序(選項93)", 1710 頁次 擴充的刀具管理使您能夠及時偵測刀具需求，從而防止程式運行期間出現中斷。
進階主軸補間 (選項96)	**補間主軸** 此軟體選項可在控制器用直線軸耦合刀具主軸時補間車削。 該軟體選項包括以下循環程式： ■ 循環程式**291 COUPLG.TURNG.INTERP.**用於無輪廓子程式的簡單車削加工操作 **進一步資訊:** "循環程式291 COUPLG.TURNG.INTERP. (選項96)", 573 頁次 ■ 循環程式**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**用於精銑旋轉對稱輪廓 **進一步資訊:** "循環程式292 CONTOUR.TURNG.INTRP. (選項96)", 579 頁次 補間主軸使您也可在沒有旋轉台的工具機上執行車削操作。
主軸同步 (選項131)	**主軸同步** 此軟體選項可同步兩或多個主軸，從而啟用例如通過橋接製造齒輪。 該軟體選項包括以下功能： ■ 主軸同步用於特殊加工操作，例如多邊形車削 ■ 循環程式**880 GEAR HOBBING**僅與銑車削結合(選項50) **進一步資訊:** "循環程式880GEAR HOBBING (選項131)", 835 頁次

軟體選項	定義與應用
遠端桌面管理員 (選項133)	**Remote Desktop Manager** 此軟體選項用來顯示與操作外部連結的電腦單元。 您可運用遠端桌面管理員縮短多個工作場所之間的距離，從而提高效率。 **進一步資訊:** "遠端桌面管理員視窗(選項133)", 1799 頁次
動態碰撞監控v2 (選項140)	**動態碰撞監控(DCM)版本2** 此軟體選項包括軟體選項40的功能(動態碰撞監控，DCM)。 此外，此軟體選項可用於工件治具的碰撞監控。 **進一步資訊:** "整合治具至碰撞監控(選項140)", 1017 頁次
干擾補償 (選項141)	**軸耦合裝置的補償CTC** 使用此軟件選項，工具機製造商可例如補償加速度引起的刀具偏差，從而提高精度和動態性能。
位置可適化控制 (選項142)	**位置可適化控制PAC** 使用此軟件選項，工具機製造商可例如補償位置引起的刀具偏差，從而提高精度和動態性能。
負載可適化控制 (選項143)	**負載可適化控制LAC** 使用此軟件選項，工具機製造商可例如補償負載引起的刀具偏差，從而提高精度和動態性能。
動作可適化控制 (選項144)	**動作可適化控制MAC** 使用此軟件選項，工具機製造商可例如變更速度相依工具機設定，從而提高動態性能。
主動避震控制 (選項145)	**主動避震控制ACC** 運用此軟體選項，可減少用於重型加工的工具機之震動傾向。 控制器可使用ACC改善工件的表面品質，提高刀具壽命並降低工具機負載。根據工具機機型，金屬去除率可提高超過25%。 **進一步資訊:** "主動震動控制(ACC，選項145)", 1042 頁次
工具機震動控制 (選項146)	**工具機減震MVC** 通過以下功能抑制工具機震動，以改善工件表面品質： ■ AVD **主動式震動阻尼** ■ FSC **頻率成形控制**
CAD模型最佳化器(選項152)	**CAD模型的最佳化** 此軟體選項可用於例如修復故障的治具和刀把檔案，或定位從模擬產生的STL檔案以用於不同加工操作。 **進一步資訊:** "使用3D網(選項152)產生STL檔案", 1269 頁次
批次處理管理員 (選項154)	**批次處理管理員BPM** 此軟體選項使其可輕鬆規劃與執行多生產工作。 若工作台管理與擴充的刀具管理(選項93)已擴充或組合，BPM提供以下額外資訊，例如： ■ 加工時間 ■ 可用的必用刀具 ■ 要做的手動介入 ■ 編寫指派的NC程式之測試結果 **進一步資訊:** "Job list工作空間", 1634 頁次

軟體選項	定義與應用
組件監控 (選項155)	**組件監控** 此軟體選項啟用由工具機製造商設置的工具機組件自動監控。 組件監控通過危險警告和錯誤訊息幫助控制防止由於過載而導致的機器損壞。
研磨 (選項156)	**座標磨床** 此軟體選項為銑床提供全面的研磨專用功能套件。 該軟體選項包括以下功能： ■ 包括飾刀的研磨專屬刀具 ■ 用於往復行程與修飾的循環程式 夾具車削可僅在一台工具機上進行完整加工操作，從而減少例如可觀的設定工作量。 **進一步資訊:** "研磨操作(選項156)", 203 頁次
齒輪切削 (選項157)	**齒輪製造** 此軟體選項可製造任何角度的圓筒齒輪或螺旋齒輪。 該軟體選項包括以下循環程式： ■ 循環程式**285 DEFINE GEAR**定義齒輪外型 **進一步資訊:** "循環程式285DEFINE GEAR (選項157)", 846 頁次 ■ 循環程式**286 GEAR HOBBING** **進一步資訊:** "循環程式286GEAR HOBBING (選項157)", 848 頁次 ■ 循環程式**287 GEAR SKIVING** **進一步資訊:** "循環程式287GEAR SKIVING (選項157)", 854 頁次 齒輪製造擴展具有旋轉台的銑床之功能範圍，即使沒有車銑削(選項50)。
車削v2 (選項158)	**銑車削版本2** 此軟體選項包括銑車削的所有功能(軟體選項50)。 此外，此軟體選項提供以下進階車削功能： ■ 循環程式**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** **進一步資訊:** "循環程式882SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (選項158) ", 761 頁次 ■ 循環程式**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING** **進一步資訊:** "循環程式883TURNING SIMULTANEOUS FINISHING (選項158)", 766 頁次 先進車削功能不僅使您能夠製造過切工件，而且還可在加工操作期間使用更大面積的可索引插入件。
最佳化輪廓銑削 (選項167)	**最佳化輪廓銑削(OCM)** 此軟體選項可進行任何角度的封閉或開放口袋與島嶼之擺線銑削。在擺線銑削期間，在恆定切削條件下使用完整刀刃。 該軟體選項包括以下循環程式： ■ 循環程式**271 OCM CONTOUR DATA** ■ 循環程式**272 OCM ROUGHING** ■ 循環程式**273 OCM FINISHING FLOOR**和循環程式**274 OCM FINISHING SIDE** ■ 循環程式**277 OCM CHAMFERING** ■ 此外，控制器提供**OCM 圖**給經常需要的輪廓 您可運用OCM縮短加工時間，同時降低刀具磨損。 **進一步資訊:** "OCM循環程式", 547 頁次

軟體選項	定義與應用
處理監控 (選項168)	**處理監控** 基於參考的加工處理監控 控制器使用此軟體選項在程式運行期間監控已定義的加工區段。控制器將刀具主軸或刀具相關變化與參考加工操作之值進行比較。 **進一步資訊:** "Arbeitsbereich Prozessüberwachung (Option #168)", 頁次

2.3.2 特性內容等級

控制器軟體的新功能或功能增強可通過軟體選項或通過特性內容等級來保護。

購買新控制器後，您將獲得所安裝軟體的最高級別**FCL**。隨後的軟體更新，例如在服務需求範圍內，不會自動增加**FCL**版本。

到目前為止，還沒有功能受到特性內容等級的保護。如果功能在未來會受保護，則使用手冊將指示標示**FCL n**，**n**顯示**FCL**版本的所需編號。

2.3.3 使用許可與使用的資訊

開源軟體

控制器軟體內含受明確使用許可條款約束的開源軟體，這些特殊使用條款具有優先權。

若要在控制器上進入使用許可條款：

- 選擇**歸零**操作模式
- 選擇**Settings**應用
- 選擇**作業系統**標籤
- 雙擊或按兩下**關於HeROS**
- 控制器開啟**HEROS使用許可檢視器**視窗。

OPC UA

控制器軟體內含二進位資料庫。對於這些資料庫，應優先使用海德漢公司與Softing Industrial Automation GmbH之間商定的使用條款。

OPC UA NC伺服器(選項56至61)和HEIDENHAIN DNC (選項18)可用來影響控制器的行為。在將這些介面用於生產目的之前，必須進行系統測試，以排除控制器發生任何故障或性能故障。使用這些通訊介面的軟體產品製造商可負責執行這些測試。

進一步資訊: "OPC UA NC伺服器(選項56至61)", 1788 頁次

2.4 硬體

此使用手冊說明用於設定和操作工具機的功能。這些功能主要取決於已安裝的軟體。

進一步資訊: "軟體", 69 頁次

功能的實際範圍取決於硬體強化以及啟用的軟體選項。

2.4.1 監視器



BF 360

TNC7在出貨時搭配24英吋觸控螢幕。
該控制器通過觸控螢幕手勢和鍵盤單元的操作元件進行操作。
進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 87 頁次
進一步資訊: "鍵盤單元的操作元件", 87 頁次

操作與清潔

操作觸控螢幕時避免靜電放電
觸控螢幕係根據電容工作原理，即其對操作者所產生的靜電放電敏感。
使用者可通過觸摸接地的金屬物體來釋放身體上的靜電。穿戴ESD服裝可避免此問題。

一旦人的手指觸摸觸控螢幕，電容式感測器就會偵測到接觸。只要觸控感測器能夠偵測到皮膚電阻，甚至可用髒手操作觸控螢幕。雖然少量液體不會導致故障，但大量液體會導致錯誤輸入。

請使用工作手套以避免弄髒裝置。特殊觸控螢幕工作手套的橡膠材料含有金屬離子，可將皮膚電阻傳遞到顯示器。

為了保持觸控螢幕的功能，請僅使用以下清潔劑：
- 玻璃清潔劑
- 泡沫螢幕清潔劑
- 中性清潔劑

不要將清潔劑直接塗在螢幕上，而是用一塊合適的清潔布稍微沾濕。

在清潔觸控螢幕之前關閉控制器。或者，您可使用觸控螢幕清潔模式。
進一步資訊: "Settings應用", 1769 頁次

切勿使用以下清潔劑或清潔產品，以免損壞觸控螢幕：
- 腐蝕性溶劑
- 磨料
- 壓縮空氣
- 蒸汽清潔器

2.4.2 鍵盤單元



TE 360含基本電位計配置



TE 360含替代電位計配置



TE 361

TNC7配備多種鍵盤單元。
該控制器通過觸控螢幕手勢和鍵盤單元的操作元件進行操作。
進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 87 頁次
進一步資訊: "鍵盤單元的操作元件", 87 頁次

請參考您的工具機手冊。
某些工具機製造商並未使用標準海德漢操作面板。
外部按鍵，例如**NC START**或**NC STOP**，都在工具機手冊中說明。

清潔

使用操作手套以避免弄髒裝置。

為了保持鍵盤的功能，則僅使用規定含有陰離子或非離子表面活性劑的清潔劑。

請勿將清潔劑直接塗抹在鍵盤單元上。用清潔劑稍微蘸濕合適的清潔布。

在清潔鍵盤單元之前關閉控制器。

切勿使用以下清潔劑或清潔產品，以免損壞鍵盤單元：
- 腐蝕性溶劑
- 磨料
- 壓縮空氣
- 蒸汽噴射器

軌跡球不需要定期保養。僅當軌跡球失去作用時才需要清潔。

如果鍵盤中嵌入了軌跡球，請如下清潔軌跡球：
- ▶ 關閉控制器
- ▶ 逆時鐘方向將拉環轉動100°
- > 轉動可拆卸的拉環，將其向上移出鍵盤單元。
- ▶ 拆除拉環
- ▶ 取出軌跡球
- ▶ 小心地清除外殼區域的沙子、碎屑或灰塵

  外殼區域的划痕可能會損害功能或妨礙正常運作。

- ▶ 在無絨乾淨的布上塗抹少量異丙醇清潔劑

  請注意清潔劑的資訊。

- ▶ 用布小心地將外殼區域擦拭乾淨，直到去除所有污漬或油漬

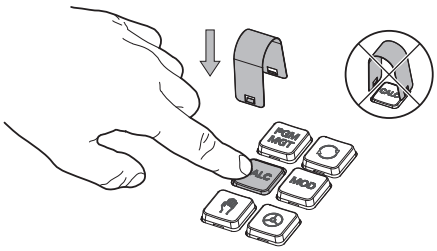
更換鍵帽

如果您需要更換鍵盤單元的鍵帽，請聯繫海德漢或工具機製造商。

進一步資訊: "鍵盤單元以及工具機操作面板的鍵帽", 1934 頁次

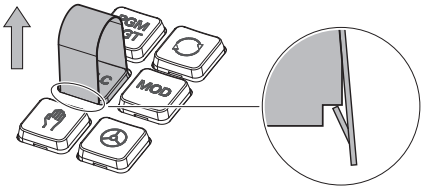
如果鍵盤缺少任何鍵，則無法保證IP54防護等級。

若要更換鍵帽：

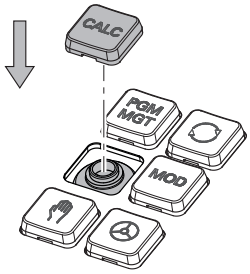


- 將鍵帽拉拔器(ID 1325134-01)滑到鍵帽上，直到夾具咬合

  按下按鍵將更容易裝上鍵帽拉拔器。



- 拉出鍵帽



- 將鍵帽放在密封件上並向下推

  密封件不得損壞；否則無法保證IP54防護等級。

- 驗證正確安置和正確運作

2.4.3 硬體強化

硬體強化使您可根據個人需求調整工具機。

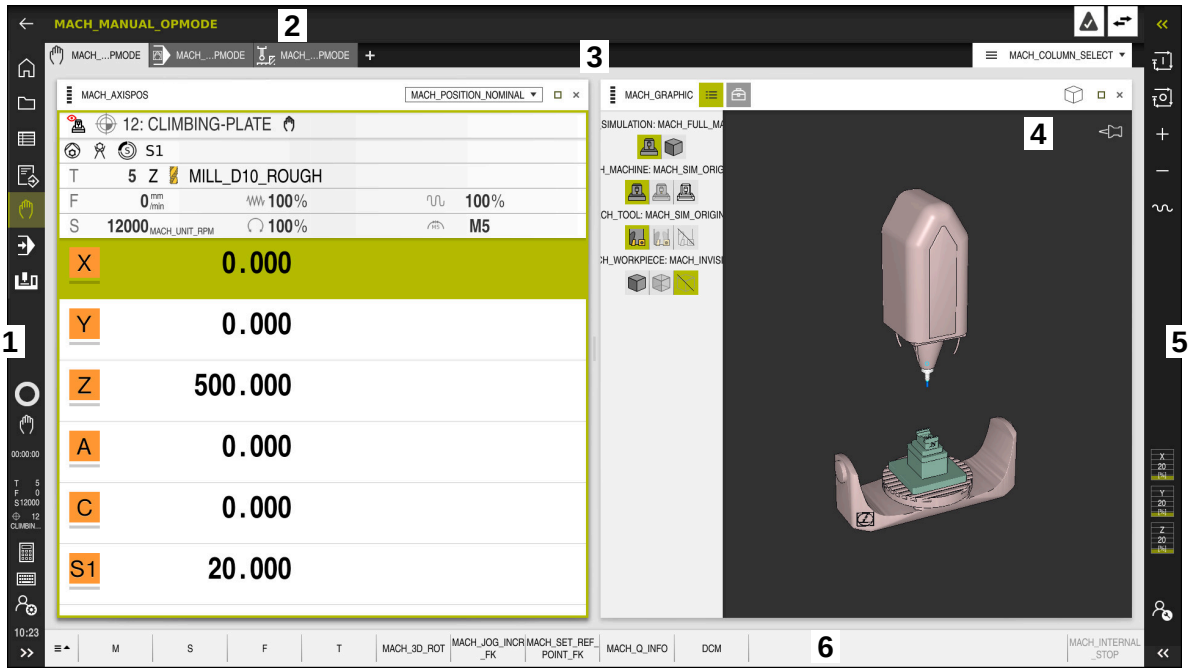
TNC7具備多種可由工具機製造商分別或甚至依序新增之硬體強化，以下概述只包括與您有關的那些強化。

請記住，特定硬體強化需要額外軟體選項。
進一步資訊: "軟體選項", 69 頁次

硬體強化	定義與應用
電子手輪	您使用此強化來確實手動定位機械軸。無線可攜式變體改善了人體工程學並增加多功能性。 手輪具有以下不同的部件： ■ 可攜式或已安裝在工具機操作面板中 ■ 含或不含顯示器 ■ 含或不含功能安全性 例如電子手輪，大幅簡化工件設定。 **進一步資訊:** "電子手輪", 1743 頁次
工件接觸式探針	控制器使用此強化來自動和精確偵測工件位置和失準。 工件接觸式探針具有以下不同的部件： ■ 含無線或紅外線傳輸 ■ 含或不含電纜 例如工件接觸式探針對於快速工件設定以及對於程式執行期間尺寸自動修正相當有用。 **進一步資訊:** "手動操作模式內的接觸式探針功能", 1317 頁次
刀具接觸式探針	控制器使用此強化直接在工具機內自動和精確校準刀具。 刀具接觸式探針具有以下不同的部件： ■ 無接觸或觸覺量測 ■ 含無線或紅外線傳輸 ■ 含或不含電纜 例如刀具接觸式探針對於快速工件設定以及對於程式執行期間尺寸自動修正和斷裂控制相當有用。 "接觸式探針循環程式：自動刀具量測"
視覺系統	使用此強化來檢測使用的刀具。 您可運用VT 121視覺系統，在程式執行期間不用拆除刀具就可視覺檢測刀刃。 視覺系統幫助避免在程式執行期間受損，如此避免非必要成本。
額外操作狀態	此強化新增第二螢幕，幫助控制器的操作。 額外ITC (industrial thin client)操作情況依照用途來區分： ■ ITC 755是一種小型、額外的操作工作站，可鏡射控制器的主螢幕，從而可操作控制器。 ■ ITC 750和ITC 860為增加主螢幕顯示區域的額外螢幕，以便您可同時查看多個應用程式。 通過添加鍵盤單元，ITC 750和ITC 860可做為成熟的額外操作工作站。 額外的操作工作站提高操作員的舒適度，尤其是在大型加工中心機上。

硬體強化	定義與應用
工業電腦	您可使用此強化來安裝與執行Windows版應用程式。 您可使用Remote Desktop Manager (選項133)在控制器的螢幕上顯示應用程式。 **進一步資訊:** "遠端桌面管理員視窗(選項133)", 1799 頁次 工業電腦是外部PC的安全且強大之替代品。

2.5 控制器的使用者介面區域



手動操作應用中的控制器使用者介面

控制器的使用者介面顯示在以下區域：

1 TNC列
- 後
  使用此功能可回退從啟動控制器之後的應用程式歷史記錄。
- 操作模式
  進一步資訊: "操作模式簡介", 83 頁次
- 狀態概述
  進一步資訊: "控制器列上的狀態概觀", 137 頁次
- 計算機
  進一步資訊: "計算機", 1292 頁次
- 螢幕鍵盤
  進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1276 頁次
- 設定
  在設定當中，可在控制器使用者介面的多個預定義視圖中選擇。
- 日期和時間

2 資訊列
- 啟動操作模式
- 訊息功能表
  進一步資訊: "資訊列上的訊息功能表", 1296 頁次
- 符號

3 應用程式列
- 開放式應用的標籤
- 工作空間的選擇功能表
  您可使用選擇功能表定義在現用應用程式中開啟哪個工作空間。

4 工作空間
進一步資訊: "工作空間", 84 頁次

5 工具機製造商列
工具機製造商設置工具機製造商列。
6 功能列
- 按鈕的選擇功能表
  您可使用選擇功能表定義控制器在功能列中顯示哪個按鈕。
- 按鈕
  您可使用按鈕啟動控制器的個別功能。

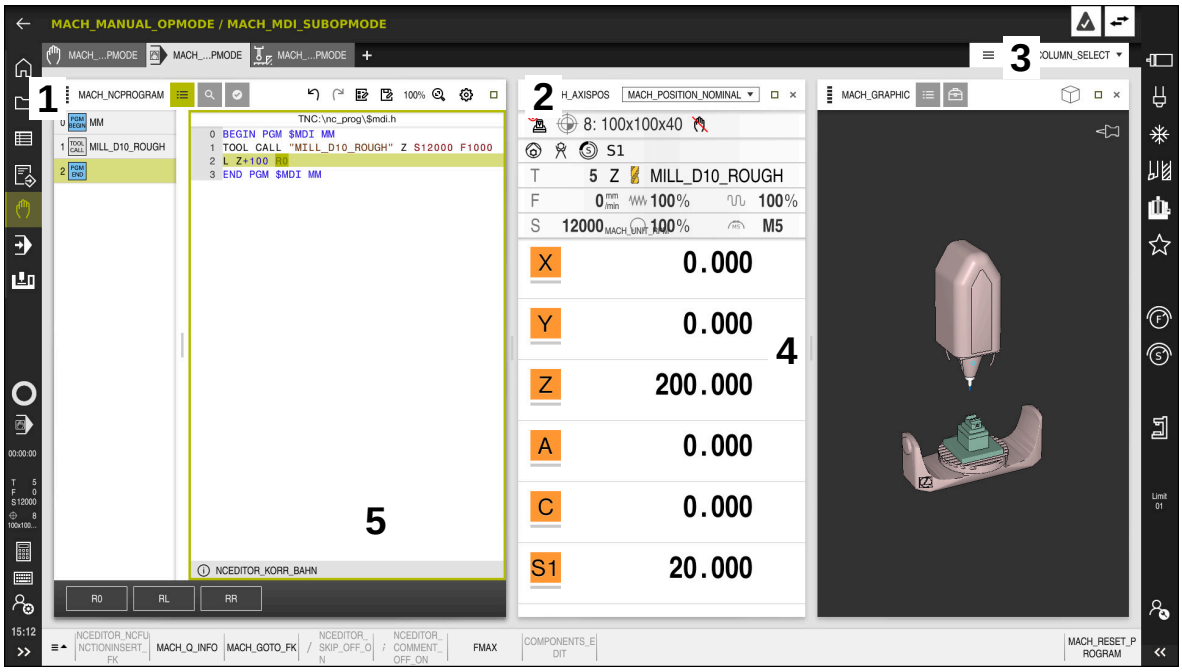
2.6 操作模式簡介

控制器提供以下操作模式：

符號	操作模式	進一步資訊
	歸零操作模式包含以下應用： ■ **開始/登入**應用 在開機程序期間，控制器位於**開始/登入**應用中。 ■ **設定**應用 ■ **說明**應用 ■ 機械參數的應用	 1769 頁次 1812 頁次
	在**檔案**操作模式內，控制器顯示驅動器、資料夾與檔案。您可例如建立或刪除資料夾或檔案，並且也可連接驅動器。	990 頁次
	在**表格**操作模式內，可開啟許多表格並依需要編輯。	1668 頁次
	在**編輯者**操作模式內，可執行如下： ■ 建立、編輯並模擬NC程式 ■ 建立並編輯輪廓 ■ 建立並編輯工作台資料表	
	手動操作模式包含以下應用： ■ **手動操作**應用 ■ **MDI**應用 ■ **設定**應用 ■ **移到參考點**應用	 164 頁次 1629 頁次 1317 頁次 159 頁次
	在**程式執行**操作模式中，通過讓控制器一次執行一個單節或按完整順序執行NC程式。 您也可在此操作模式中執行工作台管理表。 在**退回**應用中，可移動刀具遠離工件，例如在電源故障之後。	1646 頁次 1663 頁次
	如果工具機製造商已定義嵌入式工作空間，然後可用此操作模式開啟全螢幕模式。工具機製造商定義操作模式的名稱。 請參考您的工具機手冊。	1759 頁次
	在**機械**操作模式中，工具機製造商定義自己的功能，像是主軸與軸的診斷功能，或其他應用。 請參考您的工具機手冊。	

2.7 工作空間

2.7.1 工作空間之內的操作元件



控制器在**MDI**應用內具有三個開放工作空間

控制器顯示以下操作元件：

1 夾具

使用標題列中的夾具變換工作空間的位置。也可彼此上下垂直對準兩個工作空間。

2 標題列

在標題列中，根據工作空間，控制器顯示工作空間的標題以及不同的符號或設定。

3 工作空間的選擇功能表

使用應用程式列中的工作空間選擇功能表打開各個工作空間。可用的工作空間取決於目前的應用。

4 分隔列

您可使用兩工作空間之間的分隔列來改變工作空間的比例。

5 動作列

在動作列中，控制器顯示目前對話的選擇可能性；例如NC功能。

2.7.2 工作空間內的符號

若開啟一個以上的工作空間，則標題列包含以下符號：

圖示	功能
☐	放大工作空間
⧉	縮小工作空間
✕	關閉工作空間

若放大工作空間，控制器將工作空間顯示在應用的整個區域之上。若縮小工作空間，則所有其他工作空間都回到其上一個位置。

2.7.3 工作空間簡介

控制器提供以下工作空間：

工作空間	進一步資訊
探測功能 在**探測功能**工作空間內，在工件上設定預設並確定與補償供件失準與旋轉。您也可校準接觸式探針、量測刀具以及設定治具。	1317 頁次
Job list 在**Job list**工作空間內，編輯並執行工作台管理表。	1634 頁次
開啟檔案 **開啟檔案**工作空間允許例如選擇和建立檔案。	999 頁次
用於管理表的**表單** 在**表單**工作空間中，控制器顯示選取的管理表列的所有內容。根據管理表，可編輯表單內之值。	1672 頁次
用於工作台的**表單** 在**表單**工作空間中，控制器顯示用於選取列的工作台管理表之內容。	1640 頁次
退回 在**退回**工作空間中，在電源中斷之後斷開刀具。	1663 頁次
GPS (選項44) 在**GPS**工作空間中，定義選取的轉換和設定，不用修改NC程式。	1050 頁次
桌面功能表 在**桌面功能表**工作空間中，控制器顯示選取的控制器和HEROS函數。	95 頁次
說明 在**說明**工作空間中，控制器顯示NC函數的當前語法元件之輔助說明圖形或**TNCguide**整合式產品說明。	1274 頁次
輪廓 在**輪廓**工作空間中，使用直線與圓弧描繪2D草圖，然後從草圖產生Klartext輪廓。您還可將帶有輪廓的程式區段從NC程式導入到**輪廓**工作空間，以進行圖形編輯。	1235 頁次
清單 在**清單**工作空間中，控制器顯示機械參數結構；您可編輯一些參數。	1813 頁次
位置 在**位置**工作空間中，控制器顯示有關控制器各種功能狀態和當前軸位置的資訊。	131 頁次
程式 控制器在**程式**工作空間內顯示NC程式。	177 頁次
RDP (選項133) 如果工具機製造商已定義嵌入式工作空間，則可在控制器上看見並操作外部電腦的螢幕。 工具機製造商可變更工作空間的名稱。 請參考您的工具機手冊。	1759 頁次

工作空間	進一步資訊
快速選擇 在**快速選擇**工作空間中，開啟現有管理表或建立檔案，例如NC程式。	1000 頁次
模擬 在**模擬**工作空間中，控制器根據操作模式顯示模擬或實際動作。	1299 頁次
模擬狀態 在**模擬狀態**工作空間中，控制器根據NC程式的模擬顯示資料。	151 頁次
開始/登入 在**開始/登入**工作空間中，控制器顯示開機時的執行步驟。	98 頁次
狀態 在**狀態**工作空間中，控制器顯示個別函數的狀態和值。	138 頁次
表 在**表**工作空間中，控制器顯示管理表的內容。控制器在一些管理表左側上顯示含篩選器的欄以及搜尋功能。	1669 頁次
用於機械參數的**表格** 在**表格**工作空間中，控制器顯示機械參數；您可編輯一些參數。	1813 頁次
鍵盤 在**鍵盤**工作空間中，可輸入NC函數、字母與數字同時進行導覽。	1276 頁次
概述 在**概述**工作空間中，控制器顯示個別功能安全性(FS)層面的狀態之資訊。	1765 頁次
監控 在**處理監控**工作空間中，控制器將程式執行期間的加工處理視覺化。您可啟動與該處理相關的許多監控任務。若有需要，可調整監控任務。	1071 頁次

2.8 操作元件

2.8.1 觸控螢幕的共用手勢

控制器的螢幕為多點觸控型，這表示控制器可分辨許多手勢，包括同時使用二或多根手指。

您可使用下列手勢：

符號	手勢	意義
	攻牙	用手指在螢幕上輕點一下
	雙擊	在螢幕上輕點兩下
	長按	用指尖持續接觸螢幕 如果不停止握住，則控制器將在大約十秒鐘後自動取消握住手勢。如此不可能永久致動。
	掃動	在螢幕上掃動
	拖曳	長按然後掃動的結合，當已明確定義起點時，移動手指通過螢幕
	雙指拖曳	長按然後掃動的結合，當已明確定義起點時，平行移動兩指通過螢幕
	展開	兩指長按並彼此往外移動
	收縮	兩指彼此往內移動

2.8.2 鍵盤單元的操作元件

應用

主要透過觸控螢幕操作**TNC7**，意味著使用手勢。

進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 87 頁次

此外，控制器的鍵盤單元提供用於改變操作順序的按鍵與其他元件。

功能說明

下表說明描述鍵盤單元的操作元件。

字母鍵盤的鍵帽

按鍵	功能
A B C	輸入文字(例如檔名)
SHIFT + Q	**大寫Q** 若開啟NC程式，在**編輯者**操作模式中輸入Q參數公式；在**手動**操作模式中開啟**Q參數清單**視窗 **進一步資訊:** "Q參數清單視窗", 1174 頁次
ESC	關閉視窗與右鍵功能表
PRT SC	建立螢幕截圖
	**左DIADUR鍵** 開啟**HEROS功能表**
	在**Klartext編寫**內打開右鍵功能表

操作輔助的鍵帽

按鍵	功能
PGM MGT	開啟**編輯者**和**程式執行**操作模式內的**開啟檔案**工作空間 **進一步資訊:** "開啟檔案工作空間", 999 頁次
	選擇最右邊界處的按鈕
ERR	開啟與關閉訊息功能表 **進一步資訊:** "資訊列上的訊息功能表", 1296 頁次
CALC	開啟與關閉計算機 **進一步資訊:** "計算機", 1292 頁次
MOD	開啟**設定**應用 **進一步資訊:** "Settings應用", 1769 頁次
HELP	開啟線上說明 **進一步資訊:** "使用手冊當成整合產品輔助說明：TNCguide", 59 頁次

操作模式

在TNC7上，控制器的操作模式配置與TNC 640不同。出於相容性和便於操作的原因，鍵盤單元上的按鍵保持不變。請記住，特定鍵不再啟動操作模式的變更，而是例如啟動開關。

按鍵	功能
	在**手動**操作模式內開啟**手動操作**應用 **進一步資訊:** "手動操作應用", 164 頁次
	在**手動**操作模式內啟動與關閉電子手輪 **進一步資訊:** "電子手輪", 1743 頁次
	在**表格**操作模式內開啟**刀具管理**標籤 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次
	在**手動**操作模式內開啟**MDI**應用 **進一步資訊:** "應用MDI", 1629 頁次
	在**Singal block**模式內開啟**程式執行**操作模式 **進一步資訊:** "程式執行操作模式", 1646 頁次
	開啟**程式執行**操作模式 **進一步資訊:** "程式執行操作模式", 1646 頁次
	開啟**編輯者**操作模式 **進一步資訊:** "編輯者操作模式", 175 頁次
	當NC程式正在執行時，在**編輯者**操作模式內開啟**模擬**工作空間 **進一步資訊:** "模擬工作空間", 1299 頁次

NC對話的鍵帽

以下功能對於**編輯者**操作模式和**MDI**應用有效。

按鍵	功能
APPR DEP	在**插入NC函數**視窗中，開啟**路徑輪廓**資料夾以便選擇靠近或離開功能 **進一步資訊:** "靠近與離開輪廓", 289 頁次
FK	開啟**輪廓**工作空間(例如繪製銑削輪廓) 只在**編輯者**操作模式中 **進一步資訊:** "圖形編寫", 1235 頁次
CHF	程寫一導角 **進一步資訊:** "導角CHF", 271 頁次
L	程寫直線段 **進一步資訊:** "直線L", 271 頁次
CR	程寫含半徑輸入的圓弧 **進一步資訊:** "圓形路徑CR", 276 頁次
RND	程寫圓弧 **進一步資訊:** "圓弧RND", 273 頁次
CT	編寫與前一輪廓元件依切線方向連接的圓弧 **進一步資訊:** "圓形路徑CT", 277 頁次
CC	編寫圓心或極點 **進一步資訊:** "圓心點CC", 274 頁次
C	程寫含參考圓心的圓弧 **進一步資訊:** "圓形路徑C ", 274 頁次
TOUCH PROBE	在**插入NC函數**視窗中，開啟**設定**資料夾以便選擇接觸式探針循環程式 **進一步資訊:** "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次
CYCL DEF	在**插入NC函數**視窗中，開啟**循環程式**資料夾以便選擇循環程式 **進一步資訊:** "定義循環程式", 383 頁次
CYCL CALL	在**插入NC函數**視窗中，開啟**循環呼叫**資料夾以便選擇加工循環程式 **進一步資訊:** "呼叫循環程式", 385 頁次
LBL SET	編寫跳躍標籤 **進一步資訊:** "使用LBL SET定義標籤", 302 頁次
LBL CALL	編寫子程式或程式段落重複 **進一步資訊:** "使用CALL LBL呼叫標籤", 303 頁次
STOP	編寫故意停止 **進一步資訊:** "編寫STOP功能", 1136 頁次
TOOL DEF	在NC程式中預選擇刀具 **進一步資訊:** "通過TOOL DEF刀具預選", 256 頁次

按鍵	功能
TOOL CALL	呼叫NC程式中的刀具資料 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次
SPEC FCT	在**插入NC函數**視窗中，開啟**特殊功能**資料(例如用於稍後的工件外型編寫)
PGM CALL	在**插入NC函數**視窗中，開啟**選擇**資料夾(例如呼叫外部NC程式)

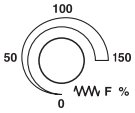
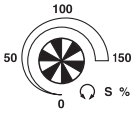
軸輸入與值輸出的鍵帽

按鍵	功能
X ... V	選擇**手動**操作模式內的軸，或在**編輯者**操作模式內輸入軸
0 ... 9	輸入數字(例如座標值)
.	在輸入期間插入小數點
-/+	反轉輸入值的代數符號
X	輸入期間刪除值
	開啟狀態概述的位置顯示來複製軸值
Q	在**編輯者**操作模式中，於**插入 NC函數**視窗內開啟**FN**資料夾
CE	清除輸入或刪除訊息
DEL	在編寫期間刪除NC單節或取消對話
NO ENT	在編寫期間略過或移除選擇性語法元件
ENT	確認輸入並繼續對話
END	結束輸入，例如完成NC單節
P	在極座標與笛卡兒的輸入之間切換
I	在增量式與絕對式座標的輸入之間切換

導覽的鍵帽

按鍵	功能
↑ ... →	定位游標
GOTO	■ 通過使用NC單節的單節編號定位游標 ■ 編輯時開啟選擇功能表
HOME	跳躍至NC程式的第一行或表格的第一欄
END	跳躍至NC程式的最後一行或表格的最後一欄
PG UP	在NC程式或表格內往上一頁
PG DN	在NC程式或表格內往下一頁
	標記現用的應用以便在應用之間導覽
	在應用的區域之間導覽

電位計

電位計	功能
	提高或降低進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 255 頁次
	提高或降低主軸轉速 **進一步資訊:** "主軸轉速S", 254 頁次

2.8.3 控制器使用者介面上的圖示

不特定於任何操作模式的圖示概述

此概述描述在多種操作模式下使用的圖示，或在任何操作模式下都可用的圖示。
那裡描述特定於各個工作空間的圖示。

圖示或捷徑	功能
	後
	選擇**歸零**操作模式
	選擇**檔案**操作模式
	選擇**表格**操作模式
	選擇**編輯者**操作模式
	選擇**手動**操作模式
	選擇**程式執行**操作模式
	選擇Machine操作模式
	開啟與關閉計算機
	開啟與關閉虛擬鍵盤
	開啟與關閉設定
	■ 白色：展開控制器列或工具機製造商列 ■ 綠色：收縮控制器列或工具機製造商列或往回 ■ 灰色：確認訊息
	加
	開啟檔案
	關閉
	放大工作空間
	縮小工作空間
	■ 黑色：加入我的最愛 ■ 黃色：從我的最愛移除
 CTRL+S	儲存
	另存新檔
 CTRL+F	找尋

圖示或捷徑	功能
 CTRL+C	複製
 CTRL+V	貼上
	開啟設定
 CTRL+Z	復原動作
 CTRL+Y	取消復原動作
	開啟選擇功能表
	開啟訊息功能表

2.8.4 桌面功能表工作空間

應用

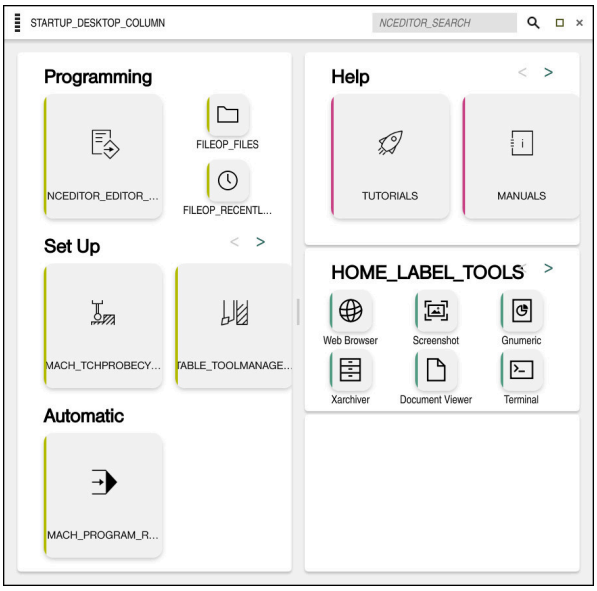
在**桌面功能表**工作空間中，控制器顯示選取的控制器和HEROS函數。

功能說明

桌面功能表工作空間包含以下區域：

- **控制器**
  在此區域中，可開啟操作模式或應用程式。
  進一步資訊: "操作模式簡介", 83 頁次
  進一步資訊: "工作空間簡介", 85 頁次
- **刀具**
  在此區域中，可從HEROS作業系統開啟一些刀具。
  進一步資訊: "HEROS作業系統", 1817 頁次
- **說明**
  在此區域中，可開啟訓練影片或TNCguide。
- **喜愛**
  在此區域中，將找到您已選取的我的最愛。
  進一步資訊: "新增或移除我的最愛", 96 頁次

您可在標題列內對任何字串執行全文字搜尋。



桌面功能表工作空間

在**開始/登入**應用中可取得**桌面功能表**工作空間。

顯示或隱藏一區域

若要顯示或隱藏**桌面功能表**工作空間內一區域：

1. 按住工作空間之內任何地方或按滑鼠右鍵
2. 控制器在每一區域之內顯示正號或負號。
3. 選擇正號
4. 控制器顯示該區域。

> 使用負號隱藏一區域。

新增或移除我的最愛

新增我的最愛

若要在**桌面功能表**工作空間內新增我的最愛：

- ▶ 使用全文字搜尋
- ▶ 按住函數的圖示或按滑鼠右鍵
- > 控制器顯示**新增我的最愛網**圖示。



- ▶ 選擇**新增我的最愛**
- > 控制器新增函數至**喜愛**區域。

移除我的最愛

若要從**桌面功能表**工作空間移除我的最愛：

- ▶ 按住函數的圖示或按滑鼠右鍵
- > 控制器顯示**移除我的最愛網**圖示。



- ▶ 選擇**移除我的最愛**
- > 控制器從**喜愛**區域移除函數。

3

第一步驟

3.1 章節概述

此章節使用範例工件來說明如何操作控制器：從工具機開機到精銑工件。
本章節涵蓋以下主題：

- 工具機開機
- 編寫與模擬工件
- 設定刀具
- 設定工件
- 加工工件
- 工具機關機

3.2 工具機與控制器開機



開始/登入工作空間

⚠危險

小心：對使用者有危險！

工具機以及工具機組件具有一定的機械危險性。電場、磁場或電磁場對於植入心律調節器的人特別危險。當工具機啟動後，危險伴隨而來。

- ▶ 請閱讀並遵守工具機手冊
- ▶ 請閱讀並遵守安全預防注意事項以及安全符號
- ▶ 使用安全裝置

請參考您的工具機手冊。
工具機開機並橫越參考點會根據個別的工具機有所不同。

若要將工具機開機：

- ▶ 開啟控制器與工具機的電源供應器
- > 控制器在開機模式中並顯示**開始/登入**工作空間的進度。
- > 控制器在**開始/登入**工作空間內顯示**電源中斷**對話。



- ▶ 按下**OK**
- > 控制器編譯PLC程式。



- ▶ 開啟工具機控制電壓
- > 控制器檢查緊急停止電路的運作是否正常。
- > 如果工具機配備有絕對式光學尺和角度編碼器，此時控制器備妥進行操作。
- > 如果工具機配備有增量式光學尺和角度編碼器，則控制器開啟**移到參考點**應用。

  進一步資訊: "參考工作空間", 159 頁次



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器移至所有必要的參考點。
- > 控制器已備妥用於操作，並且**手動操作**應用已開啟。

  進一步資訊: "手動操作應用", 164 頁次

更多詳細資訊

- 開機和關機

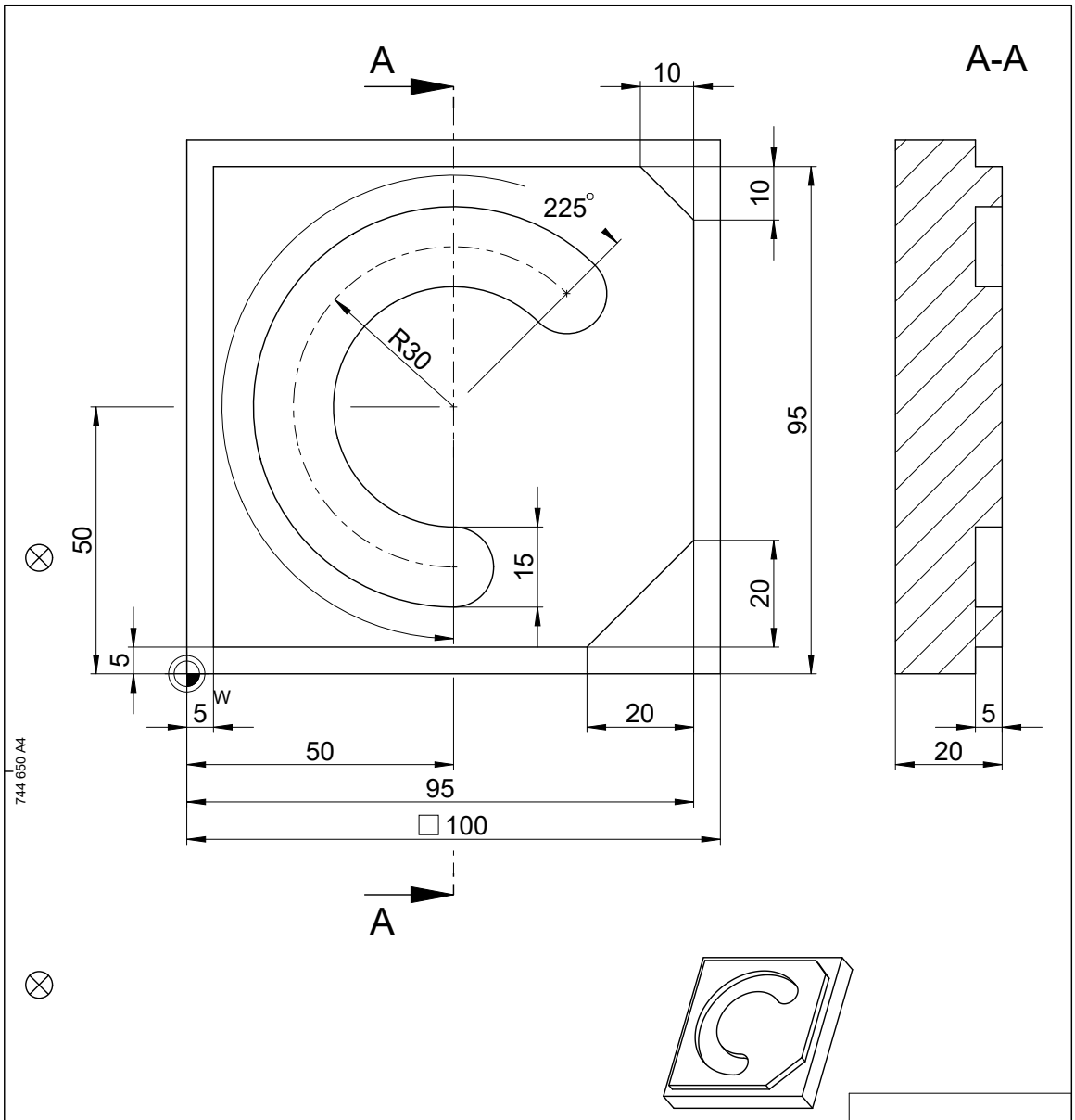
  進一步資訊: "電源開啟與關閉", 157 頁次
- 位置編碼器

  進一步資訊: "位置編碼器和參考記號", 169 頁次
- 軸參考執行

  進一步資訊: "參考工作空間", 159 頁次

3.3 編寫與模擬工件

3.3.1 範例任務1338459



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

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

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

3.3.2 選擇編輯者操作模式

NC程式總是在**編輯者**操作模式內編寫。

需求

- 必須可選擇操作模式的圖示
  為了可選擇**編輯者**操作模式，在開機期間，控制器必須已進行到足以使操作模式圖示不再變暗的程度。

選擇編輯者操作模式

若要選擇**編輯者**操作模式：

- ▶ 選擇**編輯者**操作模式
- > 控制器顯示**編輯者**操作模式以及最近開啟的NC程式。

更多詳細資訊

- 操作模式：**編輯者**
  進一步資訊: "編輯者操作模式", 175 頁次

3.3.3 設置用於編寫的控制器使用者介面

編輯者操作模式讓您有許多撰寫NC程式的可能性。

> 第一步驟說明當在**Klartext編寫**模式和**表單**欄開啟時的程序。

開啟表單欄

只有若已開啟NC程式，才可開啟**表單**欄。

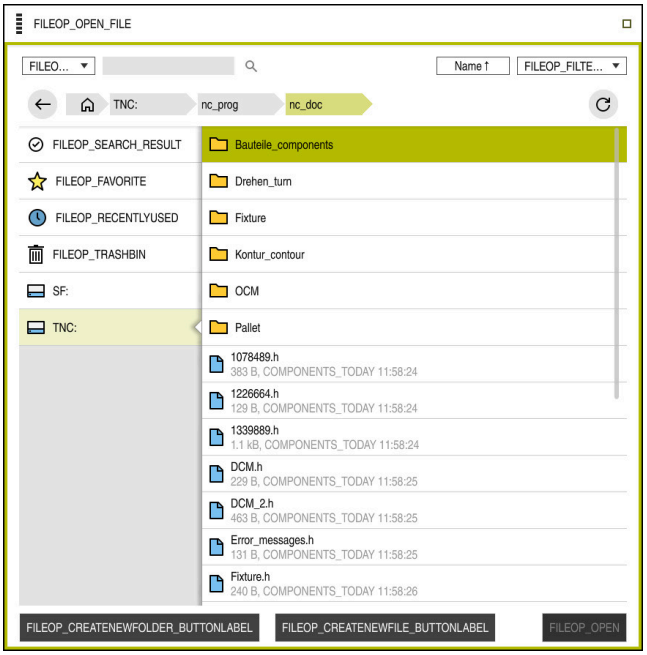
若要開啟**表單**欄：

- ▶ 選擇**表單**
- > 控制器開啟**表單**欄

更多詳細資訊

- 編輯NC程式
  進一步資訊: "編輯NC程式", 184 頁次
- 欄：**表單**
  進一步資訊: "程式工作空間內的表單欄", 183 頁次

3.3.4 產生新NC程式



在**編輯者**操作模式內的**開啟檔案**工作空間

若要在**編輯者**操作模式內建立NC程式



- ▶ 選擇**新增**
- > 控制器顯示**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。



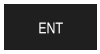
- ▶ 在**開啟檔案**工作空間內選擇所要的磁碟



- ▶ 選擇資料夾



- ▶ 選擇**新檔案**
- ▶ 輸入檔名(例如1338459.h)



- ▶ 使用**ENT**鍵確認



- ▶ 選擇**開啟**
- > 控制器開啟NC程式和**插入NC函數**視窗，用於定義工件外型。

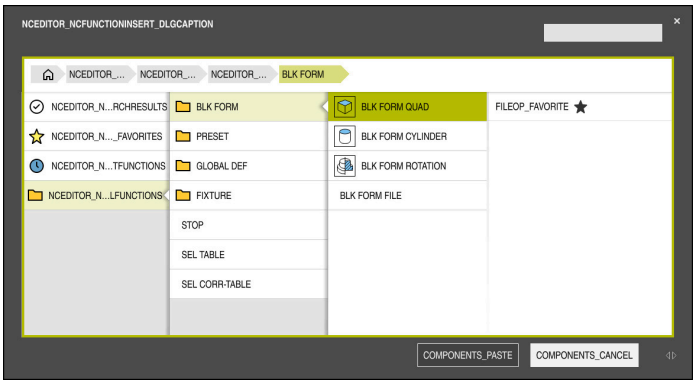
更多詳細資訊

- 工作空間：**開啟檔案**
  進一步資訊: "開啟檔案工作空間", 999 頁次
- 操作模式：**編輯者**
  進一步資訊: "編輯者操作模式", 175 頁次

3.3.5 定義工件外型

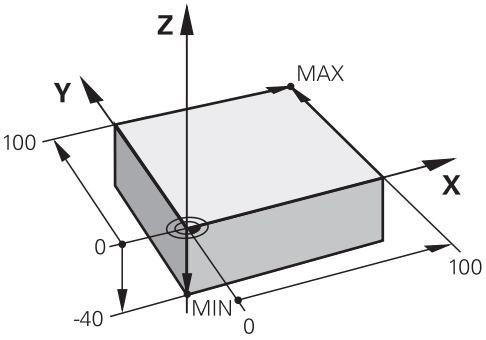
針對NC程式可定義之後控制器用於模擬的工件外型。當建立NC程式時，控制器自動顯示**插入NC函數**視窗，用於定義工件外型。

若未選擇工件外型就關閉視窗，則可使用**插入NC函數**按鈕選擇工件外型的定義。



插入NC函數視窗用於定義工件外型

定義立方體工件外型



具有最小點與最大點的立方體工件外型

您可通過輸入相對於啟動工件預設的最小點和最大點，來定義通過空間對角線的立方體。

可如下確認輸入：
- **Enter**鍵
- 向右鍵
- 按一下或點擊下一個語法元件

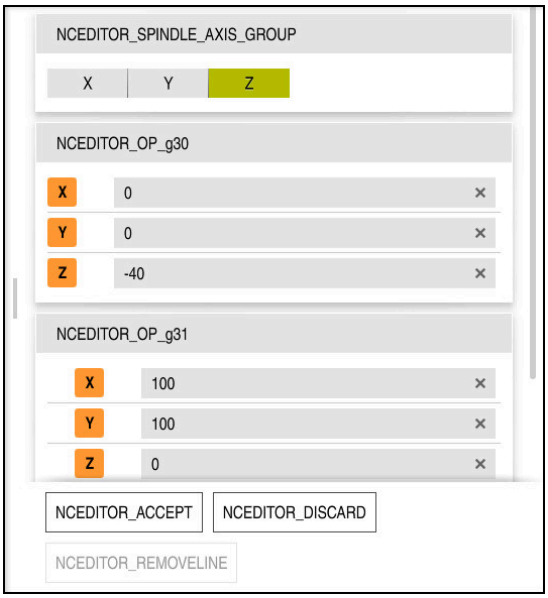
若要定義立方體工件外型：

- ▶ 選擇**BLK FORM QUAD**

COMPONENTS_PASTE
- ▶ 選擇**貼上**
- > 控制器插入NC單節用於定義工件外型。

- ▶ 開啟**表單**欄
- ▶ 選擇刀具軸(例如**Z**)
- ▶ 確認輸入
- ▶ 輸入最小X座標(例如**0**)
- ▶ 確認輸入
- ▶ 輸入最小Y座標(例如**0**)
- ▶ 確認輸入
- ▶ 輸入最小Z座標(例如**-40**)
- ▶ 確認輸入
- ▶ 輸入最大X座標(例如**100**)
- ▶ 確認輸入
- ▶ 輸入最大Y座標(例如**100**)
- ▶ 確認輸入
- ▶ 輸入最大Z座標(例如**0**)
- ▶ 確認輸入

NCEDITOR_ACCEPT
- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。



表單欄含已定義欄

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

更多詳細資訊

- 插入工件外型
  進一步資訊: "用BLK FORM定義工件外型", 212 頁次
- 工具機內的參考點
  進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

3.3.6 NC程式的結構

針對NC程式使用統一結構提供下列優點：

- 改善的概述
- 快速編寫
- 更少的錯誤來源

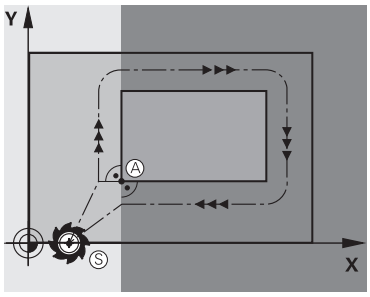
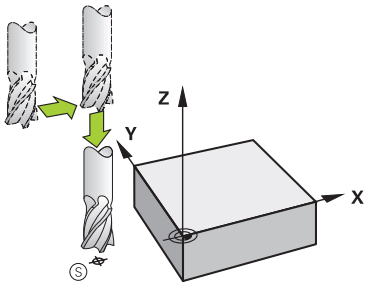
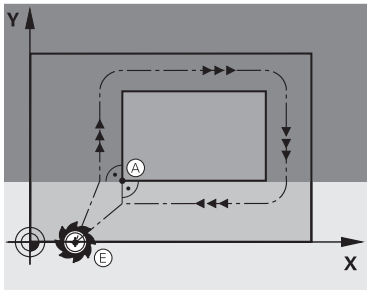
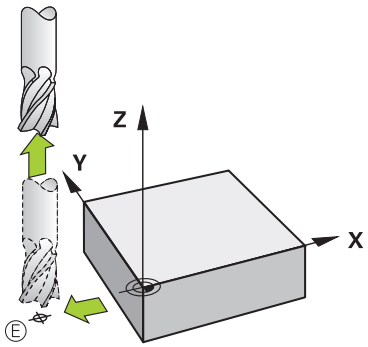
建議的輪廓程式結構

控制器自動插入**BEGIN PGM**和**END PGM** NC單節。

1 **BEGIN PGM**含量測單位的選擇
2 定義工件外型
3 呼叫刀具，含刀具軸以及技術資料
4 將刀具移動至安全位置，並啟動主軸
5 將刀具預先定位在靠近第一輪廓點的工作平面內
6 將刀具預先定位在刀具軸內，必要時開啟冷卻液
7 靠近輪廓，必要時啟動刀徑補償
8 加工輪廓
9 從輪廓離開，關閉冷卻液
10 將刀具移動到安全位置
11 結束NC程式
12 **END PGM**

3.3.7 輪廓的接近與離開

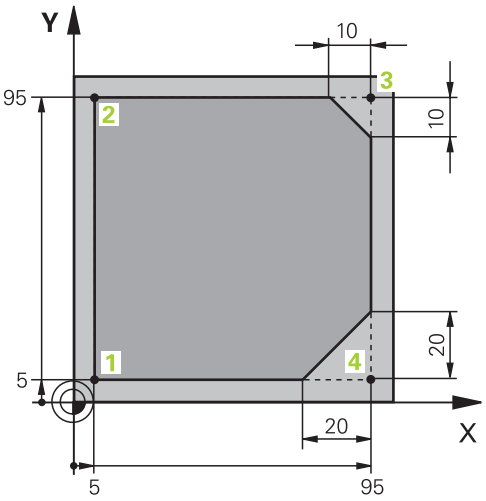
當編寫輪廓時，需要在輪廓之外的開始點與終點。
需要以下位置來進行輪廓靠近與離開：

說明圖	位置
	**起點** 以下先決條件適用於開始點： ■ 無刀徑補償 ■ 可接近並無碰撞的風險 ■ 接近第一輪廓點 圖形顯示以下資訊： 若您將開始點定義在暗灰色區域內，當接近第一輪廓點時會使輪廓受損。
	**靠近刀具軸內的開始點** 在靠近第一輪廓點時，必須將刀具定位在刀具軸內工作深度。若有碰撞的危險，請分開靠近刀具軸內的開始點。
	第一輪廓點 控制器將刀具從開始點移動到第一輪廓點。 您必須編寫刀徑補償，讓刀具移動至第一輪廓點。
	**終點** 以下先決條件適用於終點： ■ 可接近並無碰撞的風險 ■ 接近最後輪廓點 ■ 為了確定輪廓不會受損，最佳終點應該位於加工最後輪廓元件的刀具延伸路徑上 圖形顯示以下資訊： 若您將終點定義在暗灰色區域內，當接近終點時會使輪廓受損。
	**遠離刀具軸內的終點** 遠離終點時，分別編寫刀具軸。
	開始點與終點一致 若開始點與終點相同，請勿編寫任何刀徑補償。 為了確定輪廓不會受損，最佳開始點應該位於加工第一與最後輪廓元件的刀具延伸路徑之間。

更多詳細資訊

- 靠近及離開輪廓的功能
  進一步資訊: "靠近與離開輪廓", 289 頁次

3.3.8 編寫簡單輪廓



要編寫的工件

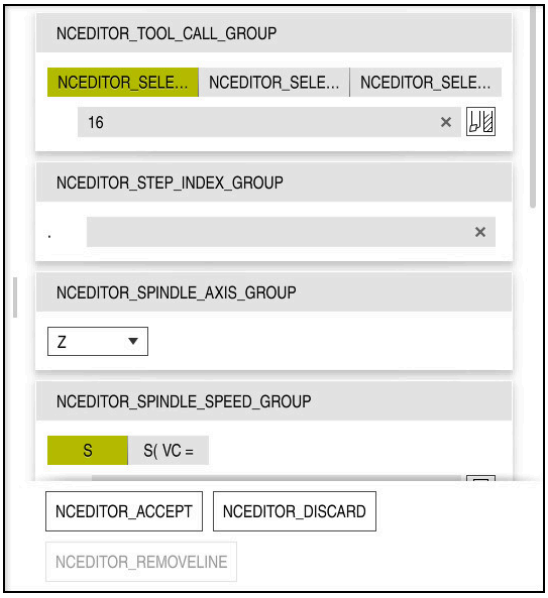
下文將向您展示如何在5 mm深度處銑削此處所示輪廓一次。您已經定義工件外型。

進一步資訊: "定義工件外型", 103 頁次

在已經插入NC函數之後，控制器在對話列中顯示有關當前語法元件的解釋。您可直接在表單內輸入資料。

總是以移動刀具為前提來撰寫NC程式。這使得無論是頭軸還是工作台軸執行運動都無關緊要。

呼叫刀具



具備呼叫刀具的語法元件之**表單**欄

若要呼叫刀具：

TOOL CALL

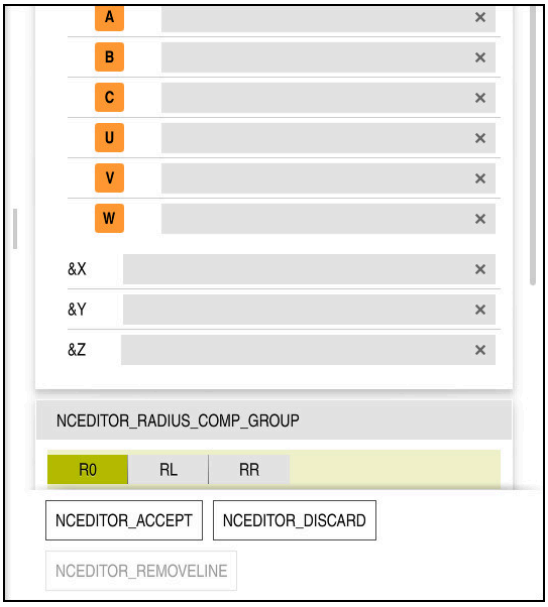
- ▶ 選擇**TOOL CALL**
- ▶ 在表單內選擇**號碼**
- ▶ 輸入刀號(例如**16**)
- ▶ 選擇刀具軸**Z**
- ▶ 選擇主軸轉速**S**
- ▶ 輸入主軸轉速(例如**6500**)

NCEDITOR_ACCEPT

- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

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

將刀具移動到安全位置



具備直線語法元件的**表單**欄

若要將刀具移動到安全位置：

- ▶ 選擇路徑函數**L**
- ▶ 選擇**Z**
- ▶ 輸入值(例如**250**)
- ▶ 選擇刀徑補償**R0**
- > 控制器套用**R0**，這表示沒有刀徑補償。
- ▶ 選擇**FMAX**進給速率
- > 控制器調整**FMAX**以快速移動。
- ▶ 若需要，請輸入雜項功能**M**，像是**M3**(開啟主軸)
- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

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

預先定位到工作平面

若要預先定位到工作平面：

- ▶ 選擇路徑函數**L**
- ▶ 選擇**X**
- ▶ 輸入值(例如**-20**)
- ▶ 選擇**Y**
- ▶ 輸入值(例如**-20**)
- ▶ 選擇**FMAX**進給速率
- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

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

刀具軸中的預先定位

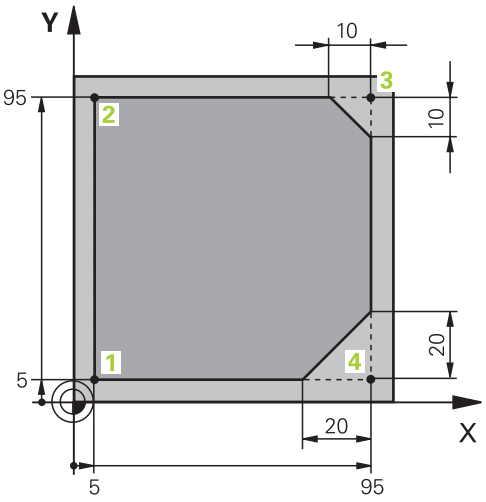
要在刀具軸中預先定位：

- ▶ 選擇路徑函數**L**
- ▶ 選擇**Z**
- ▶ 輸入值(例如**-5**)
- ▶ 選擇進給速率**F**
- ▶ 輸入用於定位進給速率之值(例如**3000**)
- ▶ 若需要，請輸入雜項功能**M**，像是**M8**(開啟冷卻液)
- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

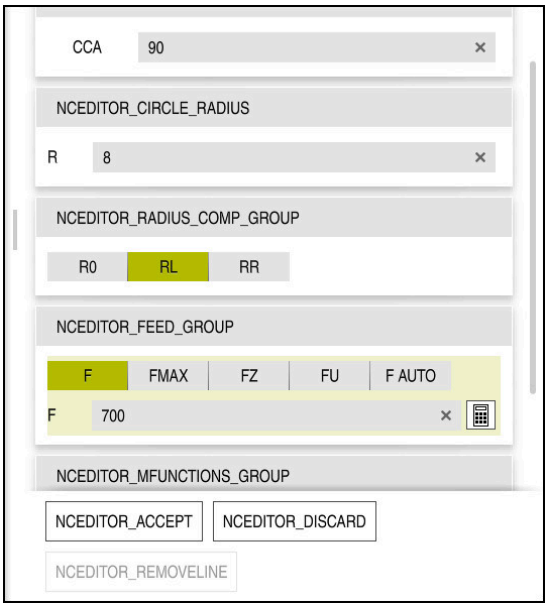
NCEDITOR_ACCEPT

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

靠近輪廓



要編寫的工件



具備靠近函數的語法元件之**表單**欄

若要靠近輪廓：

APPR /DEP
- ▶ 選擇**APPR DEP**路徑函數
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。


- ▶ 選擇**APPR**

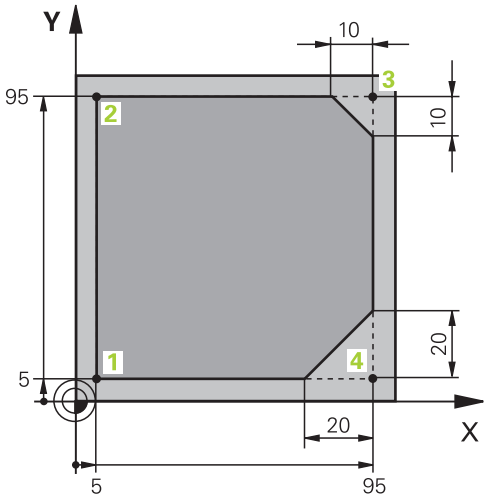

- ▶ 選擇靠近函數(例如**APPR CT**)

COMPONENTS_PASTE
- ▶ 選擇**貼上**
- ▶ 輸入開始點1的座標(例如**X 5 Y 5**)
- ▶ 對於中心角度**CCA**，輸入靠近角度(例如**90**)
- ▶ 輸入圓弧的半徑(例如**8**)
- ▶ 選擇**RL**
- > 控制器套用刀徑補償至左邊。
- ▶ 選擇進給速率**F**
- ▶ 輸入用於加工進給速率之值(例如**700**)

NCEDITOR_ACCEPT
- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

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

加工輪廓



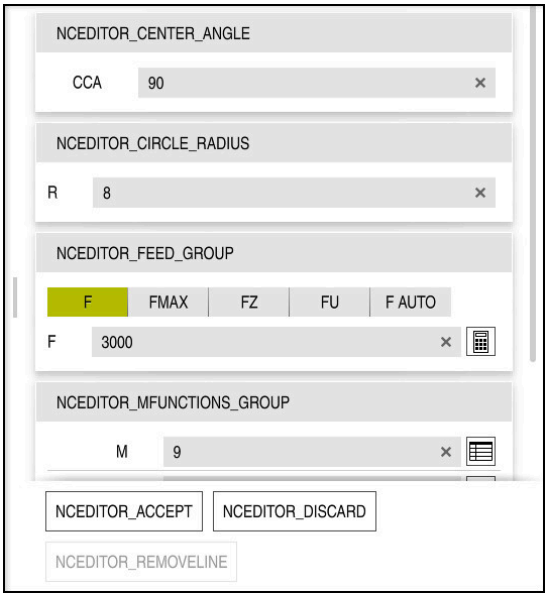
要編寫的工件

若要加工輪廓：

- L
  - ▶ 選擇路徑函數**L**
  - ▶ 輸入輪廓點2的不同座標(例如**Y 95**)
- NCEDITOR_ACCEPT
  - ▶ 用**確認**終止NC單節
  - > 控制器套用變更值並保留先前NC單節中所有其他資訊。
- L
  - ▶ 選擇路徑函數**L**
  - ▶ 輸入輪廓點3的不同座標(例如**X 95**)
- NCEDITOR_ACCEPT
  - ▶ 用**確認**終止NC單節
- CHF
  - ▶ 選擇路徑函數**CHF**
  - ▶ 輸入導角寬度(例如**10**)
- NCEDITOR_ACCEPT
  - ▶ 用**確認**終止NC單節
- L
  - ▶ 選擇路徑函數**L**
  - ▶ 輸入輪廓點4的不同座標(例如**Y 5**)
- NCEDITOR_ACCEPT
  - ▶ 用**確認**終止NC單節
- CHF
  - ▶ 選擇路徑函數**CHF**
  - ▶ 輸入導角寬度(例如**20**)
- NCEDITOR_ACCEPT
  - ▶ 用**確認**終止NC單節
- L
  - ▶ 選擇路徑函數**L**
  - ▶ 輸入輪廓點1的不同座標(例如**X 5**)
- NCEDITOR_ACCEPT
  - ▶ 用**確認**終止NC單節

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

從輪廓離開



具備離開函數的語法元件之**表單**欄

若要從輪廓離開：

APPR /DEP
- ▶ 選擇**APPR DEP**路徑函數
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

- ▶ 選擇**DEP**

- ▶ 選擇離開函數(例如**DEP CT**)

COMPONENTS_PASTE
- ▶ 選擇**貼上**
- ▶ 對於中心角度**CCA**，輸入離開角度(例如**90**)
- ▶ 輸入離開半徑(例如**8**)
- ▶ 選擇進給速率**F**
- ▶ 輸入用於定位進給速率之值(例如**3000**)
- ▶ 若需要，請輸入雜項功能**M**，像是**M9**(關閉冷卻液)

NCEDITOR_ACCEPT
- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

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

將刀具移動到安全位置

若要將刀具移動到安全位置：

- ▶ 選擇路徑函數**L**

Z
- ▶ 選擇**Z**
- ▶ 輸入值(例如**250**)
- ▶ 選擇刀徑補償**R0**
- ▶ 選擇**FMAX**進給速率
- ▶ 若需要，輸入雜項功能**M**

NCEDITOR_ACCEPT
- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

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

更多詳細資訊

- 刀具呼叫
  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次
- 直線**L**
  進一步資訊: "直線L", 271 頁次
- 指定軸與工作平面
  進一步資訊: "銑床上軸的指定", 168 頁次
- 靠近及離開輪廓的功能
  進一步資訊: "靠近與離開輪廓", 289 頁次
- 導角**CHF**
  進一步資訊: "導角CHF", 271 頁次
- 雜項功能
  進一步資訊: "雜項功能概述", 1137 頁次

3.3.9 編寫加工循環程式

下文將向您展示如何在5 mm深度處銑削範例任務的圓形溝槽。您已經定義工件外型並建立外部輪廓。

進一步資訊: "範例任務1338459", 100 頁次

在已插入循環程式之後，可定義該循環程式參數內的關聯值。您可直接在**表單**欄內編寫循環程式。

呼叫刀具

若要呼叫刀具：

TOOL CALL

- ▶ 選擇**TOOL CALL**

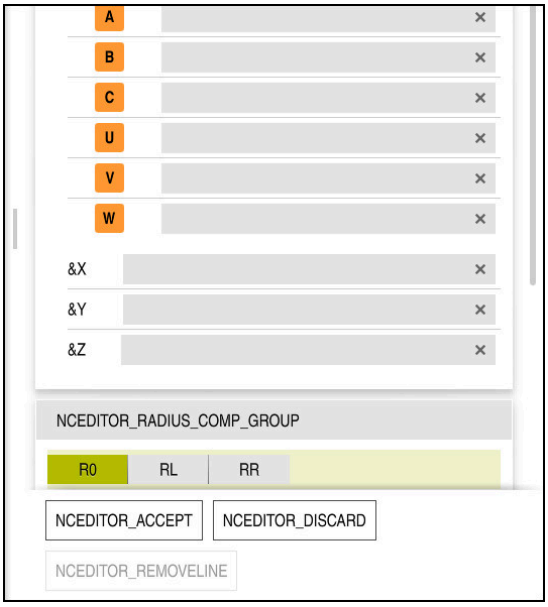
- ▶ 在表單內選擇**號碼**
- ▶ 輸入刀號(例如**6**)
- ▶ 選擇刀具軸**Z**
- ▶ 選擇主軸轉速**S**
- ▶ 輸入主軸轉速(例如**6500**)

NCEDITOR_ACCEPT

- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

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

將刀具移動到安全位置



具備直線語法元素的**表單**欄

若要將刀具移動到安全位置：

- ▶ 選擇路徑函數**L**
- ▶ 選擇**Z**
- ▶ 輸入值(例如**250**)
- ▶ 選擇刀徑補償**R0**
- > 控制器套用**R0**，這表示沒有刀徑補償。
- ▶ 選擇**FMAX**進給速率
- > 控制器調整**FMAX**以快速移動。
- ▶ 若需要，請輸入雜項功能**M**，像是**M3**(開啟主軸)
- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

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

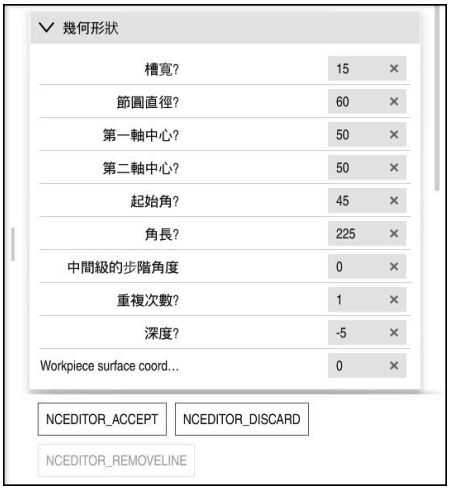
預先定位到工作平面

若要預先定位到工作平面：

- ▶ 選擇路徑函數**L**
- ▶ 選擇**X**
- ▶ 輸入值(例如**+50**)
- ▶ 選擇**Y**
- ▶ 輸入值(例如**+50**)
- ▶ 選擇**FMAX**進給速率
- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

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

定義循環程式



表單欄位含輸入循環程式資訊的可能性

若要定義圓形溝槽：

CYCL DEF

- ▶ 選擇**CYCL DEF**鍵
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

CYCL DEF

- ▶ 選擇循環程式**254 CIRCULAR SLOT**
- > 控制器開始對話，並提示要求所需要的所有輸入值。
- ▶ 在表單中輸入所有輸入值

COMPONENTS_PASTE

- ▶ 選擇**貼上**
- > 控制器開始對話，並提示要求所需要的所有輸入值。
- ▶ 在表單中輸入所有輸入值

NCEDITOR_ACCEPT

- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器儲存循環程式。

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

呼叫循環程式

若要呼叫循環程式：

CYCL CALL

- 選擇**CYCL CALL**

```
20 CYCL CALL
```

將刀具移動至安全位置並結束NC程式

若要將刀具移動到安全位置：

L

- 選擇路徑函數**L**

Z

- 選擇**Z**
- 輸入值(例如**250**)
- 選擇刀徑補償**R0**
- 選擇**FMAX**進給速率
- 請輸入雜項功能**M**，像是**M30**(編寫結束)

NCEDITOR_ACCEPT

- 選擇**確認**

> 控制器結束NC單節和NC程式。

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

更多詳細資訊

- 加工循環程式
  進一步資訊: "加工循環程式", 379 頁次
- 呼叫循環程式
  進一步資訊: "呼叫循環程式", 385 頁次

3.3.10 設置用於模擬的控制器使用者介面

在**編輯者**操作模式內，可以圖形方式測試NC程式。控制器模擬在**程式**工作空間內的現用NC程式。

為了模擬NC程式，必須開啟**模擬**工作空間。

針對模擬，可選擇**表單**欄，以便能夠更好地查看NC程式和**模擬**工作空間。

開啟模擬工作空間

只有若已開啟NC程式，才可開啟**編輯者**操作模式內的額外工作空間。

若要開啟**模擬**工作空間：

- ▶ 在應用列中，選擇**工作空間**
- ▶ 選擇**模擬**
- > 然後控制器另外顯示**模擬**工作空間

您也可用**程式模擬**操作模式鍵開啟**模擬**工作空間。

設置模擬工作空間

您可模擬NC程式，不需要輸入任何特殊設定。但是，建議調整模擬速度以更好地查看模擬。

若要調整模擬速度：

- ▶ 使用滑桿選擇係數(例如**5.0 * T**)
- > 然後，控制器以編寫的進給速率之五倍速度執行後續模擬。

若使用不同的表格用於程式執行與模擬，例如刀具管理表，則可在**模擬**工作空間內定義表格。

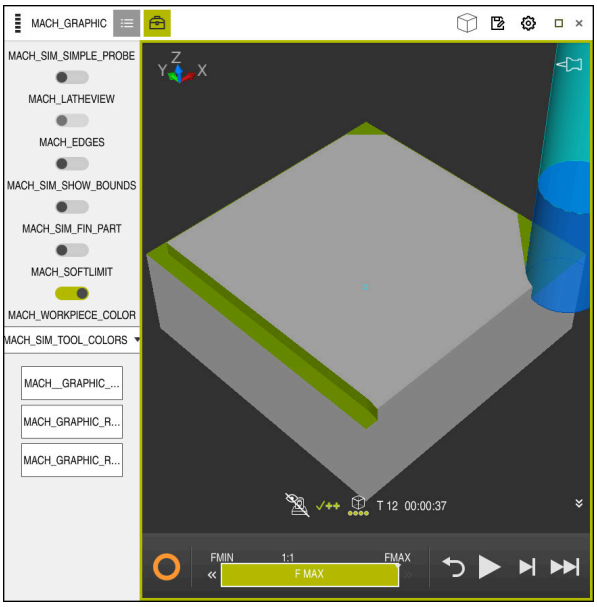
更多詳細資訊

- 工作空間：**模擬**
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次

3.3.11 模擬NC程式

在**模擬**工作空間內測試NC程式。

開始模擬



在**編輯者**操作模式內的**模擬**工作空間

如下開始模擬：



- ▶ 選擇**開始**
- > 控制器詢問是否儲存檔案。

NCEDITOR_SAVE

- ▶ 選擇**儲存**
- > 控制器開始模擬。
- > 控制器使用**控制器運作中**符號顯示模擬狀態。

定義

控制器運作中：
控制器使用**控制器運作中**符號在動作列中以及NC程式的標籤上顯示當前模擬狀態：

- 白色：無移動指令
- 綠色：主動加工，軸正在移動
- 橙色：NC程式已中斷
- 紅色：NC程式已停止

更多詳細資訊

- **模擬**工作空間
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次

3.4 設置刀具

3.4.1 選擇表格操作模式

在**表格**操作模式內設置刀具

若要選擇**表格**操作模式：

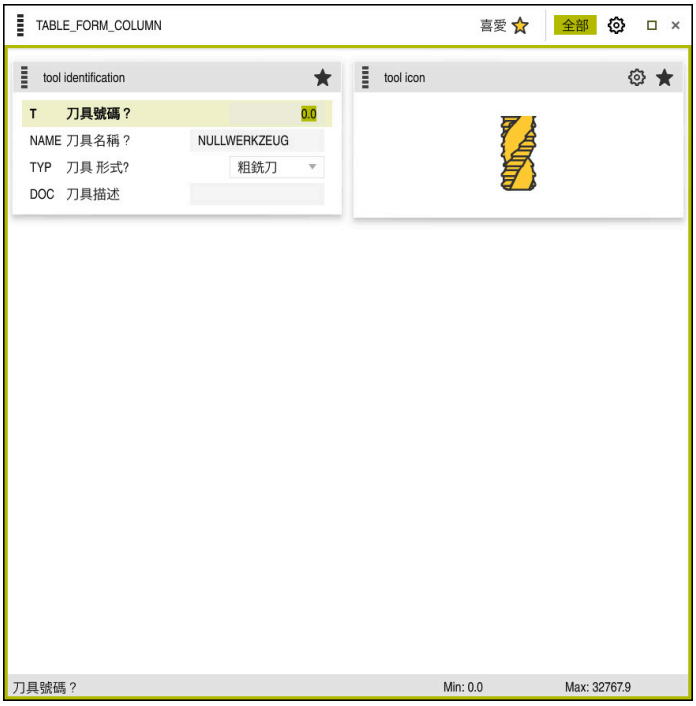


- ▶ 選擇**表格**操作模式
- > 控制器顯示**表格**操作模式。

更多詳細資訊

- 操作模式：**表格**
  進一步資訊: "表格操作模式", 1668 頁次

3.4.2 設置控制器的使用者介面



在**表格**操作模式內的**表單**工作空間

在**表格**操作模式中，在**表**工作空間或**表單**工作空間內開啟與編輯控制器的許多表格。

第一步驟說明**表單**工作空間開啟的程序。

若要開啟**表單**工作空間：

- ▶ 在應用列中，選擇**工作空間**
- ▶ 選擇**表單**
- > 控制器開啟**表單**工作空間。

更多詳細資訊

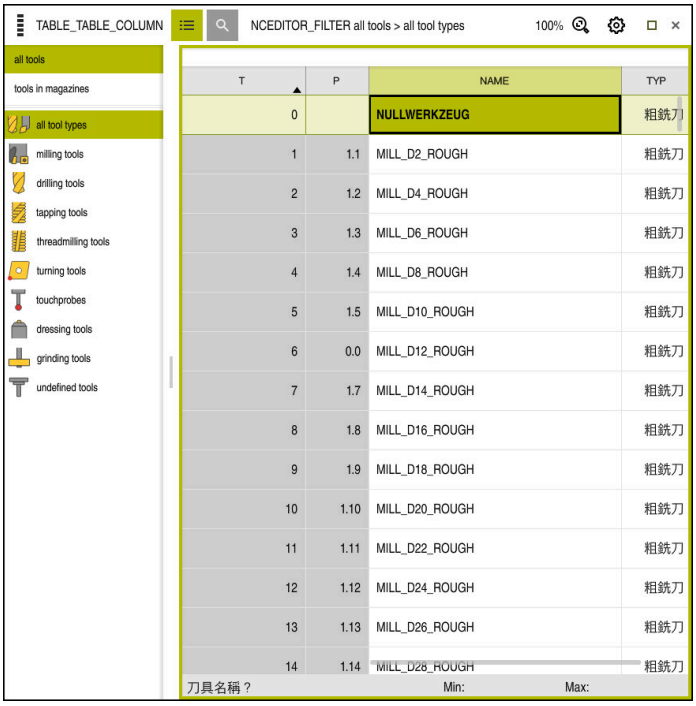
- **表單**工作空間
  進一步資訊: "用於表格的表單工作空間", 1672 頁次
- 工作空間：**表**
  進一步資訊: "表工作空間", 1669 頁次

3.4.3 準備與量測刀具

若要準備刀具：

- ▶ 將所需的刀具夾在刀把內
- ▶ 量測刀具
- ▶ 寫下長度與半徑，或將這些直接轉移至控制器

3.4.4 在刀具管理之內編輯



在**表**工作空間內的**刀具管理**應用

刀具管理允許儲存刀具資料，像是長度與半徑以及其他刀具專屬資訊。

控制器顯示刀具管理中所有刀具類型的刀具資料。在**表單**工作空間中，控制器只顯示目前刀具類型的相關刀具資料。

若要在刀具管理中輸入刀具資料：

- ▶ 選擇**刀具管理**
- > 控制器顯示**刀具管理**應用。
- ▶ 開啟**表單**工作空間



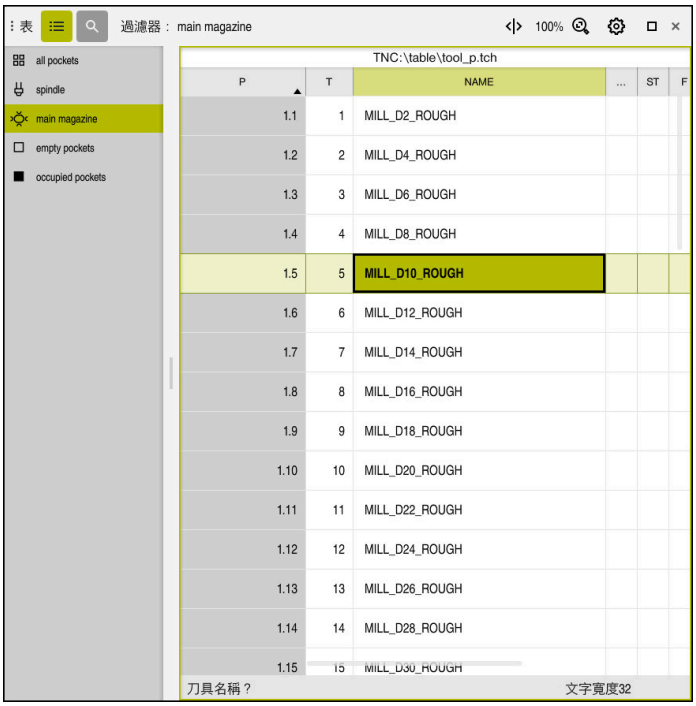
- ▶ 啟動**編輯**
- ▶ 選擇所要的刀號(例如**16**)
- > 控制器顯示表單中所選刀具的刀具資料。
- ▶ 在表單內定義所需刀具資料；例如刀長**L**和刀徑**R**

更多詳細資訊

- 操作模式：**表格**
  進一步資訊: "表格操作模式", 1668 頁次
- 工作空間：**表單**
  進一步資訊: "用於表格的表單工作空間", 1672 頁次
- 刀具管理
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 刀具型式
  進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次

3.4.5 編輯刀套表

請參閱機械手冊！
存取**tool_p.tch**刀套表取決於工具機。



在**表**工作空間內的**刀套表格**應用

控制器將刀庫內的刀套指派給刀具表內的每一刀具。此指派以及每一刀具的負載情況都顯示於刀套表內。

具有多種存取刀套表的方式：

- 工具機製造商的功能
- 第三方刀具管理系統
- 手動存取控制器

若要在刀套表內輸入資料：

- ▶ 選擇**刀套表格**
- > 控制器顯示**刀套表格**應用。
- ▶ 開啟**表單**工作空間



- ▶ 啟動**編輯**
- ▶ 選擇所要的刀套編號
- ▶ 定義刀號
- ▶ 若有必要，定義任何額外刀具資料，例如是否保留刀套

更多詳細資訊

- 刀套表格
  進一步資訊: "刀套表tool_p.tch", 1705 頁次

3.5 設定工件

3.5.1 選擇操作模式

在**手動**操作模式內設定工件。

若要選擇**手動**操作模式：

- ▶ 選擇**手動**操作模式
- > 控制器顯示**手動**操作模式。

更多詳細資訊

- 操作模式：**手動**
  進一步資訊: "操作模式簡介", 83 頁次

3.5.2 夾住工件

用治具將工件固定在機械工作台上。

3.5.3 含接觸式探針的工件預設

插入工件接觸式探針

在控制器的幫助之下使用工件接觸式探針設定工件，並且設定工件預設。

若要插入工件接觸式探針：

- ▶ 選擇**T**
- ▶ 輸入工件接觸式探針的編號，(例如**600**)
- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器插入工件接觸式探針。

設定工件預設

若要在轉角處設定工件預設：

▶ 選擇**設定**應用



▶ 選擇**Intersection point (P)**

> 控制器開啟探測循環程式。

▶ 將接觸式探針手動定位在第一工件邊緣上靠近第一接觸點之處



▶ 在**選擇探測方向**區域中，選擇探測方向(例如**Y+**)



▶ 按下**NC開始**鍵

> 控制器往探測方向將接觸式探針移動到工件邊緣，然後回到開始點。

▶ 將接觸式探針手動定位在第一工件邊緣上靠近第二接觸點之處



▶ 按下**NC開始**鍵

> 控制器往探測方向將接觸式探針移動到工件邊緣，然後回到開始點。

▶ 將接觸式探針手動定位在第二工件邊緣上靠近第一接觸點之處



▶ 在**選擇探測方向**區域中，選擇探測方向(例如**X+**)



▶ 按下**NC開始**鍵

> 控制器往探測方向將接觸式探針移動到工件邊緣，然後回到開始點。

▶ 將接觸式探針手動定位在第二工件邊緣上靠近第二接觸點之處



▶ 按下**NC開始**鍵

> 控制器往探測方向將接觸式探針移動到工件邊緣，然後回到開始點。

> 然後控制器在**量測結果**區域內顯示已確定轉角點的座標。



▶ 選擇**補償 主動預設**

> 控制器將計算的結果套用至工件預設。



▶ 選擇**出口探測**

> 控制器關閉探測循環程式。



探測功能工作空間具備開放手動探測功能

更多詳細資訊

- 工作空間：**探測功能**
  進一步資訊: "手動操作模式內的接觸式探針功能", 1317 頁次
- 工具機內的參考點
  進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次
- 在**手動操作**應用中換刀
  進一步資訊: "手動操作應用", 164 頁次

3.6 加工工件

3.6.1 選擇操作模式

在**程式執行**操作模式內加工工件。

若要選擇**程式執行**操作模式：



- ▶ 選擇**程式執行**操作模式
- > 控制器顯示**程式執行**操作模式以及最近執行的NC程式。

更多詳細資訊

- 操作模式：**程式執行**
  進一步資訊: "程式執行操作模式", 1646 頁次

3.6.2 開啟NC程式

若要開啟NC程式：



- ▶ 選擇**開啟檔案**
- > 控制器顯示**開啟檔案**工作空間。



- ▶ 選擇NC程式

FILEOP_OPEN

- ▶ 選擇**開啟**
- > 控制器開啟NC程式。

更多詳細資訊

- 工作空間：**開啟檔案**
  進一步資訊: "開啟檔案工作空間", 999 頁次

3.6.3 開始NC程式

若要開始NC程式：



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器執行現用NC程式。

3.7 工具機關機

請參考您的工具機手冊。
關閉工具機相關功能。

注意事項

注意： 資料可能遺失！

控制器必須關閉，如此可終止執行中的處理並且儲存資料。關閉主開關立即關閉控制器會導致資料遺失，不管控制器在什麼狀態下！

- 總是將控制器關機
- 只有在畫面上有提示才操作主開關

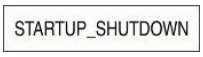
若要將控制器關機：



- 選擇**歸零**操作模式



- 選擇**關機**
> 控制器開啟**關機**視窗。



- 選擇**關機**
> 控制器關機。
> 一旦關機已結束，控制器顯示**此時可以關閉**。

4

狀態顯示

4.1 應用

控制器在狀態畫面中顯示個別功能的狀態或值。

控制器提供以下狀態畫面：

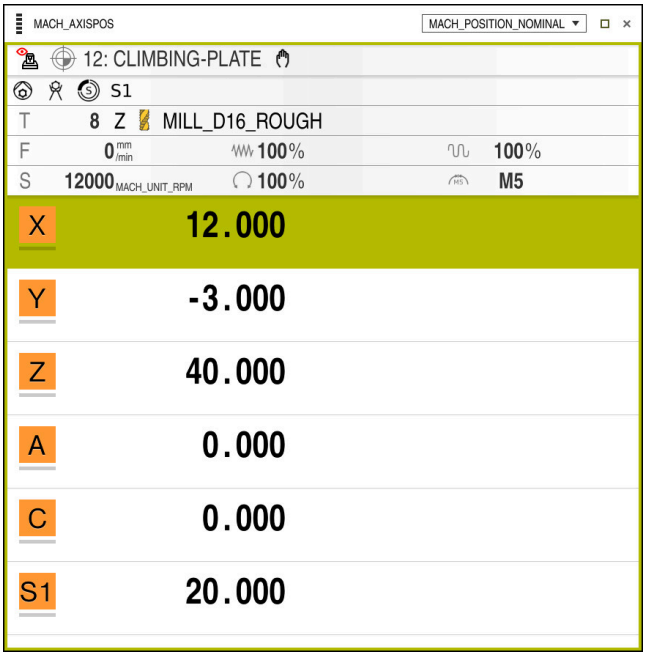
- **位置**工作空間內的一般狀態顯示與位置顯示
  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
- 控制器列上的狀態概述
  進一步資訊: "控制器列上的狀態概觀", 137 頁次
- **狀態**工作空間內特定區域的額外狀態顯示
  進一步資訊: "狀態工作空間", 138 頁次
- 根據模擬工件的加工狀態，**模擬狀態**工作空間中**編輯者**操作模式內的額外狀態顯示
  進一步資訊: "模擬狀態工作空間", 151 頁次

4.2 位置工作空間

應用

位置工作空間中的一般狀態顯示提供有關控制器各種功能狀態和當前軸位置的資訊。

功能說明



位置工作空間具備一般狀態顯示

您可在下列操作模式中開啟**位置**工作空間：

- **手動**
- **程式執行**

進一步資訊: "操作模式簡介", 83 頁次

位置工作空間提供以下資訊：

- 啟動和關閉功能的符號，像是動態碰撞監控(DCM，選項40)
- 使用中的刀具
- 技術值
- 主軸與進給速率電位計的設定
- 啟動主軸的雜項功能
- 軸值和狀態，像是「軸未參照」

  進一步資訊: "軸的測試狀態", 1766 頁次

軸顯示和位置顯示

請參考您的工具機手冊。
在機械參數**axisDisplay** (編號100810)中，定義顯示軸的數量與順序。

圖示	意義
ACTL	位置顯示模式(例如目前刀具位置的實際座標或標稱座標) 您可在工作空間的標題列內選擇模式。 **進一步資訊:** "位置顯示", 153 頁次
X	軸 X軸已選取。您可移動選取的軸。
m	未選取輔助軸**m**。控制器以小寫字母顯示輔助軸，像是刀庫。 **進一步資訊:** "定義", 136 頁次
?	軸尚未參考。
	軸不在安全模式內。 **進一步資訊:** "手動檢查軸位置", 1767 頁次
Δ	軸正在移動在該符號旁邊的剩餘距離。
	軸已夾緊
	您可用手輪移動該軸。
F_{SOS} 0 mm/min	停止時的進給速率 **進一步資訊:** "在位置工作空間內的功能安全性(FS)", 1765 頁次
S_{SOS} 0 U/min	停止時的主軸 **進一步資訊:** "在位置工作空間內的功能安全性(FS)", 1765 頁次

預設和技術值

符號	意義
	啟動工件預設的數量 對應至預設資料表現用行數的數量。 **進一步資訊:** "預設管理", 884 頁次
T	在**T**區域中，控制器顯示下列資訊： ■ 使用中刀具的編號 ■ 使用中刀具的刀具軸 ■ 定義的刀具類型符號 ■ 使用中刀具的名稱
F	在**F**區域中，控制器顯示下列資訊： ■ 主動進給速率，單位mm/min 您可以多種量測單位來編寫進給速率。控制器總是將此畫面內已編寫的進給速率轉換成mm/min。 ■ 快速移動電位計的設定(以百分比計) ■ 進給速率電位計的設定(以百分比計) **進一步資訊:** "電位計", 92 頁次
S	在**S**區域中，控制器顯示下列資訊： ■ 啟動轉軸轉速，單位rpm 如果已編寫切削速度而非轉速，則控制器自動將此值轉換成轉速。 ■ 主軸電位計的設定(以百分比計) ■ 啟動主軸的雜項功能

啟動功能

圖示	意義
	已啟動**手動 移動**功能。
	未啟動**手動 移動**功能。 **進一步資訊:** "程式執行操作模式", 1646 頁次
	已啟動**RL**刀徑補償。 **進一步資訊:** "刀徑補償", 964 頁次
	已啟動**RR**刀徑補償。 **進一步資訊:** "刀徑補償", 964 頁次 當控制器的**單節掃描**功能啟動時，這些圖示變成透明。 **進一步資訊:** "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次
	已啟動**R+**刀徑補償。 **進一步資訊:** "刀徑補償", 964 頁次
	已啟動**R-**刀徑補償。 **進一步資訊:** "刀徑補償", 964 頁次 當控制器的**單節掃描**功能啟動時，這些圖示變成透明。 **進一步資訊:** "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次
	已啟動3D刀具補償。 **進一步資訊:** "3D刀具補償(選項9)", 975 頁次 當控制器的**單節掃描**功能啟動時，此圖示變成透明。 **進一步資訊:** "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次
	在現用預設中定義基本旋轉。 **進一步資訊:** "基本旋轉與3D基本旋轉", 885 頁次
	當移動軸時將基本旋轉列入考慮。 **進一步資訊:** "基本旋轉設定", 952 頁次
	在現用預設中定義3D基本旋轉。 **進一步資訊:** "基本旋轉與3D基本旋轉", 885 頁次
	當移動軸時將傾斜的工作平面列入考慮。 **進一步資訊:** "用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面", 911 頁次 **進一步資訊:** "3D ROT設定", 952 頁次
	已啟動**刀具軸**功能。 **進一步資訊:** "刀具軸設定", 952 頁次
	已啟動**TRANS MIRROR**功能或循環程式**8 MIRROR IMAGE**。功能或循環程式內已編寫的軸都已鏡射或已移動。 **進一步資訊:** "循環程式8MIRROR IMAGE", 892 頁次 **進一步資訊:** "使用TRANS MIRROR鏡射", 905 頁次

圖示	意義
S %	已啟動脈衝主軸轉速功能**S-PULSE**。 **進一步資訊:** "使用FUNCTION S-PULSE脈衝主軸轉速", 1043 頁次
	已啟動**PARAXCOMP DISPLAY**功能。
	已啟動**PARAXCOMP MOVE**功能。 **進一步資訊:** "定義當用FUNCTION PARAXCOMP定位平行軸時的行為", 1109 頁次
	已啟動**PARAXMODE**功能。 此圖示可重疊在**PARAXCOMP DISPLAY**和**PARAXCOMP MOVE**的圖示上。 **進一步資訊:** "用FUNCTION PARAXMODE選擇用於加工的三個線性軸", 1111 頁次
TCPM	已啟動**M128** 功能或**TCPM FUNCTION** (選項9)。 **進一步資訊:** "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次
	已啟動車削模式**FUNCTION MODE TURN** (選項50)。 **進一步資訊:** "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 190 頁次
	已啟動研磨模式**FUNCTION MODE GRIND** (選項156)。 **進一步資訊:** "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 190 頁次
	已啟動修飾模式(選項156)。 **進一步資訊:** "使用FUNCTION DRESS啟動修飾模式", 207 頁次
	已啟動動態碰撞監視(DCM，選項40)。
	未啟動動態碰撞監視(DCM，選項40)。 **進一步資訊:** "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次
AFC	在教學切削模式內已啟動可調適進給控制功能(AFC，選項45)。
AFC	在封閉迴路模式內已啟動可調適進給控制功能(AFC，選項45)。 **進一步資訊:** "可適化進給控制(AFC，選項45)", 1036 頁次
ACC	已啟動主動避震控制(ACC，選項145)。 **進一步資訊:** "主動震動控制(ACC，選項145)", 1042 頁次
	已啟動全局程式設定(GPS，選項44)。 **進一步資訊:** "全體程式設定(GPS，選項44)", 1050 頁次
	已啟動處理監控(選項168)。 **進一步資訊:** "處理監控(選項168)", 1070 頁次

在選配的機械參數**iconPrioList** (編號100813)內，可變更控制器顯示這些符號的順序。總是可看見動態碰撞監控(DCM，選項40)的符號並且無法設置。

定義

輔助軸

輔助軸由PLC控制並且不含在座標結構配置描述中。輔助軸受驅動，例如以液壓方式、電動方式，或由外部馬達。工具機製造商可定義刀庫，例如當成輔助軸。

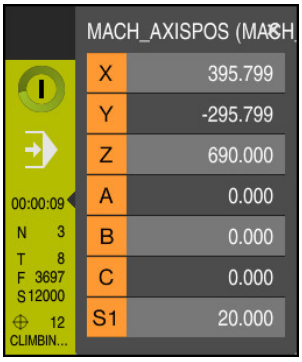
4.3 控制器列上的狀態概觀

應用

在控制器列上，控制器顯示加工狀態、目前技術值以及軸位置的狀態概觀。

功能說明

一般資訊



當加工NC程式或個別NC單節時，控制器在控制器列上提供以下資訊：

- **控制器運作中**：目前加工狀態
  進一步資訊: "定義", 137 頁次
- 用於加工的應用符號
- 程式執行時間

  控制器顯示程式執行時間值與**狀態**工作空間的**PGM**標籤上之值相同。
  進一步資訊: "執行時間的畫面", 152 頁次
- 使用中的刀具
- 使用中的進給速率
- 目前主軸轉速
- 使用中的工件預設

位置顯示

若選擇狀態概觀區，控制器開啟或關閉含當前軸位置的位置顯示。控制器使用與**位置**工作空間內相同的位置顯示模式，例如**實際位置(ACT)**。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

若選擇軸線，控制器將此線的當前值複製到剪貼簿。

按下**實際位置捕捉**按鍵開啟位置顯示控制器提示您選擇要複製到剪貼簿之值。

定義

控制器運作中：
控制器使用**控制器運作中**符號顯示NC程式或NC單節的加工狀態：

- 白色：無移動指令
- 綠色：主動加工，軸正在移動
- 橙色：NC程式已中斷
- 紅色：NC程式已停止

進一步資訊: "中斷、停止或取消程式執行", 1650 頁次

當控制器列已擴展，控制器顯示有關目前狀態的額外資訊，例如**啟動**，**原點上的進給速率**。

4.4 狀態工作空間

應用

在**狀態**工作空間中，控制器額外狀態顯示。額外狀態顯示顯示特定標籤上許多功能的目前狀態。通過接收有關現用功能和存取的即時資訊，您可使用額外狀態顯示來更好地監控NC程式之執行。

功能說明

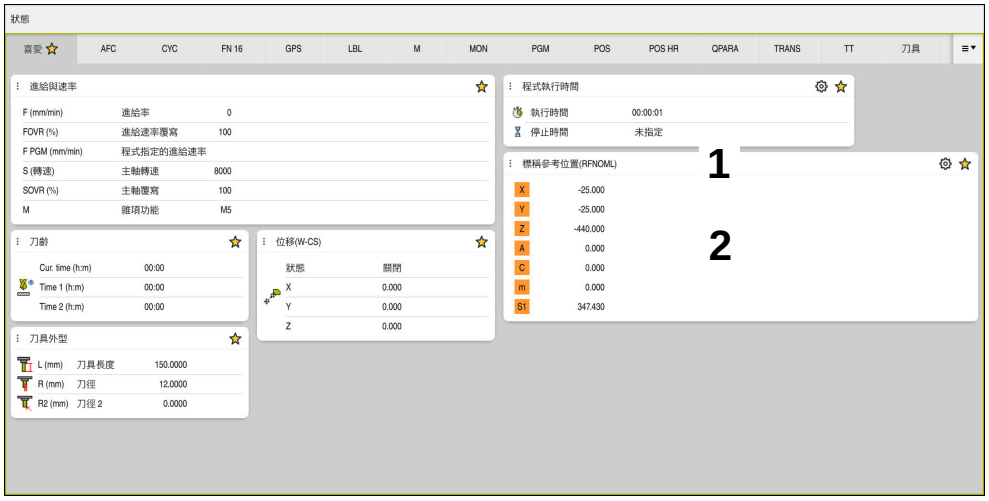
您可在下列操作模式中開啟**狀態**工作空間：

- **手動**
- **程式執行**

進一步資訊: "操作模式簡介", 83 頁次

喜愛分頁

在**喜愛**分頁上，您可使用其他分頁中的內容來安排自己的狀態顯示。



喜愛分頁

1 區域
2 目錄

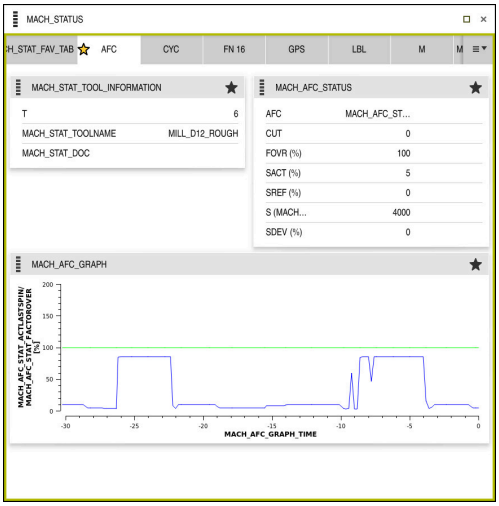
狀態顯示中的每一區域都具有**我的最愛**圖示。若選擇該圖示，控制器新增該區域至**喜愛**分頁。

進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 93 頁次

AFC分頁(選項45)

控制器在**AFC**分頁上顯示有關可調適進給控制功能(AFC，選項45)的資訊。

進一步資訊: "可適化進給控制(AFC，選項45)", 1036 頁次



AFC分頁

區域	目錄
刀具資訊	■ **T** 刀具編號 ■ **名稱** 刀名 ■ **Doc** 從刀具管理中評論刀具
AFC狀態	■ **AFC** 若AFC用於控制進給速率，則在此區域內顯示**控制**。若控制器不控制進給速率，則在此區域內顯示**反啟動**。 ■ **CUT** 計數已經用**FUNCTION AFC CUT BEGIN**執行的切削次數，從零開始。 ■ **FOVR (%)** 進給速率電位計的主動係數(以百分比計) ■ **SACT (%)** 目前的主軸負載(以百分比計) ■ **SREF (%)** 主軸的參考負載(以百分比計) 以**FUNCTION AFC CUT BEGIN**函數的語法元件 **LOAD**定義主軸的參考負載。 **進一步資訊:** "NC函數用於AFC (選項45)", 1038 頁次 ■ **S (rpm)** 住軸轉速，單位rpm ■ **SDEV (%)** 目前的速率誤差(以百分比計)
AFC圖形	**AFC圖形**將經過**時間 [秒]**與**主軸負載/進給速率優先 [%]**之間的關係視覺化。 圖表中的綠線表示進給速率優先，藍線表示主軸負載。

CYC分頁

在**CYC**分頁中，控制器顯示有關加工循環程式的資訊。

區域	目錄
啟動循環程式定義	當使用**CYCLE DEF**函數定義循環程式時，控制器在此區域內顯示循環程式編號。
循環程式 32 公差	■ **狀態** 顯示循環程式**32 TOLERANCE**是啟動或關閉 ■ 循環程式**32 TOLERANCE**之值 ■ 來自工具機製造商用於路徑和角度公差之值，像是預定工具機專屬粗銑或精銑過濾器 ■ 受限於動態碰撞監控(DCM，選項40)的循環程式**32 TOLERANCE**之值

工具機製造商使用動態碰撞監控(DCM，選項40)定義公差的限制。

在選擇性機械參數**maxLinearTolerance** (編號205305)內，工具機製造商定義最大允許的線性公差。在選擇性機械參數**maxAngleTolerance** (編號205303)內，工具機製造商定義最大允許的角度公差。若DCM啟動，控制器將**32 TOLERANCE**內定義的公差限制為這些值。

若公差受限於DCM，則控制器顯示灰色警告三角標誌以及該受限值。

FN16分頁

在**FN16**分頁上，控制器顯示用**FN 16: F-PRINT**輸出的檔案內容。

進一步資訊: "文字輸出用FN 16: F-PRINT格式化", 1185 頁次

區域	目錄
輸出	用**FN 16: F-PRINT**輸出的輸出檔案內容，像是量測值或文字。

GPS分頁(選項44)

控制器顯示**GPS**分頁上有關全體程式設定(GPS，選項44)的資訊。

進一步資訊: "全體程式設定(GPS，選項44)", 1050 頁次

區域	目錄
附加偏移(M-CS)	■ **狀態** **狀態**顯示功能是啟動或關閉。即使其值為零也可啟動功能。 ■ **A (°)** A軸內的**附加偏移(M-CS)** **附加偏移(M-CS)**功能也可用於其他旋轉軸**B (°)**和**C (°)**。
附加基本旋轉(W-CS)	■ **狀態** ■ **(°)** **附加基本旋轉 (W-CS)**功能在工件座標系統**W-CS**內生效。以度數輸入。 **進一步資訊:** "工件座標系統W-CS", 876 頁次
位移(W-CS)	■ **狀態** ■ **X** X軸內的**位移(W-CS)** **位移(W-CS)**功能也可用於其他線性軸**Y**和**Z**。
鏡射(W-CS)	■ **狀態** ■ **X** X軸內的**鏡射(W-CS)** **鏡射(W-CS)**功能也可用於其他線性軸**Y**和**Z**，以及用於個別工具機座標結構配置內可用的旋轉軸。
旋轉(I-CS)	■ **狀態** ■ **(°)** **旋轉(I-CS)**，以度為單位 **旋轉(I-CS)**功能在工件平面座標系統**WPL-CS**內生效。以度數輸入。 **進一步資訊:** "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次
位移(mW-CS)	■ **狀態** ■ **X** X軸內的**位移(mW-CS)** **位移(mW-CS)**功能也可用於其他線性軸**Y**和**Z**，以及用於個別工具機座標結構配置內可用的旋轉軸。
手輪 superimp.	■ **狀態** ■ **座標系統** 此區域內含用於**手輪 superimp.**的已選取座標系統，像是工具機座標系統**M-CS**。 ■ **X** ■ **Y** ■ **Z** ■ **A (°)** ■ **B (°)** ■ **C (°)** ■ **VT**

區域	目錄
進給率係數	如果啟動**進給率係數**功能，控制器在此欄位內顯示定義的百分比。 如果未啟動**進給率係數**功能，控制器在此欄位內顯示**100.00 %**。

LBL分頁

在**LBL**分頁中，控制器顯示有關程式區段重複與子程式的資訊。

進一步資訊: "子程式和程式段落重複具有標籤LBL", 302 頁次

區域	目錄
子程式呼叫	■ **單節號碼** 呼叫的單節號碼 ■ **LBL 編號 / 名字** 呼叫的標記
反覆	■ **單節號碼** ■ **LBL 編號 / 名字** ■ **程式區段重複** 仍舊要執行的重複次數，例如**4/5**

M分頁

在**M**分頁中，控制器顯示有關現用雜項功能的資訊。

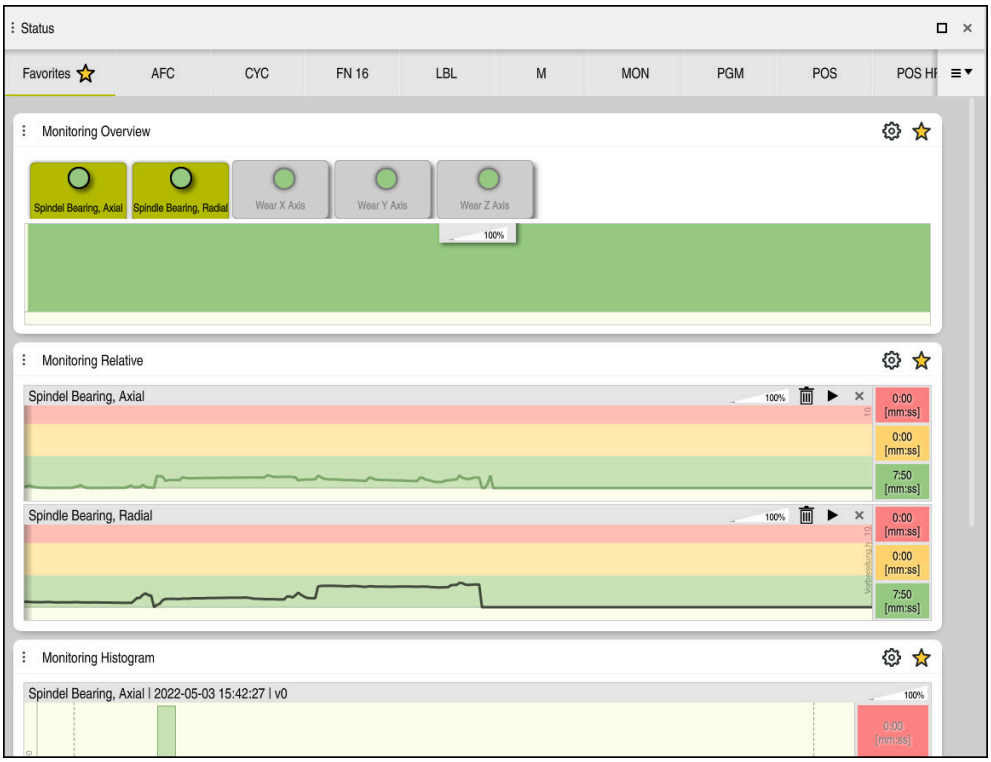
進一步資訊: "雜項功能", 1135 頁次

區域	目錄
啟動M功能	■ **功能** 啟動雜項功能，像是**M3** ■ **說明** 有關個別雜項功能的描述文字。 請參考您的工具機手冊。 只有工具機製造商可見利用於工具機專屬雜項功能的描述文字。

MON分頁(選項155)

在**MON**分頁上，控制器顯示有關定義為通過組件監控(選項155)監控的工具機組件之資訊。

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商指定哪個工具機組件受監控，以及監控的程度。



MON分頁含設置的主軸轉速監控

區域	**目錄**
監控概觀	控制器顯示已定義用於監控的工具機組件。通過選擇組件，隱藏或顯示是否受監控。
相對式監控	控制器顯示用於已顯示在**監控概觀**區域內組件的監控資訊。 ■ 綠色：組件在安全定義情況下運作 ■ 黃色：組件在警示區情況下運作 ■ 紅色：組件超載 在**顯示設定**視窗內，可選擇控制器顯示哪個組件。
監控統計圖	控制器顯示先前監控作業的圖形評估。

使用**設定**符號開啟**顯示設定**視窗。您可針對每個區域定義每一圖形描述的高度。

PGM分頁

在**PGM**分頁中，控制器顯示有關程式執行的資訊。

區域	目錄
工件計數器	■ **數量** 使用**FUNCTION COUNT**功能定義的工件計數器之實際值與標稱值 **進一步資訊:** "使用FUNCTION COUNT定義計數器", 1208 頁次
程式執行時間	■ **執行時間** NC程式的執行時間，以hh:mm:ss表示 ■ **停止時間** 從以下功能倒數等待時間(以秒為單位)： ■ 循環程式**9 DWELL TIME** ■ 參數**Q210 DWELL TIME AT TOP** ■ 參數**Q211 DWELL TIME AT DEPTH** ■ 參數**Q255 DWELL TIME** **進一步資訊:** "執行時間的畫面", 152 頁次
程式呼叫	主程式的路徑以及包括路徑的已呼叫NC程式
圓心/極心	圓心點**CC**的編寫軸與值

POS分頁

在**POS**分頁中，控制器顯示有關位置與座標的資訊。

區域	目錄
位置顯示，例如**實際參考位置(RFACTL)**	在此區域中，控制器顯示已呈現所有軸的目前位置。 您可在位置顯示中的以下視圖之間進行選擇： ■ **標稱位置(NOML)** ■ **實際位置(ACT)** ■ **標稱參考位置(RFNOML)** ■ **實際參考位置(RFACTL)** ■ **伺服延遲(LAG)** ■ **手輪疊加(M118)** **進一步資訊:** "位置顯示", 153 頁次
進給與速率	■ 啟動**進給**，單位mm/min ■ 啟動**進給速率覆寫**，單位% ■ 啟動**快速移動覆寫**，單位% ■ 啟動**主軸轉速**，單位rpm ■ 啟動**主軸覆寫**，單位% ■ 啟動**雜項功能**以參照至主軸，像是**M3**
加工平面的方向	用於啟用的工作平面之空間角度或軸角度 **進一步資訊:** "用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面", 911 頁次 若軸角度啟用，則控制器在此區域內只顯示實際存在軸之值。 定義值位於視窗**3-D旋轉**內 **進一步資訊:** "3D ROT設定", 952 頁次
OEM轉換	工具機製造商可定義用於特殊車削座標結構配置的OEM轉換。 **進一步資訊:** "定義", 150 頁次
基本轉換	在此區域中，控制器顯示有效工件預設和線性軸和旋轉軸中的有效轉換，例如使用功能**TRANS DATUM**的X軸轉換。 **進一步資訊:** "預設管理", 884 頁次
特殊車削轉換	關於車削操作(選項50)的轉換，像是來自以下來源的已定義**進動角度**： ■ 由工具機製造商定義 ■ 循環程式**800 ADJUST XZ SYSTEM** ■ 循環程式**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** ■ 循環程式**880 GEAR HOBBING**
主動移動範圍	啟用移動範圍，像是用於移動範圍1的限制1 移動範圍為工具機專屬。若未啟用移動範圍，則在此區域內顯示**未定義移動範圍**。
啟動座標結構配置。	啟用的工具機座標結構配置之名稱

POS HR分頁

在**POS HR**分頁中，控制器顯示有關手輪疊加的資訊。

區域	目錄
座標系統	■ **工具機(M-CS)** 使用**M118**，手輪疊加總是在工具機座標系統**M-CS**內生效。 **進一步資訊:** "使用M118啟動手輪疊加", 1148 頁次 使用全體程式設定(GPS，選項44)，可選擇座標系統。 **進一步資訊:** "全體程式設定(GPS，選項44)", 1050 頁次
手輪 superimp.	■ **Max. val.** 個別軸在**M118**或在**GPS**工作空間內編寫的最大值 ■ **啟動值** 目前的疊加

QPARA分頁

在**QPAPA**分頁中，控制器顯示有關已定義變數的資訊。

進一步資訊: "變數：Q、QL、QR和QS參數", 1172 頁次

您使用**參數清單**視窗定義控制器在區域內顯示哪個變數。

進一步資訊: "定義QPARA分頁的內容", 155 頁次

區域	目錄
Q參數	顯示已選擇Q參數之值
QL參數	顯示已選擇QL參數之值
QR參數	顯示已選擇QR參數之值
QS參數	顯示已選擇QS參數之值

表分頁

在**表**分頁中，控制器顯示有關用於程式執行或模擬的主動加工表之資訊。

區域	目錄
啟動表	在此區域中，控制器顯示用於以下主動加工表的路徑： ■ 刀具表 ■ 車刀表 ■ 預設座標資料表 ■ 工件原點表 ■ 刀套表格 ■ 接觸式探針表 ■ 磨刀表 ■ 飾刀表

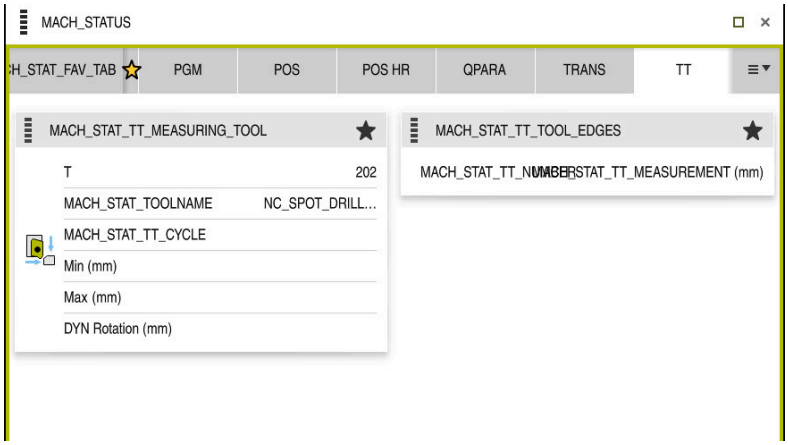
TRANS分頁

在**TRANS**分頁中，控制器顯示有關NC程式內有效轉換的資訊。

區域	目錄
啟用的工件原點	■ 選取的工件原點表之路徑 ■ 選取的工件原點表之行號 ■ **Doc** 工件原點表的**DOC**欄之內容
啟動工件原點偏移	已使用**TRANS DATUM**功能定義的工件原點位移 **進一步資訊:** "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 903 頁次
鏡向軸	使用**TRANS MIRROR**功能或循環程式**8 MIRROR IMAGE**鏡射的軸 **進一步資訊:** "使用TRANS MIRROR鏡射", 905 頁次 **進一步資訊:** "循環程式8MIRROR IMAGE", 892 頁次
有效旋轉角度	使用**TRANS ROTATION**功能或循環程式**10 ROTATION**定義的旋轉角度 **進一步資訊:** "使用TRANS ROTATION旋轉", 907 頁次 **進一步資訊:** "循環程式10ROTATION ", 893 頁次
加工平面的方向	用於啟用的工作平面之空間角度 **進一步資訊:** "用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面", 911 頁次
比例縮放中心	使用循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**定義的比例縮放中心 **進一步資訊:** "循環程式26AXIS-SPEC. SCALING ", 895 頁次
有效比例係數	使用**TRANS SCALE**功能，循環程式**11 比例縮放係數**或循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**定義個別軸的比例縮放係數 **進一步資訊:** "使用TRANS SCALE比例縮放", 908 頁次 **進一步資訊:** "循環程式11SCALING ", 894 頁次 **進一步資訊:** "循環程式26AXIS-SPEC. SCALING ", 895 頁次

TT分頁

在**TT**分頁中，控制器顯示有關使用TT刀具接觸式探針量測的資訊。



TT分頁含來自銑切刀的刀刃量測之值

區域	目錄
TT：刀具量測	■ **T** 刀具編號 ■ **名稱** 刀名 ■ **量測方法** 選取用於刀具量測的量測方法，例如**長度** ■ **最小(mm)** 當量測銑切刀時，在此區域中，控制器顯示刀刃的最小量測值。 當量測銑切刀時(選項50)，在此區域中，控制器顯示最小量測傾角。角度值也可為負。 **進一步資訊:** "定義", 150 頁次 ■ **最大(mm)** 當量測銑切刀時，在此區域中，控制器顯示刀刃的最大量測值。 當量測銑切刀時，在此區域中，控制器顯示最大量測傾角。角度值也可為負。 ■ **DYN旋轉(mm)** 當用旋轉主軸量測銑切刀時，控制器顯示此區域內之值。 當量測車刀時，**DYN ROTATION**值說明用於傾角的公差。若在校準期間傾角公差超過，則控制器在**MIN**或**MAX**欄位內用*標記受影響之值。 在選擇性機械參數**tippingTolerance**(編號114206)內，定義傾角公差。如果已定義公差，控制器將自動決定傾角。
TT：個別刀刃量測	**號碼** 執行的量測清單以及個別刀刃的量測值

刀具分頁

在**刀具**分頁中，控制器顯示根據刀具類型有關啟用刀具的資訊。

進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次

飾刀、銑刀與磨刀的內容(選項156)

區域	目錄
刀具資訊	■ **T** 刀具編號 ■ **名稱** 刀名 ■ **Doc** 刀具上的備註
刀具外型	■ **L** 刀長 ■ **R** 刀徑 ■ **R2** 刀具的轉角半徑
刀具裕留量	■ **DL** 刀長的誤差值 ■ **DR** 刀徑的誤差值 ■ **DR2** 刀具轉角半徑的誤差值
刀齡	■ **目前時間(h:m)** 刀具已接合的小時與分鐘 ■ **時間1 (h:m)** 刀具的壽命 ■ **時間2 (h:m)** 刀具呼叫時的最大壽命
更換刀具	■ **RT** 替換刀具的刀號 ■ **名稱** 替換刀具的刀名
刀具形式	■ **刀具軸** 刀具呼叫內編寫的刀具軸(例如**Z**) ■ **類型** 啟用中刀具的刀具類型(一如**鑽頭**)

車刀的其他內容(選項50)

區域	目錄
刀具外型	■ **ZL (mm)** Z方向內的刀長 ■ **XL (mm)** X方向內的刀長 ■ **RS (mm)** 切刀半徑 ■ **YL (mm)** Y方向內的刀長
刀具裕留量	■ **DZL (mm)** Z方向內的誤差值 ■ **DXL (mm)** X方向內的誤差值 ■ **DRS (mm)** 切刀徑的誤差值 ■ **DCW (mm)** 銑槽刀具寬度的誤差值
刀具形式	■ **刀具軸** ■ **TO** 刀具定向 ■ **類型** 刀具類型(例如**TURN**)

定義

特殊座標結構配置的OEM轉換
工具機製造商可針對特殊車削座標結構配置定義OEM轉換。工具機製造商需要這些轉換用於銑車床，這些銑車床的方向與其軸原始位置中的刀具座標系統不同。

傾角
若具有立方體接點的TT刀具接觸式探針無法夾在加工台上使其保持水平，則必須補償角度偏移。此偏移為傾角。

失準角度
為了用具有立方體接點的TT刀具接觸式探針正確量測，則必須補償加工台上相對於主要軸的失準。此偏移為失準角度。

4.5 模擬狀態工作空間

應用

您可在**模擬狀態**工作空間中的**編輯者**操作模式內呼叫額外狀態顯示。在**模擬狀態**工作空間中，控制器根據NC程式的模擬顯示資料。

功能說明

模擬狀態工作空間內有以下分頁：

- **喜愛**
  進一步資訊: "喜愛分頁", 138 頁次
- **CYC**
  進一步資訊: "CYC分頁", 140 頁次
- **FN16**
  進一步資訊: "FN16分頁", 140 頁次
- **LBL**
  進一步資訊: "LBL分頁", 142 頁次
- **M**
  進一步資訊: "M分頁", 142 頁次
- **PGM**
  進一步資訊: "PGM分頁", 144 頁次
- **POS**
  進一步資訊: "POS分頁", 145 頁次
- **QPARA**
  進一步資訊: "QPARA分頁", 146 頁次
- **Tables**
  進一步資訊: "表分頁", 146 頁次
- **TRANS**
  進一步資訊: "TRANS分頁", 147 頁次
- **TT**
  進一步資訊: "TT分頁", 148 頁次
- **Tool**
  進一步資訊: "刀具分頁", 149 頁次

4.6 執行時間的畫面

應用

控制器計算所有移動動作的週期，並將此與**程式執行時間**一起顯示。在**狀態**工作空間中，控制器將移動動作與停留時間列入考慮。控制器在**模擬狀態**工作空間中不會將停留時間列入考慮。

功能說明

在下列區域中，控制器顯示程式執行時間：

- **狀態**工作空間的**PGM**分頁。
- 控制器列上的狀態概述
- **模擬狀態**工作空間的**PGM**分頁。
- 在**編輯器**操作模式內的**模擬**工作空間

修改**程式執行時間**區域內的**設定**，以便影響所計算的程式執行時間。

進一步資訊: "PGM分頁", 144 頁次

控制器開啟具備以下功能的選擇功能表：

功能	意義
儲存	將當前值儲存在**執行時間**底下
加法運算	將儲存的時間儲存在**執行時間**底下之值
重置	將儲存的時間與**程式執行時間**區域的內容重設為零

控制器計數在**控制器運作中**符號為綠色時的時間。控制器新增來自**程式執行**操作模式和**MDI**應用的時間。

以下功能重設程式執行時間：

- 選擇用於程式執行的新NC程式
- **重設 程式**按鈕
- **程式執行時間**區域內的**重置**功能

備註

- 在機械參數**operatingTimeReset** (編號200801)中，工具機製造商定義控制器在程式開始時是否重設程式執行時間。
- 控制器無法模擬特定工具機功能，像是換刀，的執行時間。這就是為何此功能部分適用於在**模擬**工作空間內計算生產時間。
- 在**程式執行**操作模式中，控制器顯示在將所有特定工具機動作列入考慮時NC程式的確切時間。

定義

控制器運作中：
控制器使用**控制器運作中**符號顯示NC程式或NC單節的加工狀態：

- 白色：無移動指令
- 綠色：主動加工，軸正在移動
- 橙色：NC程式已中斷
- 紅色：NC程式已停止

當控制器列已擴展，控制器顯示有關目前狀態的額外資訊，例如**啟動**，**原點上的進給速率**。

4.7 位置顯示

應用

控制器在位置顯示內提供許多模式，例如來自不同參考系統的值。您也可根據應用選擇一個可用的模式。

功能說明

控制器在下列區域中具有位置顯示：

- **位置**工作空間
- 控制器列上的狀態概述
- **狀態**工作空間的**POS**分頁
- **模擬狀態**工作空間的**POS**分頁

在**模擬狀態**工作空間的**POS**分頁上，控制器總是顯示**標稱位置(NOML)**模式。在**狀態**和**位置**工作空間中，可選取位置顯示模式。

控制器提供以下模式給位置顯示：

模式	意義
標稱位置 (NOML)	此模式顯示輸入座標系統**I-CS**內目前計算的目標位置之值。 當工具機移動軸時，控制器以預定義的時間間隔，將量測的實際位置之座標與計算的標稱位置進行比較。標稱位置為根據計算，在比較時軸應位於的位置。 **標稱位置(NOML)**和**實際位置(ACT)**模式僅在伺服延遲方面有所不同。
實際位置(ACT)	此模式顯示在輸入座標系統**I-CS**內目前量測的刀具位置。 實際位置為在比較時由編碼器決定的軸之量測位置。
標稱參考位置 (RFNOML)	此模式顯示在工具機座標系統**M-CS**內計算的目標位置。 **標稱參考位置(RFNOML)**和**實際參考位置 (RFACTL)**模式僅在伺服延遲方面有所不同。
實際參考位置 (RFACTL)	此模式顯示在工具機座標系統**M-CS**內目前量測的刀具位置。
伺服延遲(LAG)	此模式顯示計算的標稱位置與量測的實際位置間之差異。控制器確定預定義時間間隔內的差異。
手輪疊加(M118)	此模式顯示使用**M118**雜項功能移動之值。 **進一步資訊:** "使用M118啟動手輪疊加", 1148 頁次

請參考您的工具機手冊。

在機械參數**progToolCallDL** (編號124501)中，工具機製造商定義位置顯示是否將來自刀具呼叫的誤差值**DL**列入考慮。然後模式**命令**和**實際**以及**RFNOML**和**RFACTL**彼此差異**DL**值。

4.7.1 切換位置顯示模式

若要在**狀態**工作空間內切換位置顯示模式：

- 選擇**POS**分頁



- 在位置顯示區域內選擇**設定**
- 選擇所要的位置顯示模式，例如**實際位置(ACT)**

> 控制器顯示所選模式中的位置。

備註

- 機械參數**CfgPosDisplayPace** (編號101000)通過十進制位數定義顯示精確度。
- 當工具機移動軸時，控制器在目前位置旁用符號和適當值顯示個別軸的剩餘距離。

  進一步資訊: "軸顯示和位置顯示", 132 頁次

4.8 定義QPARA分頁的內容

在**狀態**和**模擬狀態**工作空間的**QPARA**分頁上，可定義控制器顯示哪個變數。
進一步資訊: "QPARA分頁", 146 頁次

若要定義**QPARA**分頁的內容，請執行如下：

- ▶ 選擇**QPARA**分頁
- ▶ 在所要的區域內選擇**設定**，像是QL參數
- > 控制器開啟**參數清單**視窗。
- ▶ 輸入編號，像是**1，3，200-208**
- ▶ 按下**OK**
- > 控制器顯示已定義變數之值。

- 使用逗號分隔單一變數，並用連字號連接依序的變數。
- 控制器總是在**QPARA**分頁上顯示八位小數。例如，控制器將**Q1 = COS 89.999**的結果顯示為0.00001745。 以指數型態顯示非常大和非常小的值，控制器將**Q1 = COS 89.999 * 0.001**的結果顯示為+1.74532925e-08，其中e-08對應至10^{-8}的因數。
- 對於QS參數內的可變文字，控制器顯示前30個字元，即內容可能被截斷。

5

電源開啟與關閉

5.1 電源開啟

應用

在使用主開關開啟工具機電源之後，開始控制器的開機程序。以下步驟可能因工具機而異；例如，是使用絕對式位置編碼器還是使用增量式位置編碼器。

請參考您的工具機手冊。
工具機開機並橫越參考點會根據個別的工具機有所不同。

相關主題

- 絕對式與增量式位置編碼器
  進一步資訊: "位置編碼器和參考記號", 169 頁次

功能說明

⚠ 危險

小心：對使用者有危險！

工具機以及工具機組件具有一定的機械危險性。電場、磁場或電磁場對於植入心律調節器的人特別危險。當工具機啟動後，危險伴隨而來。

- ▶ 請閱讀並遵守工具機手冊
- ▶ 請閱讀並遵守安全預防注意事項以及安全符號
- ▶ 使用安全裝置

將控制器開機從電源供應器開始，
開機之後，控制器檢查工具機狀態，例如：

- 工具機關機之前位置一致
- 安全部件已備妥，像是緊急停止
- 功能安全性

如果控制器在開機期間或之後發現錯誤，則發出錯誤訊息。
以下步驟差異取決於工具機上的位置編碼器：

- 絕對式位置編碼器
  若工具機具有絕對式位置編碼器，則控制器在開機之後位於**開始/登入**應用中。
- 增量式位置編碼器
  若工具機具有增量式位置編碼器，則必須通過**移到參考點**應用中的參考點。一旦已經參照所有軸，則控制器位於**手動操作**應用中。
  進一步資訊: "參考工作空間", 159 頁次
  進一步資訊: "手動操作應用", 164 頁次

5.1.1 工具機與控制器開機

若要將工具機開機：

- ▶ 開啟控制器與工具機的電源供應器
- > 控制器在開機模式中並顯示**開始/登入**工作空間的進度。
- > 控制器在**開始/登入**工作空間內顯示**電源中斷**對話。

OK

- ▶ 按下**OK**
- > 控制器編譯PLC程式。



- ▶ 開啟工具機控制電壓
- > 控制器檢查緊急停止電路的運作是否正常。
- > 如果工具機配備有絕對式光學尺和角度編碼器，此時控制器備妥進行操作。
- > 如果工具機配備有增量式光學尺和角度編碼器，則控制器開啟**移到參考點**應用。

  進一步資訊: "參考工作空間", 159 頁次



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器移至所有必要的參考點。
- > 控制器已備妥用於操作，並且**手動操作**應用已開啟。

  進一步資訊: "手動操作應用", 164 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

當工具機開機時，控制器嘗試復原傾斜平面的關閉狀態。這避免在特定情況之下，例如，這適用於若軸角度用於在工具機以空間角度設置時傾斜，若或已變更座標結構配置。

- ▶ 若可能，在系統關閉之前重設傾斜
- ▶ 當工具機再次開機時，檢查傾斜條件

注意事項

碰撞的危險！

若未注意實際軸位置與控制器所期待位置(關機時所儲存)之間的偏差，會導致非所要並且非預期的軸移動。這在其他軸歸零運行與所有後續移動期間會有碰撞的危險！

- ▶ 檢查軸位置
- ▶ 若軸位置吻合，只能用**是**確認突現式視窗
- ▶ 儘管已確認，不過一開始還是要小心移動軸
- ▶ 若有差異或您有任何疑問，請與工具機製造商聯繫

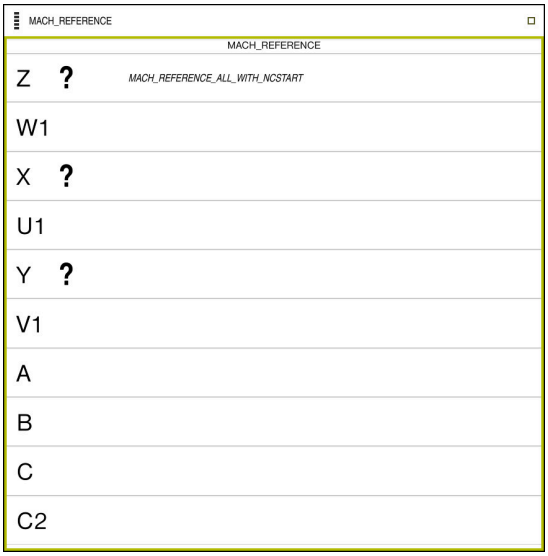
5.2 參考工作空間

應用

在配備有增量式光學尺和角度編碼器的工具機上，控制器在**參考**工作空間內顯示哪些軸需要參考。

功能說明

在**移到參考點**應用中總是開啟**參考**工作空間。如果在打開工具機電源時要通過參考點，則控制器會自動打開此應用。



參考工作空間含要參考的軸

控制器在需要參考的所有軸之後顯示問號。

一旦已經參照所有軸，則控制器關閉**移到參考點**應用並切換至**手動操作**應用。

5.2.1 軸參考執行

若要以預定順序參考該等軸：



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器移至參考點。
- > 控制器切換至**手動操作**應用。

若要以任意順序參考該等軸：

X+

- ▶ 按住軸向方向按鈕，直到行進通過參考點
- > 控制器切換至**手動操作**應用。

備註

注意事項

碰撞的危險！

控制器不會自動檢查刀具與工件之間是否會發生碰撞。 不正確的預先定位或組件之間空間不足都會導致參照該等軸期間有碰撞的危險。

- ▶ 請留意畫面上的資訊
- ▶ 若需要，在參照該等軸之前移動至安全位置
- ▶ 留意可能的碰撞

- 只要仍舊需要通過參考點，就無法切換至**程式執行**操作模式。
- 如果只想要編輯或模擬NC程式，可切換至**編輯者**操作模式而不用參考該等軸。稍後仍舊可通過參考點。

請注意通過傾斜工作平面內的參考點

若在控制器關機之前已經啟動**傾斜工作面**(選項8)功能，則在控制器重新啟動之後自動重新啟動該功能。這表示在傾斜工作平面內發生透過軸鍵移動。

移動參考點之前，必須關閉**Tilt the working plane**功能，否則控制器將中斷程序並發出警告。在不需要關閉**Tilt the working plane**之下，也可將目前座標結構配置模型內未啟動的軸歸零，像是刀庫。

進一步資訊: "3-D旋轉視窗(選項8)", 950 頁次

5.3 電源關閉

應用

為避免遺失資料，請在關閉工具機電源之前先關閉控制器。

功能說明

在**歸零**操作模式的**開始/登入**應用中關閉控制器。

若選擇**關機**按鈕，控制器開啟**關機**視窗。選擇是關閉或重新啟動控制器。

5.3.1 關閉控制器並關閉工具機電源

若要關閉工具機電源：



- ▶ 選擇**歸零**操作模式



- ▶ 選擇**關機**
- > 控制器開啟**關機**視窗。



- ▶ 選擇**關機**
- > 控制器關機。
- > 一旦關機已結束，控制器顯示**此時可以關閉。**
- ▶ 關閉工具機的主開關

備註

注意事項

注意： 資料可能遺失！

控制器必須關閉，如此可終止執行中的處理並且儲存資料。關閉主開關立即關閉控制器會導致資料遺失，不管控制器在什麼狀態下！

- ▶ 總是將控制器關機
- ▶ 只有在畫面上有提示才操作主開關

- 不同的工具機具有不同的電源關閉程序。
  請參考您的工具機手冊。
- 控制器上的應用可延遲關機，例如與**遠端桌面管理員**(選項133)連線
  "遠端桌面管理員視窗(選項133)"

6

手動操作

6.1 手動操作應用

應用

在**手動操作**應用中，可手動移動軸並設定工具機。

相關主題

- 移動機械軸
  進一步資訊: "移動機械軸", 165 頁次
- 機械軸的增量式寸動定位
  進一步資訊: "軸的增量式寸動定位", 166 頁次

功能說明

手動操作應用提供以下工作空間：

- **位置**
- **模擬**
- **狀態**

手動操作應用內的功能列包含以下按鈕：

按鈕	意義
手輪	若手輪設置用於控制器，則控制器顯示此開關。 若手輪啟用，則側邊列內的操作模式圖示改變。 **進一步資訊:** "電子手輪", 1743 頁次
M	定義雜項功能**M**或使用選擇視窗來選擇一個並用**NC開始**鍵啟動。 **進一步資訊:** "雜項功能", 1135 頁次
S	定義使用**NC開始**鍵來啟動主軸轉速**S**，並且也開啟主軸。 **進一步資訊:** "主軸轉速S", 254 頁次
F	定義進給速率**F**並使用**OK**按鍵來啟動。 **進一步資訊:** "進給速率F", 255 頁次
T	定義刀具**T**或使用選擇視窗來選擇一個並用**NC開始**鍵插入。 **進一步資訊:** "刀具呼叫", 251 頁次
寸動增量	定義寸動增量 **進一步資訊:** "軸的增量式寸動定位", 166 頁次
設定 預設	輸入並設定預設 **進一步資訊:** "預設管理", 884 頁次
3D ROT	控制器開啟3D旋轉設定視窗(選項8)。 "3-D旋轉視窗(選項8)"
Q資訊	控制器開啟**Q參數清單**視窗，在此可看見並編輯目前值以及變數的說明。 **進一步資訊:** "Q參數清單視窗", 1174 頁次
DCM	控制器開啟**碰撞監視(DCM)**視窗，在此可啟動或關閉動態碰撞監控(DCM，選項40)。 **進一步資訊:** "啟動動態碰撞監控(DCM)用於手動和程式執行操作模式", 1012 頁次

備註

工具機製造商定義控制器上可用哪些雜項功能，以及在**手動操作**應用內允許哪些功能。

6.2 移動機械軸

應用

您可使用控制器手動移動機械軸，例如手動接觸式探針功能的預定位。

進一步資訊: "手動操作模式內的接觸式探針功能", 1317 頁次

相關主題

- 編寫橫向移動
  進一步資訊: "路徑功能", 263 頁次
- 在**MDI**應用中執行橫向移動
  進一步資訊: "應用MDI", 1629 頁次

功能說明

控制器提供以下首度移動軸的方法：

- 軸方向鍵
- 使用**寸動增量**按鈕的增量式寸動定位
- 使用電子式手輪移動
  進一步資訊: "電子手輪", 1743 頁次

控制器在機械軸正在運轉時，於狀態畫面中顯示目前的輪廓進給速率。

進一步資訊: "狀態顯示", 129 頁次

您可使用**手動操作**應用中的**F**按鈕以及使用進給速率電位計，變更輪握進給速率。

一旦軸移動，就在控制器上啟用移動作業。控制器在狀態概述中用**控制器運作中**圖示顯示移動作業的狀態。

進一步資訊: "控制器列上的狀態概觀", 137 頁次

6.2.1 使用軸向鍵移動該等軸

若要用軸向鍵手動移動一軸：



- ▶ 選擇操作模式，例如**手動**
- ▶ 選擇應用，例如**手動操作**

X+

- ▶ 按下所要軸的軸向鍵
- > 一旦按下按鍵，控制器移動該軸。

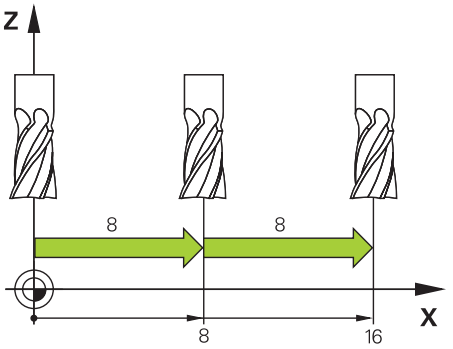


若按住軸向鍵並同時按下**NC開始**鍵，則控制器以連續進給速率移動該軸。您必須用**NC停止**鍵結束移動動作。

您可一次移動一個以上的軸。

6.2.2 軸的增量式寸動定位

您可使用增量式快速定位使機械軸移動預設距離。 螺旋進給的輸入範圍從0.001 mm至10 mm。



若要以增量方式定位一軸：



- ▶ 選擇**手動**操作模式
- ▶ 選擇**手動操作**應用

MACH_JOG_INCR _FK

- ▶ 選擇**寸動增量**
- > 若需要，控制器開啟**位置**工作空間，並顯示**寸動增量**區域。
- ▶ 輸入線性軸和旋轉軸的寸動增量

X+

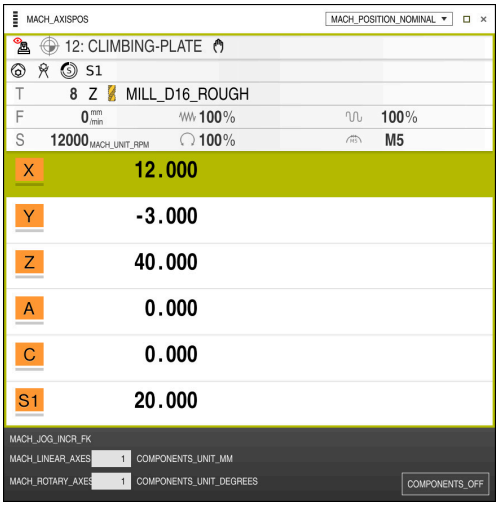
- ▶ 按下所要軸的軸向鍵
- > 控制器通過定義的寸動增量，將該軸定位在選取的方向內。

MACH_JOG_INCR _FK COMPONENTS...

- ▶ 選擇**寸動增量開啟**
- > 控制器結束增量式寸動定位，並關閉**位置**工作空間內的**寸動增量**區域。



您也可用**寸動增量**區域內的**關**按鈕結束增量式寸動定位。



位置工作空間含**寸動增量**區域啟用

備註

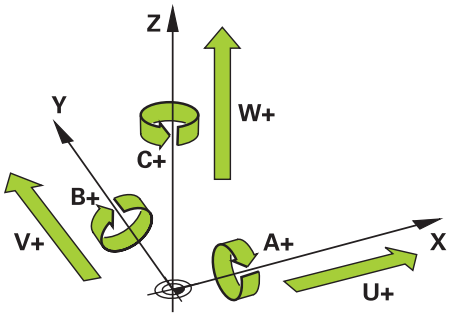
當移動一軸時，控制器檢查是否已到達已定義的轉速。在用**FMAX**當成進給速率的定位單節內不檢查轉速。

7

NC和編寫基本原理

7.1 NC基本原理

7.1.1 可編寫的軸



控制器的可編寫軸係根據DIN 66217內指定的軸定義。
可編寫軸指定如下：

主要軸	平行軸	旋轉軸
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

請參考您的工具機手冊。
可程式編輯軸向的編號、名稱與指派都取決於工具機。
您的工具機製造商可定義其他軸，像是PLC軸。

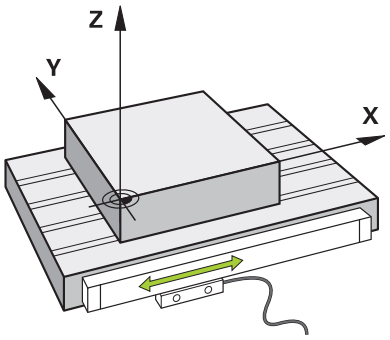
7.1.2 銑床上軸的指定

銑床上的**X**、**Y**和**Z**軸分別指定為主要軸(第1軸)、次要軸(第2軸)和刀具軸。主要軸和次要軸定義工作平面。
軸可關聯如下：

主要軸	次要軸	刀具軸	工作平面
X	Y	Z	**XY**，也可是**UV**、**XV**、**UY**
Y	Z	X	**YZ**，也可是**WU**、**ZU**、**WX**
Z	X	Y	**ZX**，也可是**VW**、**YW**、**VZ**

7.1.3 位置編碼器和參考記號

基本原理



機械軸的位置用位置編碼器確認。結果，線性軸配備光學尺。旋轉工作台和旋轉軸配備角度編碼器。

通過在軸移動期間產生電信號，位置編碼器偵測刀具或加工台的位置。控制器從其電信號確認該軸在目前參考系統內的位置。

進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

位置編碼器可通過不同方法量測這些位置：

- 絕對式
- 增量式

在電源已中斷時，控制器無法決定軸的位置。恢復供電後，絕對式和增量式位置編碼器的行為不同。

絕對式位置編碼器

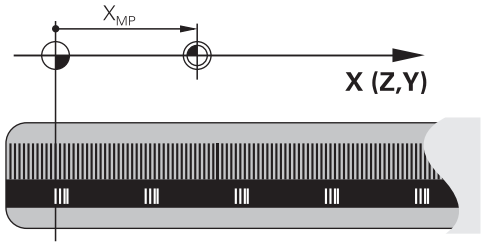
在絕對式位置編碼器上，編碼器上的每個位置都經過唯一標識。因此，控制器可在斷電後立即確定軸位置與座標系統之間的關聯。

增量式位置編碼器

增量式位置編碼器需要找到當前位置與參考標記之間的距離，以確定實際位置。參考標記表示基於工具機的參考點。為了確定斷電後的當前位置，必須經過參考標記。

如果位置編碼器配備距離編碼參考標記，則軸的光學尺需要移動不超過20 mm。在角度編碼器上，此距離不超過20 °。

進一步資訊: "軸參考執行", 160 頁次



7.1.4 工具機內預設

以下表格包含工具機內或工件上預設之概述。

相關主題

- 刀具上的預設
  進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次

圖示	Preset
	**機械原點** 工具機工件原點為由工具機製造商在工具機組態內所定義的固定點。 工具機工件原點為工具機座標系統**M-CS**的原點。 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次 若在NC單節內編寫**M91**，定義的值以工具機工件原點為參考。 **進一步資訊:** "在工具機座標系統M-CS內使用M91移動", 1139 頁次
 M92-ZP	**M92工件原點M92-ZP (zero point)** **M92**工件原點為由工具機製造商在工具機組態內相對於工具機工件原點所定義的固定點。 **M92**工件原點為**M92**座標系統的原點。若在NC單節內編寫**M92**，定義的值以**M92**工件原點為參考。 **進一步資訊:** "在M92座標系統內使用M92移動", 1140 頁次
	換刀位置 換刀位置為由工具機製造商在換刀巨集內相對於工具機工件原點所定義的固定點。
	**參考點** 參考點為用於初始化位置編碼器的固定點。 **進一步資訊:** "位置編碼器和參考記號", 169 頁次 若工具機具有增量式位置編碼器，則軸必須在開機之後通過參考點。 **進一步資訊:** "軸參考執行", 160 頁次
	**工件預設** 運用工件預設定義工件座標系統**W-CS**的原點。 **進一步資訊:** "工件座標系統W-CS", 876 頁次 工件預設定義在預設資料表的現用列內。例如用3D接觸式探針確定工件預設。 **進一步資訊:** "預設管理", 884 頁次 若未定義轉換，NC程式內的輸入參照至工件預設。
	**工件原點** 用NC程式內的轉換定義工件原點，例如用**TRANS DATUM**或工件原點表。NC程式內的輸入參照至工件原點。若未在NC程式內定義轉換，則工件原點對應至工件預設。 若傾斜工作平面(選項8)，工件原點為工件旋轉所圍繞的點。

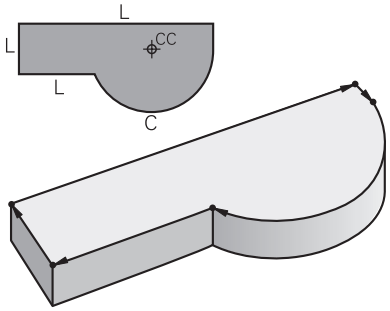
7.2 編寫可能性

7.2.1 路徑功能

使用路徑功能來編寫輪廓。

工件輪廓由數個輪廓元件所構成，例如直線與圓弧。使用路徑功能，像是直線**L**，來編寫用於這些輪廓的刀具移動。

進一步資訊: "路徑功能的基本原理", 267 頁次



7.2.2 圖像化程式設計

作為Klartext編寫的替代方案，您可在**輪廓圖形**工作空間內以圖形方式編寫輪廓。

您可通過繪圖線與弧建立2D草圖，然後將輪廓匯出至NC程式。

您可從NC程式匯入現有的輪廓，以進行圖形編輯。

進一步資訊: "圖形編寫", 1235 頁次

7.2.3 雜項功能M

您可使用雜項功能來控制下列動作：

- 程式執行，例如**M0**程式停止
- 工具機功能，例如**M3**主軸正轉開啟
- 刀具的輪廓行為，例如**M197**圓弧導角

進一步資訊: "雜項功能", 1135 頁次

7.2.4 子程式與程式段落重複

子程式與程式段落重複可使您一次編寫加工順序之後，即可在需要時經常地執行。

在標籤中定義的程式段落可作為程式段落重複直接重複執行，或可當成主程式中所定義位置處的子程式來呼叫。

如果您希望只在某些條件下才執行特定的NC程式段落，也可以把這個加工程序定義為子程式。

在NC程式內，可呼叫個別NC程式來執行。

進一步資訊: "子程式和程式段落重複具有標籤LBL", 302 頁次

7.2.5 具有變數的程式編輯

在NC程式中，使用變數當成數值或文字的佔位符。將數值或文字分配給別處的變數。

在**Q參數清單**視窗中，可看見並編輯個別變數的數值和文字。

進一步資訊: "Q參數清單視窗", 1174 頁次

您可使用變數來編寫數學函數，以便控制程式的執行或描寫輪廓。

也可使用變數編寫，例如儲存與處理在程式執行期間由3D接觸式探針所確定的量測結果。

進一步資訊: "變數：Q、QL、QR和QS參數", 1172 頁次

7.2.6 CAM程式

也可在控制器上最佳化與執行外部建立的NC程式。

使用CAD (**電腦輔助設計**)來建立要生產的工件幾何模型。

然後在CAM系統(**電腦輔助製造**)中，定義將如何生產CAD模型。您可使用內部模擬來檢查產生的刀具路徑，這並非控制器專屬。

然後可使用CAM系統內的後處理器產生控制器和工具機專屬NC程式。此結果不僅在可編寫的路徑函數內，也可在具有表面法線向量的擺線(**SPL**)與直線**LN**內。

進一步資訊: "多軸加工", 1093 頁次

7.3 編寫基本原理

7.3.1 NC程式的內容

應用

使用NC程式定義工具機的動作與行為。NC程式由NC單節構成，該等單節包含NC函數的語法元件。使用海德漢Klartext編寫語言，控制器通過顯示一個對話來支援您，其中包含有關每個語法元件所需內容之資訊。

相關主題

- 產生新NC程式
  進一步資訊: "產生新NC程式", 102 頁次
- 使用CAD檔案的NC程式
  進一步資訊: "CAM產生的NC程式", 1121 頁次
- 用於輪廓加工的NC程式之結構
  進一步資訊: "NC程式的結構", 105 頁次

功能說明

您可在**程式**工作空間中的**編輯者**操作模式內建立NC程式。

進一步資訊: "程式工作空間", 177 頁次

NC程式的第一與最後一個NC單節包含以下資訊：

- 語法**BEGIN PGM**或**END PGM**
- NC程式的名稱
- NC程式的量測單位(公制或英制)

當建立NC程式時，控制器自動插入**BEGIN PGM**和**END PGM** NC單節。您無法刪除這些NC單節。

在**BEGIN PGM**之後建立的NC單節包含以下資訊：

- 工件外型定義
- 刀具呼叫
- 接近一安全位置
- 進給速率與主軸轉速
- 移動動作、循環程式以及其他NC函數

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; 程式開始
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	; NC函數用於工件外型定義，由兩NC單節構成
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; NC函數用於刀具呼叫
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; NC函數用於直線移動
* - ...	
11 M30	; NC函數用於結束NC程式
12 END PGM EXAMPLE MM	; 程式結束

語法元件	意義
NC單節	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** NC單節由單節編號以及NC函數的語法所構成。NC單節由多行構成，例如由循環程式。 控制器用遞增順序將NC單節編號。
NC函數	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** 使用NC函數定義控制器的行為。單節編號並非NC函數的一部分。
語法開頭	**TOOL CALL** 語法開頭清楚指出每一NC函數。語法開頭用於**插入NC函數**視窗。 **進一步資訊:** "插入NC函數", 184 頁次
語法元件	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** 語法元件為NC函數的所有部分，像是技術值**S3200**或座標資訊。NC函數也包含選擇性語法元件。 控制器在**程式**工作空間內以顏色顯示特定語法元件。 **進一步資訊:** "NC程式的外觀", 178 頁次
數值	**3200**用於主軸轉速**S** 並非每一語法元件都必須包含數值，像是刀具軸**Z**。

若在文字編輯器內或在控制器之外建立NC程式，請注意語法元件的正確拼字與順序。

備註

注意事項

碰撞的危險！

使用NC軟體81762x-16，TNC7不支援ISO編寫。在執行期間由於缺少支撐，因此會有碰撞的風險。

- ▶ 僅使用Klartext NC程式。

- NC函數也由超過一個NC單節構成，像是**BLK FORM**。
- 雜項功能**M**和註解都可為NC函數之內的語法元件以及其自己的NC函數。
- 總是以移動刀具為前提來撰寫NC程式。這使得無論是頭軸還是工作台軸執行運動都無關緊要。
- 副檔名***.h**指定Klartext程式。
  進一步資訊: "編寫基本原理", 172 頁次

7.3.2 編輯者操作模式

應用

在**編輯者**操作模式內，可執行如下：

- 建立、編輯並模擬NC程式
- 建立並編輯輪廓
- 建立並編輯工作台資料表

功能說明

您可使用**新增**建立新檔案或開啟舊檔案。控制器最多顯示十個分頁。

若已開啟NC程式，**編輯者**呈現以下工作空間：

- **說明**

  進一步資訊: "說明工作空間", 1274 頁次
- **輪廓**

  進一步資訊: "圖形編寫", 1235 頁次
- **程式**

  進一步資訊: "程式工作空間", 177 頁次
- **模擬**

  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次
- **模擬狀態**

  進一步資訊: "模擬狀態工作空間", 151 頁次
- **鍵盤**

  進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1276 頁次

若開啟工作台資料表，控制器顯示工作空間**Job list**和**表單**用於工作台。您無法編輯這些工作空間。

進一步資訊: "Job list工作空間", 1634 頁次

進一步資訊: "表單工作空間用於工作台", 1640 頁次

若啟用選項154，當執行工作台資料表時，**Batch Process Manager**讓您使用完整的函數範圍。

進一步資訊: "Job list工作空間", 1634 頁次

若在**程式執行**操作模式內選擇NC程式或工作台資料表，控制器在NC程式的分頁上顯示**M**狀態。若用於此NC程式的**模擬**工作空間已開啟，控制器在NC程式的分頁上顯示**控制器運作中**圖示。

圖示與按鈕

編輯者操作模式包含以下圖示與按鈕：

圖示或按鈕	意義
	控制器使用此圖示顯示NC程式已開啟。
	控制器使用此圖示顯示輪廓已開啟。 **進一步資訊:** "圖形編寫", 1235 頁次
	控制器使用此圖示顯示工作台資料表已開啟。 **進一步資訊:** "工作台加工與工作清單", 1633 頁次
Klartext編寫	若此開關啟用，表示正在使用對話引導式編寫。若此開關未啟用，表示正在以文字編輯器編寫。 **進一步資訊:** "編輯NC程式", 184 頁次
插入 NC函數	控制器開啟**插入NC函數**視窗。 **進一步資訊:** "編輯NC程式", 184 頁次
GOTO 單節編號	控制器選擇所定義的單節編號。 **進一步資訊:** "GOTO函數", 1279 頁次
Q資訊	控制器開啟**Q參數清單**視窗，在此可看見並編輯目前值以及變數的說明。 **進一步資訊:** "Q參數清單視窗", 1174 頁次
/ 跳過關/開	使用/字元標記NC單節。 程式執行期間以及**跳過 /**開關啟用時，將忽略用/字元標記的NC單節。 **進一步資訊:** "隱藏NC單節", 1281 頁次
; 註釋關/開	插入或移除NC單節之前的;字元。若NC單節的開頭有;字元，則該單節為註解。 **進一步資訊:** "新增註解", 1280 頁次
編輯	控制器開啟右鍵功能表。 **進一步資訊:** "右鍵功能表", 1288 頁次
在程式運行 內選擇	控制器在**程式執行**操作模式內開啟檔案。 **進一步資訊:** "程式執行", 1645 頁次
開始模擬	控制器開啟**模擬**工作空間並開始圖形模擬。 **進一步資訊:** "模擬工作空間", 1299 頁次

7.3.3 程式工作空間

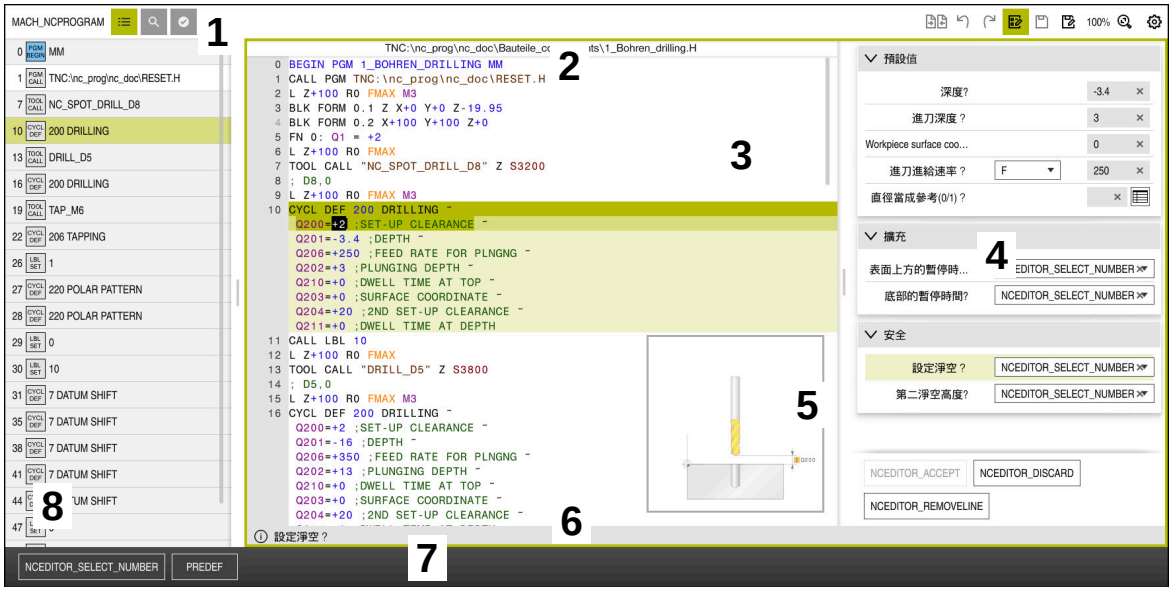
應用

控制器在**程式**工作空間內顯示NC程式。

您可在**編輯者**操作模式中以及在**MDI**應用中編輯NC程式，但是不是在**程式執行**操作模式中。

功能說明

程式工作空間的區域



程式工作空間具備啟用結構、說明圖形以及表單

1 標題列
進一步資訊: "標題列內的圖示", 178 頁次

2 檔案資訊列
在檔案資訊列中，控制器顯示NC程式的路徑與檔名。

3 NC程式的內容
進一步資訊: "NC程式的外觀", 178 頁次

4 **Form**欄
進一步資訊: "程式工作空間內的表單欄", 183 頁次

5 已編輯語法元件的說明圖形
進一步資訊: "說明圖", 178 頁次

6 對話列
在對話列中，控制器顯示已編輯語法元件的額外資訊或指示。

7 動作列
在動作列中，控制器顯示已編輯語法元件的選擇選項。

8 **結構**、**搜尋**或**刀具檢查**欄
進一步資訊: "程式工作空間內的結構欄", 1282 頁次
進一步資訊: "程式工作空間內的搜尋欄", 1284 頁次
進一步資訊: "刀具使用測試", 257 頁次

標題列內的圖示

以下圖示顯示於標題列內的**程式**工作空間中：

進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 93 頁次

圖示或捷徑	功能
	開啟與關閉**結構**欄 **進一步資訊:** "程式工作空間內的結構欄", 1282 頁次
CTRL+F	開啟與關閉**搜尋**欄 **進一步資訊:** "程式工作空間內的搜尋欄", 1284 頁次
	開啟與關閉**刀具檢查**欄 **進一步資訊:** "刀具使用測試", 257 頁次
	啟動與結束比較功能 **進一步資訊:** "程式比較", 1286 頁次
	顯示與隱藏**表單**欄 **進一步資訊:** "程式工作空間內的表單欄", 183 頁次
100%	NC程式的字型大小 當選擇百分比值時，控制器將顯示放大與縮小字型大小的圖示。
	將NC程式的字型大小設定為100%
	開啟**程式設定**視窗 **進一步資訊:** "程式工作空間內的設定", 179 頁次

NC程式的外觀

依預設，控制器以黑色顯示語法。控制器在NC程式之內以顏色顯示以下語法元件。

顏色	語法元件
棕色	文字輸入，例如刀名或檔名
藍色	■ 數值 ■ 結構項目與文字
暗綠色	註釋
紫色	■ 變數 ■ 雜項功能**M**
暗紅色	■ 主軸轉速的定義 ■ 進給速率的定義
橙色	快速移動**FMAX**

說明圖

當您正在編輯NC單節，對於一些NC函數而言，控制器顯示用於當前語法元件的說明圖。說明圖的大小取決於**程式**工作空間的大小。

控制器在工作空間的右緣、上緣或下緣處顯示說明圖。說明圖位於不含游標的半邊。

當點擊或按一下說明圖，控制器將說明圖最大化。若**說明**工作空間啟動，控制器顯示說明圖。

進一步資訊: "說明工作空間", 1274 頁次

程式工作空間內的設定

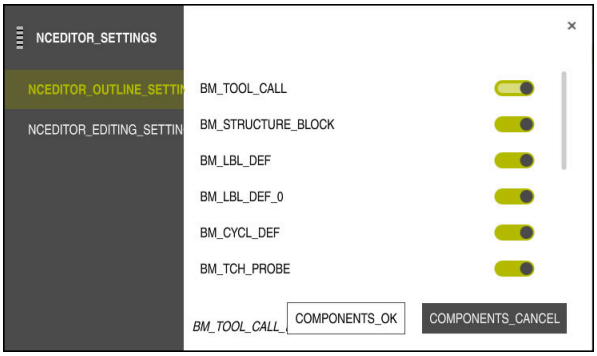
在**程式設定**視窗中，可影響顯示在**程式**工作空間內的內容以及控制器的行為。選取的設定強制生效。

程式設定視窗內可獲得的設定取決於操作模式。

程式設定視窗由以下區域構成：

- **結構**
- **編輯**

結構區域



程式設定視窗內的**結構**區域

在**結構**區域中，使用開關選擇控制棄應在**結構**欄內顯示哪個結構元件。

進一步資訊: "程式工作空間內的結構欄", 1282 頁次

以下為可用的結構元件：

- **TOOL CALL**
- *** 結構區塊**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**

編輯區域

編輯區域包含以下設定：

設定	意義
自動儲存	**自動或手動將變更儲存至NC程式** 如果開關啟用，控制器在以下動作時自動儲存NC程式： ■ 在分頁之間切換 ■ 開始模擬 ■ 關閉NC程式 ■ 切換操作模式 若開關未啟用，則必須手動儲存。根據所陳述的動作，控制器詢問是否應儲存變更。
文字模式內允許語法錯誤	如果開關啟用，控制器可在文字編輯器內儲存NC單節，即使其包含語法錯誤： 若開關未啟用，則必須修正NC單節之內的所有語法錯誤。否則無法刪除該NC單節。 **進一步資訊:** "編輯NC函數", 186 頁次
產生絕對路徑	**建立相對或絕對路徑輸入** 如果開關啟用，控制器使用絕對路徑給已呼叫檔案，例如：**TNC:\nc_prog\$mdi.h**。 如果開關未啟用，控制器使用相對路徑，例如：**demo\reset.H**。如果檔案位於比呼叫的NC程式還要高階的資料夾結構內，控制器建立絕對路徑。 **進一步資訊:** "路徑", 994 頁次
始終儲存格式化	**儲存時格式化NC程式** 若NC程式少於30 000個字元，控制器在儲存檔案時始終將其格式化，例如所有語法開頭都為大寫字母。 如果開關啟用，每次控制器在儲存檔案時也會將超過30 000個字元的NC程式格式化。這會增加儲存所需的時間。 如果開關未啟用，控制器在不會將超過30 000個字元的NC程式格式化。

使用程式工作空間

程式工作空間可使用如下：

- 接觸操作
- 使用按鍵和按鈕操作
- 使用滑鼠操作

接觸操作

使用手勢執行以下功能：

符號	手勢	意義
	攻牙	■ 選擇NC單節 ■ 選擇編輯時的語法元件
	雙擊	編輯NC單節
	長按	開啟右鍵功能表 若使用滑鼠工作，用滑鼠右鍵按一下。 **進一步資訊:** "右鍵功能表", 1288 頁次
	掃動	捲動NC程式
	拖曳	變更其中已標記NC單節的區域。 **進一步資訊:** "程式工作空間內的右鍵功能表", 1291 頁次
	展開	放大語法字型大小
	收縮	縮小語法字型大小

按鍵與按鈕

使用按鍵與按鈕執行以下功能：

按鍵或按鈕	功能
▲ ▼	■ 在NC單節之間導覽 ■ 在編輯期間，搜尋NC程式內相同的語法元件。 **進一步資訊:** "搜尋不同NC單節內相同的語法元件", 182 頁次
▶ ◀	■ 編輯NC單節 ■ 在編輯期間，導覽至上一個或下一個語法元件
CTRL+ ▶ CTRL+ ◀	導覽一個位置至語法元件之值內右邊或左邊
GOTO	■ 使用單節編號直接選擇NC單節 **進一步資訊:** "GOTO函數", 1279 頁次 ■ 在編輯期間開啟選擇功能表
	開啟控制器列的位置顯示以便複製該位置 若選擇位置顯示內一線，控制器將此線的當前值複製到開放對話中。
CE	刪除語法元件之值
NO ENT	在編寫期間略過或移除選擇性語法元件
DEL BLK	刪除NC單節或取消對話
END BLK	■ 確認輸入並結束NC單節 ■ 開啟**新增**分頁
ESC	取消編輯不套用變更
NCEDITOR_KL...	選擇**Klartext編寫**模式或文字編輯器 **進一步資訊:** "編輯NC函數", 186 頁次
NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK	開啟**插入NC函數**視窗 **進一步資訊:** "插入NC函數", 184 頁次
COMPONENTS_EDIT	開啟右鍵功能表 **進一步資訊:** "右鍵功能表", 1288 頁次

搜尋不同NC單節內相同的語法元件

如果正在編輯NC單節，可搜尋剩餘NC程式內相同的語法元件。

若要在NC程式內搜尋語法元件：

▶ 選擇NC單節

▶ 編輯NC單節

▶ 導覽至所要的語法元件

▶ 按下向上鍵或向下鍵

> 控制器標記下一個包含語法元件的NC單節。游標位於與上一個NC單節相同的語法元件上。按下向上鍵來往後搜尋。

備註

- 如果在非常長的NC程式中搜尋相同語法元件，控制器顯示突現式視窗。您可隨時取消搜尋。
- 使用選擇性機械參數**maxLineCommandSrch** (編號105412)來定義控制器要對多少NC單節搜尋相同語法元件。
- 當開啟NC程式時，控制器檢查NC程式是否完整且語法正確。

  使用選擇性機械參數**maxLineGeoSrch**(編號105408)來定義控制器應檢查程式的哪個NC單節。
- 當開啟沒有內容的NC程式，可編輯**BEGIN PGM**和**END PGM** NC單節，並變更NC程式的量測單位。
- NC程式沒有**END PGM** NC單節就不完整。

  如果在**編輯者**操作模式內開啟不完整的NC程式，則控制器自動插入該NC單節。
- 若此NC程式已在**程式執行**操作模式內執行，則無法在**編輯者**操作模式內編輯NC程式。

程式工作空間內的表單欄

應用

在**程式**工作空間的**表單**欄內，控制器顯示當前選取NC函數的所有可能語法元件。您可在表單內編輯所有語法元件。

相關主題

- 用於工作台資料表的**表單**工作空間

  進一步資訊: "表單工作空間用於工作台", 1640 頁次
- 編輯**表單**欄內的NC函數

  進一步資訊: "編輯NC函數", 186 頁次

需求

- **Klartext編寫**模式必須啟用

功能說明

控制器提供以下圖示與按鈕來使用**表單**欄：

圖示或按鈕	功能
	顯示與隱藏**表單**欄
NCEDITOR_ACCEPT	確認輸入並結束NC單節
NCEDITOR_DISCARD	忽略輸入並結束NC單節
NCEDITOR_REMOVELINE	刪除NC單節

控制器根據其功能，像是座標或安全性，將表單內的語法元件分組。

控制器用紅框指示所需的語法元件。一旦已經定義所有所需的語法元件之後，可確認輸入並終止NC單節。控制器反白目前已編輯的語法元件。

若輸入無效，則控制器在語法元件之前顯示資訊符號。當選擇資訊符號時，控制器顯示錯誤資訊。

備註

- 在下列情況下，控制器並不會顯示表單的內容：
  - NC程式已執行
  - NC單節已標記
  - NC單節包含語法錯誤
  - **BEGIN PGM**或**END PGM** NC單節已選取
- 如果在NC單節內定義超過一個雜項功能，則可使用表單內的箭頭變更雜項功能的順序。
- 若用編號定義一標籤，控制器在輸入區域旁邊顯示圖示。控制器使用此符號將下一個可用編號指派給該標籤。

7.3.4 編輯NC程式

應用

NC程式的編輯既指NC函數插入，也指其修改。您也可編輯先前用CAM系統產生的NC程式，然後傳送至控制器。

相關主題

- 使用**程式**工作空間
  進一步資訊: "使用程式工作空間", 180 頁次

需求

您只能在**編寫**操作模式中和**MDI**應用中編輯NC程式。

	在**MDI**應用中，只編輯NC程式 **$mdi.h**或**$mdi_inch.h**。

功能說明

插入NC函數

使用按鍵或按鈕直接插入NC函數

您可使用按鍵直接插入常用NC函數，像是路徑函數。

除了按鍵以外，控制器在NC輸入模式內提供螢幕鍵盤以及**鍵盤**工作空間。

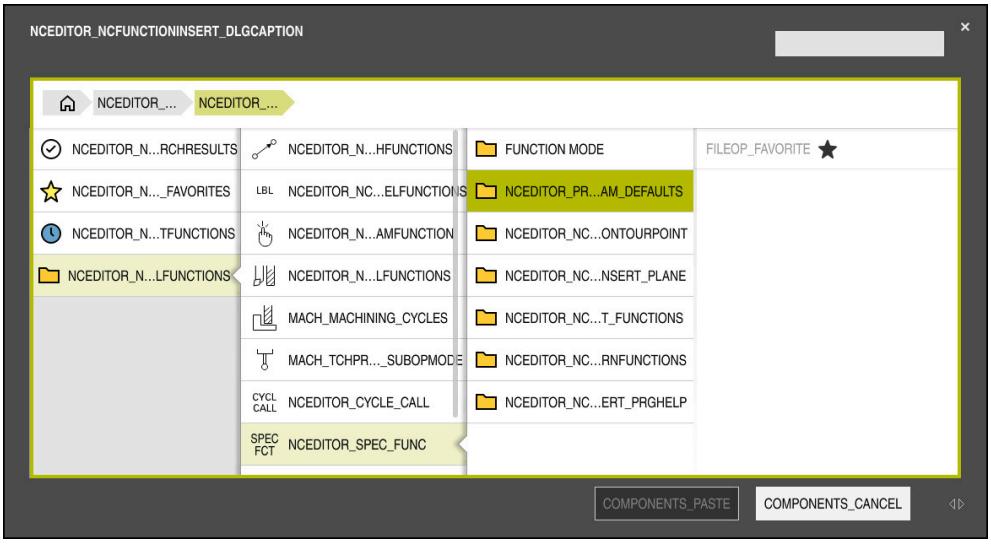
進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1276 頁次

若要插入常用NC函數：



- ▶ 選擇**L**
- > 控制器建立新NC單節並開始對話。
- ▶ 遵照對話內的指示

通過選擇插入NC函數



插入 NC函數視窗

通過**插入 NC函數**視窗選擇所有NC函數。

您可如下導覽通過**插入 NC函數**視窗：

- 手動導覽通過樹狀結構，從**所有功能**開始
- 使用按鍵或按鈕縮小選擇可能性，例如：**CYCL DEF**鍵開啟循環程式群組
  進一步資訊: "NC對話的鍵帽", 90 頁次
- 在**最新功能**之下最近使用過的十個NC函數
- NC函數標記為**喜愛**底下我的最愛
  進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 93 頁次
- 在**搜尋NC功能**底下輸入搜尋用詞
  控制器在**搜尋結果**底下顯示結果。

> 一旦通過輸入字元開啟**插入NC函數**視窗，就可開始搜尋。

若要插入新NC函數：

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ 選擇**插入 NC函數**
- > 控制器開啟**插入 NC函數**視窗。
- ▶ 導覽至所要的NC函數
- > 控制器反白選取的NC函數。

COMPONENTS_PASTE

- ▶ 選擇**貼上**
- > 控制器建立新NC單節並開始對話。
- ▶ 遵照對話內的指示

編輯NC函數

編輯Klartext編寫模式內的NC函數

依預設，控制器在**Klartext編寫**模式內開啟新建立並且語法正確的NC程式。

若要編輯**Klartext編寫**模式內現有的NC函數：

- ▶ 導覽至所要的NC函數
- ▶ 導覽至所要的語法元件
- > 控制器在動作列內顯示替代語法元件。
- ▶ 選擇語法元件
- ▶ 若需要，定義一值

END BLK

- ▶ 結束輸入，例如通過按下**END**

編輯表單欄內的NC函數

如果**Klartext編寫**模式啟用，則也可使用**表單**欄。

表單不會只顯示選取和使用的語法元件，而是顯示目前NC函數可用的所有元件。

若要編輯**表單**欄內現有的NC函數：

- ▶ 導覽至所要的NC函數



- ▶ 顯示**表單**欄
- ▶ 若必要，選擇替代語法元件，例如：**LP**而非**L**
- ▶ 若必要，編輯或新增該值
- ▶ 若必要，輸入選擇性語法元件或從清單中選擇，例如雜項功能**M8**

NCEDITOR_ACCEPT

- ▶ 結束輸入，例如通過按下**確認**

在文字編輯器模式下編輯NC函數

控制器嘗試自動在NC程式內修正語法錯誤。如果不可能自動修正，則控制器會在編輯此NC單節時切換至文字編輯器。您必須在切換至**Klartext編寫**模式之前修正所有錯誤。



- 若文字編輯器啟用，**Klartext編寫**開關在左邊並變成灰色。
- 如果正在編輯具有語法錯誤的NC單節，則取消編輯的唯一方式為按下**ESC**按鍵。

若要在文字編輯器模式內編輯現有的NC函數：

- > 控制器用鋸齒紅線強調錯誤的語法元件，並在NC函數之前顯示資訊符號，例如**FMX**而非**FMAX**。
- ▶ 導覽至所要的NC函數



- ▶ 選擇資訊符號
- > 控制器可開啟含解決方案建議的**NC單節自動修正**視窗。

COMPONENTS_YES

- ▶ 用**是**將建議套用至NC程式或取消自動修正。



- 在所有情況下，控制器無法提供解決方案建議。
- 文字編輯器支援**程式**工作空間的所有導覽可能性。但是您可通過使用手勢或滑鼠在文字編輯器模式下更迅速工作，例如，可直接選擇資訊符號。

備註

注意事項

碰撞的危險！

使用NC軟體81762x-16，TNC7不支援ISO編寫。在執行期間由於缺少支撐，因此會有碰撞的風險。

- ▶ 僅使用Klartext NC程式。

- 指令包括強調的文字字串，例如**200 DRILLING**。您可使用這些文字字串在**插入NC函數**視窗內進行更好的搜尋。
- 當正在編輯NC函數，則使用箭頭向左或向右導覽至語法元件，即使在循環程式之內。在剩餘的NC程式內，用向上鍵與向下鍵搜尋相同的語法元件。

  進一步資訊: "搜尋不同NC單節內相同的語法元件", 182 頁次
- 如果正在編輯NC單節並且尚未儲存，則**取消命令**和**再做**功能影響NC函數的個別語法元件。

  進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 93 頁次
- 按下**實際位置捕捉**按鍵，讓控制器開啟狀態概述的位置顯示。您可將當前的軸值複製到編寫對話中。

  進一步資訊: "控制器列上的狀態概觀", 137 頁次
- 總是以移動刀具為前提來撰寫NC程式。這使得無論是頭軸還是工作台軸執行運動都無關緊要。
- 若此NC程式已在**程式執行**操作模式內執行，則無法在**編輯者**操作模式內編輯NC程式。

8

技術專屬NC編寫

8.1 使用FUNCTION MODE切換操作模式

應用

控制器提供**FUNCTION MODE**操作模式給每一技術銑削、銑車削與研磨。此外，可使用**FUNCTION MODE SET**啟動由工具機製造商所定義的設定，例如切換移動範圍。

相關主題

- 銑車削操作(選項50)
  進一步資訊: "車削(選項50)", 191 頁次
- 研磨操作(選項156)
  進一步資訊: "研磨操作(選項156)", 203 頁次
- 在**Settings**應用中編輯座標結構配置模型
  進一步資訊: "通道設定", 1773 頁次

需求

- 控制器由工具機製造商調整
  工具機製造商定義控制器用此功能執行哪個內部功能。機器製造商必須定義用於**FUNCTION MODE SET**功能的選擇可能性。
- 對於**FUNCTION MODE TURN**：軟體選項50 (銑削/車削)
- 對於**FUNCTION MODE GRIND**：軟體選項156 (寸動研磨)

功能說明

當切換操作模式時，控制器執行定義特定操作模式的工具機專屬設定之巨集。運用NC功能**FUNCTION MODE TURN**和**FUNCTION MODE MILL**，可啟動工具機製造商已經在巨集中定義並儲存的工具機座標結構配置模式。

若工具機製造商已啟用許多座標結構配置模型的選擇，則可使用**功能模式**功能在之間切換。

若車削模式啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示對應圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

輸入

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; 使用選取的座標結構配置模型啟動車削模式
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; 啟動工具機製造商設定

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION MODE	用於加工模式的語法開頭
銑削、**車削**、**研磨**或**設定**	選擇加工模式或工具機製造商設定
" "或**QS**	座標結構配置模型的名稱或工具機製造商設定或含名稱的QS參數 可從選擇功能表選擇設定。 選擇性語法元件

備註

⚠警告

注意： 重大財產損失！

車削期間會產生非常大的實體力量，例如由於高速旋轉並且重或不平衡的工件。不正確的加工參數、被忽略的不平衡或不正確的治具，導致加工期間發生事故的風險增加！

- 將工件夾在主軸中心上
- 將工件夾緊
- 編寫低主軸轉速(依需要增加)
- 限制主軸轉速(依需要增加)
- 消除不平衡(校正)

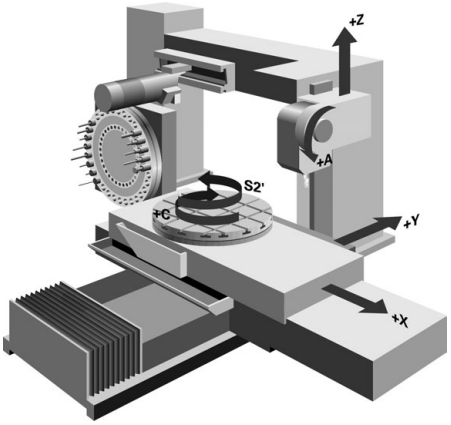
- 在選配的機械參數**CfgModeSelect**(編號132200)內，工具機製造商定義用於**功能模式設定**的設定。如果工具機製造商不定義機械參數，則無法取得**功能模式設定**。
- 若**傾斜工作面**或**TCPM**功能已啟動，則無法切換操作模式。
- 在車削模式內，預設設定必須在車削主軸的中心。

8.2 車削(選項50)

8.2.1 基本原則

根據工具機與座標結構配置，可在銑床上執行銑削與車削操作。如此在一部工具機上就將工件完全加工，即使需要複雜的銑削與車削應用也一樣。

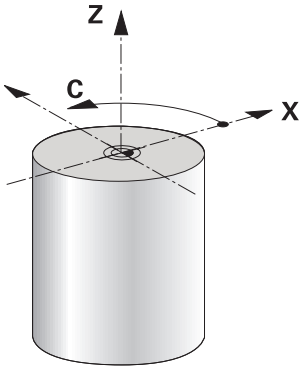
在車削操作當中，刀具位於固定位置，而旋轉的是旋轉工作台以及夾住的工件。



NC基本原則用於車削

車削軸的指派已經定義，如此X座標描述工件的直徑，Z座標描述縱向位置。

如此，總是在**ZX座標平面**內完成加工。要用於所需動作的工具機軸取決於個別工具機座標結構配置，並且由工具機製造商決定，這讓具備車削功能的NC程式大都能夠交換，並且與工具機機型無關。



車削操作的工件預設

在控制器上，您可於NC程式內簡單地在銑削與車削模式之間切換。在車削模式內，旋轉工作台當成車床主軸，而具有刀具的銑削主軸則固定不動。如此，可旋轉對稱輪廓加工。刀具參考點必須總是位於車床主軸的中心上。

進一步資訊: "預設管理", 884 頁次

如果使用面對床台，可將工件預設設定至不同位置，因為在此情況下，刀具主軸執行車削操作。

進一步資訊: "使用具有FACING HEAD POS (選項50)的面對頭", 1113 頁次

生產程序

根據加工方向與任務，車削應用可區分成不同生產程序，例如：

- 縱向車削
- 表面車削
- 銑槽車削
- 螺紋切削

控制器針對每個生產程序，提供許多循環程式。

進一步資訊: "銑削與車削的循環程式", 628 頁次

可使用傾斜刀具執行循環程式，以便產生過切。

進一步資訊: "傾斜車削", 195 頁次

車削操作的刀具

管理車刀時，可使用所需銑刀或鑽孔刀具以外的幾何外型說明。若要執行刀尖半徑補償，需要例如切刃半徑的定義。控制器提供特殊刀具資料表用於車刀。在刀具管理中，控制器只顯示前刀具類型所需的刀具資料。

進一步資訊: "刀具資料", 226 頁次

進一步資訊: "用於車刀的刀徑補償(選項50)", 966 頁次

您可在NC程式內修正車刀值。

控制器提供用於此的功能：

- 切刀半徑補償

  進一步資訊: "用於車刀的刀徑補償(選項50)", 966 頁次
- 補償表

  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次
- **FUNCTION TURNDATA CORR**功能

  進一步資訊: "使用FUNCTION TURNDATA CORR(選項50)補償車刀", 973 頁次

備註

⚠警告

注意： 重大財產損失！

車削期間會產生非常大的實體力量，例如由於高速旋轉並且重或不平衡的工件。不正確的加工參數、被忽略的不平衡或不正確的治具，導致加工期間發生事故的風險增加！

- ▶ 將工件夾在主軸中心上
- ▶ 將工件夾緊
- ▶ 編寫低主軸轉速(依需要增加)
- ▶ 限制主軸轉速(依需要增加)
- ▶ 消除不平衡(校正)

- 刀具主軸的定向(主軸角度)取決於加工方向。 刀尖對準車削主軸的中心，以進行外側加工。 刀具必須遠離車削主軸的中心，以進行內側加工。

  當加工方向(外側/內側加工)已改變，則必須調整主軸旋轉方向。

  進一步資訊: "雜項功能概述", 1137 頁次
- 在車削期間，刀刃與車削主軸的中心必須在相同高度上。 在車削期間，因此刀具必須預先定位至車削主軸中心的Y座標。
- 在車削模式中，直徑值顯示在X軸位置畫面上。 然後控制器顯示額外直徑符號。

  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
- 在車削模式中，主軸電位計可啟動用於車削主軸(旋轉工作台)。
- 在車削模式中，除了工件原點位移循環以外，不允許座標轉換循環程式。

  進一步資訊: "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 903 頁次
- 在車削模式中，不允許來自預設資料表的**SPA**、**SPB**和**SPC**轉換。若在車削模式中執行NC程式時啟動這些轉換之一者，控制器將顯示**不可轉換**錯誤訊息。
- 使用圖形模擬所決定的加工時間並未對應至實際加工時間。 在組合銑削車削操作期間的原因包括操作模式的切換。

  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次

8.2.2 車削操作的技術值

使用FUNCTION TURNDATA SPIN定義用於車削的主軸轉速

應用

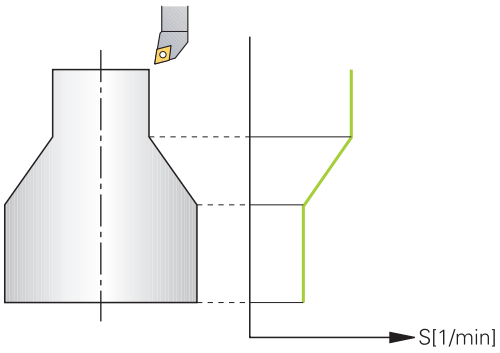
您可用等主軸轉速與等切削速度進行車削加工。

使用**FUNCTION TURNDATA SPIN**定義轉速，

需求

- 具備至少兩個旋轉軸的工具機
- 軟體選項50結合銑削/車削

功能說明



若以等切削速度**VCONST:ON**加工，則控制器根據刀尖至車削主軸中心的距離來改變速度。 對於朝向旋轉中心的定位移動，控制器提高工作台轉速；對於移動遠離旋轉中心，控制器降低工作台轉速。

使用等主軸轉速**VCONST:Off**處理時，轉速與刀具位置無關。

您可運用**FUNCTION TURNDATA SPIN**定義用於等速的最高速度。

輸入

```
11 FUNCTION TURNDATA SPIN
    VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2
```
; 使用齒輪範圍2的等表驗速度

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION TURNDATA SPIN	在車削模式中用於速度定義的語法開頭
VCONST OFF或**ON**	等切削速度或等表面速度的定義 選擇性語法元件
VC	表面速度值 選擇性語法元件
S或**SMAX**	等速度或速度限制 選擇性語法元件
GEARRANGE	車床主軸的齒輪範圍 選擇性語法元件

備註

- 若以等切削速度加工，則選取的齒輪範圍限制了可能的主軸轉速範圍， 可能的齒輪範圍(合適的話)取決於您的工具機。
- 如果已到達最高轉速，則控制器在狀態顯示器中顯示**SMAX**取代**S**。
- 要重設轉速限制，請編寫**FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**。
- 在車削模式中，主軸電位計可啟動用於車削主軸(旋轉工作台)。
- 循環程式**800**限制偏心車削期間的最高主軸轉速。在離心車削之後，控制器恢復主軸轉速的編寫限制。

  進一步資訊: "循環程式800ADJUST XZ SYSTEM ", 632 頁次

進給速率

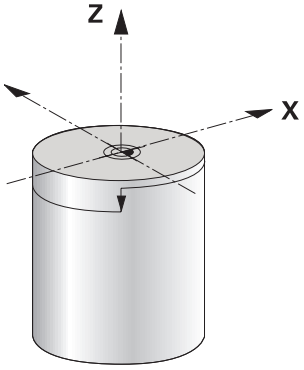
應用

使用車削時，進給速率通常以每轉公釐表示。使用雜項功能**M136**來在控制器上進行。

進一步資訊: "使用M136將進給速率解釋為mm/rev", 1157 頁次

功能說明

使用車削時，進給速率通常以每轉公釐表示。 如此控制器以每一主軸迴轉的定義值來移動刀具。 如此，產生的輪廓進給速率取決於車削主軸的轉速。 控制器以高主軸轉速來增加進給率，並以低主軸轉速來降低進給率。 這可讓您用一致的切削深度與恆定的切削力量來加工，如此達到恆定的碎屑厚度



備註

在許多車削操作期間，因為先到達最高主軸轉速，所以不可能維持恆定的表面轉速(**VCONST:ON**)。 在到達最高轉速之後，使用機器參數**facMinFeedTurnSMAX** (編號201009)來定義控制器的行為。

8.2.3 傾斜車削

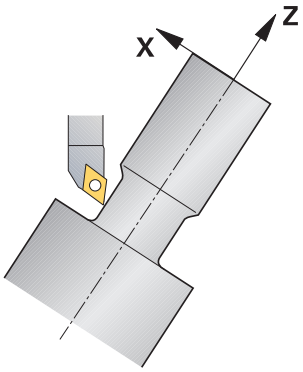
應用

有時需要將旋轉軸帶至指定位置，以便加工特定處理。例如當由於刀具幾何外型，造成只能根據特定位置來加工輪廓元件時就必須。

需求

- 具備至少兩個旋轉軸的工具機
- 軟體選項50結合銑削/車削

功能說明



控制器提供以下傾斜車削的方法：

功能	說明	進一步資訊
M144	控制器在後續移動動作中使用**M144**，以補償傾斜旋轉軸造成的刀具偏移。	1161 頁次
M128	使用**M128**的控制器行為像是使用**M144**，但是無法使用循環程式外部的切刀半徑補償。	1153 頁次
FUNCTION TCPM含**REFPNT TIP-CENTER**	使用**FUNCTION TCPM**含選擇**REFPNT TIP-CENTER**來啟動虛擬刀尖。若用**FUNCTION TCPM**含**REFPNT TIP-CENTER**啟動傾斜加工，則不用循環程式就可進行刀尖半徑補償；即是在使用**RL/RR**移動單節內。 海德漢建議使用具有**REFPNT TIP-CENTER**的**FUNCTION TCPM**。	954 頁次
循環程式**800**	使用循環程式**800 ADJUST XZ SYSTEM**來定義傾斜角度。	632 頁次

若用**M144**、**FUNCTION TCPM**或**M128**執行車削循環程式，則刀具對輪廓的角度將改變。控制器自動將這些修改列入考量，同時監控傾斜的加工操作。

備註

- 只有若刀具在正切角度上(+90°或-90°)，才能執行具備傾斜加工的螺紋循環程式。
- 即使在傾斜加工期間，刀具補償**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**還是會在刀具座標系統內生效。

  進一步資訊: "使用FUNCTION TURNDATA CORR(選項50)補償車刀", 973 頁次

8.2.4 同時車削

應用

您可將車削操作與功能**M128**或**FUNCTION TCPM**和**REFPNT TIP-CENTER**結合。這可讓您在一次切削中製造輪廓，在其中必須改變傾斜角度(同時加工)。

相關主題

- 同時車削循環程式(選項158)
  進一步資訊: "循環程式882SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (選項158) ", 761 頁次
- 雜項功能**M128** (選項9)
  進一步資訊: "使用M128 (選項9)自動補償刀具傾斜", 1153 頁次
- **FUNCTION TCPM** (選項9)
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次

需求

- 具備至少兩個旋轉軸的工具機
- 軟體選項50結合銑削/車削
- 軟體選項9：進階功能(集合2)

功能說明

同時車削輪廓是一種車削輪廓，其中傾斜不會妨礙輪廓的旋轉軸，可在**CP**極座標圓和**L**線性單節上編寫，不過無法避免與橫向刀刃或刀把碰撞。如此可用一把刀具在連續移動中精銑輪廓，不過輪廓的不同部分只能用不同刀具傾斜來靠近。

在NC程式內，定義旋轉軸如何在不碰撞之下傾斜到達不同輪廓部分。

使用切刀半徑過大**DRS**在輪廓上留下等距過大。

使用**FUNCTION TCPM**和**REFPNT TIP-CENTER**來量測所使用車刀的理論刀尖。

如果要將**M128**用於同時車削，則套用以下需求：

- 只適用於編寫在刀具中心路徑上的NC程式。
- 只適用於含TO 9的底部車刀
  進一步資訊: "特定技術刀具類型的子群組", 232 頁次
- 刀具必須在刀尖半徑中心上量測

進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次

範例

具備同時車削的NC程式包含下列組件：

- 啟動車削模式
- 插入車刀
- 使用循環程式**800 ADJUST XZ SYSTEM**調整座標系統
- 啟動**FUNCTION TCPM**含**REFPNT TIP-CENTER**
- 用**RL/RR**啟動切刀半徑補償
- 編寫同時車削輪廓
- 用**R0**或利用分離輪廓，來啟動切刀半徑補償
- 重設**FUNCTION TCPM**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	; 啟動車削模式
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; 插入車刀
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	; 調整座標系統
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+90 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; 啟動**FUNCTION TCPM**
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; 用**RR**啟動切刀半徑補償
* - ...	
26 L Z-12.5 A-75	; 編寫同時車削輪廓
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
* - ...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; 用**R0**結束切刀半徑補償
48 FUNCTION RESET TCPM	; 重設**FUNCTION TCPM**
49 FUNCTION MODE MILL	
* - ...	

71 END PGM TURNSIMULTAN MM

8.2.5 使用FreeTurn刀具進行車削操作

應用

控制器使其可定義FreeTurn刀具，並用於例如傾斜或同時車削操作。

FreeTurn刀具為配備多切刃的車刀。根據變數，單一FreeTurn刀具可進行軸平行與輪廓平行粗銑與精銑。

感謝使用FreeTurn刀具，因此需要較少的換刀次數，縮短加工時間。由於對工件的刀具定向，則只能使用外側加工。

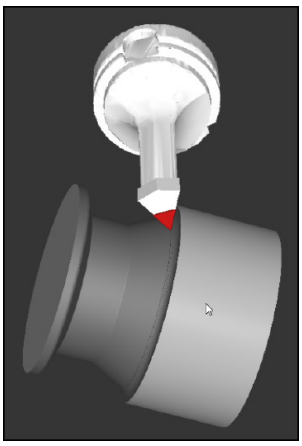
相關主題

- 傾斜車削
  進一步資訊: "傾斜車削", 195 頁次
- 同時車銑操作
  進一步資訊: "同時車削", 197 頁次
- FreeTurn刀具
  進一步資訊: "刀具資料", 226 頁次
- 索引刀具
  進一步資訊: "索引刀具", 227 頁次

需求

- 刀具主軸與工件主軸垂直或可傾斜的工具機。
  根據工具機座標結構配置，主軸彼此定向時需要旋轉軸。
- 具備受控制刀具主軸的工具機
  控制器藉由傾斜刀具主軸來傾斜切刃。
- 軟體選項50結合銑削/車削
- 座標結構配置描述
  工具機製造商提供座標結構配置描述。根據該座標結構配置描述，控制器可例如將刀具外型列入考慮。
- 用於以FreeTurn刀具同時車削的工具機製造商巨集
- 配備合適刀具台車的FreeTurn刀具
- 刀具定義
  FreeTurn刀具總是包括索引刀具的三個切刃。

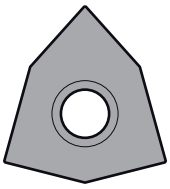
功能說明



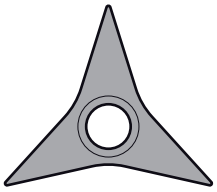
模擬FreeTurn刀具

若要使用FreeTurn刀具，只在NC程式內呼叫目前定義的索引刀具之所要切刃。
進一步資訊: "範例：使用FreeTurn刀具車削", 777 頁次

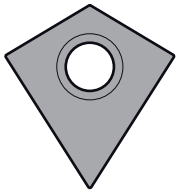
FreeTurn刀具



用於粗銑的FreeTurn可索引插入



用於精銑的FreeTurn可索引插入



用於粗銑和精銑的FreeTurn可索引插入

控制器支援FreeTurn刀具的所有版本：

- 配備精銑切刃的刀具
- 配備粗銑切刃的刀具
- 配備精銑和粗銑切刃的刀具

在刀具管理的**TYPE**欄中，選擇車刀(**TURN**)當成刀具類型。在**TYPE**欄中，指派合適的技術專屬刀具類型給每一切刃，即粗銑刀(**ROUGH**)或精銑刀(**FINISH**)。

進一步資訊: "特定技術刀具類型的子群組", 232 頁次

FreeTurn刀具必須定義為具備由**ORI**定向角所偏移的三個切刃，每一切刃都具有**TO 18**刀具定向。

進一步資訊: "範例FreeTurn刀具", 229 頁次

FreeTurn刀具台車



用於FreeTurn刀具的刀具台車樣本

每一FreeTurn刀具版本都有合適的刀具台車。海德漢提供可供下載的即用型刀具台車樣本，這些樣本包含在編寫工作站軟體中。然後可將從樣本產生的刀具台車座標結構配置描述指派給個別索引切刃。

進一步資訊: "刀具台車樣本", 249 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

車刀的轉軸長度限制可加工的直徑。在加工期間會有碰撞的風險！

- ▶ 檢查模擬時的加工順序

- 由於對工件的刀具定向，則只能使用外側加工。
- 請注意，FreeTurn刀具可與許多加工策略結合。因此，確定遵守特定注意事項，例如與選取的加工循環程式結合。

8.2.6 車削操作內不平衡

應用

在車削操作當中，刀具位於固定位置，而旋轉的是旋轉工作台以及夾住的工件。 根據工件的尺寸，則旋轉的質量會非常大。 隨著工件旋轉，會產生離心力。

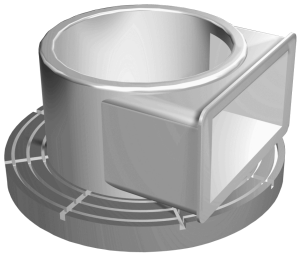
控制器提供功能偵測不平衡，並支援補償此不平衡。

相關主題

- 循環程式**892 CHECK UNBALANCE**
  進一步資訊: "循環程式892CHECK UNBALANCE ", 639 頁次
- 循環程式**239 ASCERTAIN THE LOAD**(選項143)
  進一步資訊: "循環程式239ASCERTAIN THE LOAD (選項143)", 1066 頁次

功能說明

請參考您的工具機手冊。
在所有工具機機型上都不需要並且可用到不平衡功能，
此處所說的不平衡功能屬於基本功能，由工具機製造商設定並針對工具機調整。 因此，所說明功能的領域與效果會隨工具機而改變。 工具機製造商也可提供不同的不平衡功能。



離心力基本上取決於工件的轉速、質量以及不平衡，質量分佈不均勻的物體進行旋轉運動會產生不平衡。若物體正在旋轉，則會造成向外的離心力。若選轉質量分布均勻，則離心力會彼此抵銷。 通過黏貼配重片，補償上升的離心力。

控制器運用循環程式**892 CHECK UNBALANCE**，定義最大可能不平衡和最大轉軸轉速。控制器監控這些輸入。

進一步資訊: "循環程式892CHECK UNBALANCE ", 639 頁次

不平衡監控

不平衡監控功能監控車削模式內工件的不平衡。若超出工具機製造商指定的最高不平衡限制，則控制器發出錯誤訊息，並且啟動緊急停止。

此外，可利用設定選擇性機械參數**limitUnbalanceUsr** (編號120101)，進一步降低容許的不平衡限制。若已經超過此限制，則控制器發出錯誤訊息。控制器不會停止工作台旋轉。

切換至車削模式時，控制器會自動啟動「不平衡監控」功能。在切回銑削模式之前，不平衡監控會持續運作。

進一步資訊: "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 190 頁次

備註

⚠警告

注意： 重大財產損失！

車削期間會產生非常大的實體力量，例如由於高速旋轉並且重或不平衡的工件。不正確的加工參數、被忽略的不平衡或不正確的治具，導致加工期間發生事故的風險增加！

- 將工件夾在主軸中心上
- 將工件夾緊
- 編寫低主軸轉速(依需要增加)
- 限制主軸轉速(依需要增加)
- 消除不平衡(校正)

- 由於不平衡，所以工件旋轉會產生離心力，進而導致震動(共振)。 此震動對於加工處理有負面影響，並且會減少刀具壽命。
- 加工期間材料去除將改變工件內的質量分布， 這產生不平衡，這就是為何即使在加工步驟之間推薦不平衡測試的原因。
- 為了補償不平衡，在不同位置上可能需要許多平衡配重。

8.3 研磨操作(選項156)

8.3.1 基本原理

特殊銑床類型可執行銑削與研磨操作，如此在一部工具機上就將工件完全加工，即使需要複雜的銑削與研磨操作也一樣。



需求

- 軟體選項156，寸動研磨
- 可用的寸動研磨座標結構配置描述
  工具機製造商建立座標結構配置描述。

生產程序

研磨一詞涵蓋在很多方面有所不同的許多加工類型，例如：

- 夾具研磨
- 圓筒研磨
- 表面研磨

TNC7目前具備夾具研磨。

夾具研磨為2D輪廓研磨。平面內的刀具動作選擇性由往復動作沿著現用刀具軸來疊加。

進一步資訊: "寸動研磨", 205 頁次

若在您的銑床上啟用研磨(選項156)，則修飾功能也可使用。這意味著可在工具機內塑造或重新塑造磨輪。

進一步資訊: "修飾", 205 頁次

往復行程

對於夾具研磨，平面內刀具的動作可疊加一行程動作，稱為往復行程。疊加的行程動作在現用刀具軸內生效。

您定義行程的上限與下限，並且可開始與停止往復行程並重設對應值。往復行程生效到您停止為止。**M2**或**M30**將自動停止往復行程。

控制器提供循環程式來定義、開始與停止往復行程。

一旦往復行程在程執行內啟用，則無法變更為**手動**操作模式的其他應用。

控制器在**程式執行**操作模式的**模擬**工作空間中呈現往復行程。

研磨刀具

管理研磨刀具時，可使用所需銑刀或鑽孔刀具以外的幾何外型說明。控制器提供特殊刀具表用於研磨與修飾刀具。在刀具管理中，控制器只顯示前刀具類型所需的刀具資料。

進一步資訊: "研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)", 1692 頁次

進一步資訊: "飾刀表tooldress.drs (選項156)", 1699 頁次

您可在程式執行期間使用補償表來變更研磨刀具之值。

進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次

用於研磨的NC程式之結構

研磨的NC程式結構如下：

- 若需要，研磨刀具的修飾

  進一步資訊: "修飾循環程式的一般資訊", 786 頁次
- 定義往復行程

  進一步資訊: "循環程式1000DEFINE RECIP. STROKE (選項156)", 782 頁次
- 若必要，明確開始往復行程

  進一步資訊: "循環程式1001START RECIP. STROKE (選項156)", 783 頁次
- 沿著輪廓移動
- 停止往復行程

  進一步資訊: "循環程式1002STOP RECIP. STROKE (選項156)", 785 頁次

您可使用特定加工循環程式(例如，用於研磨、加工口袋或立柱的循環程式或SL循環程式)來定義輪廓。

進一步資訊: "研磨循環程式", 780 頁次

8.3.2 寸動研磨

應用

在銑床上，夾具研磨主要將用於使用研磨刀具精磨一預先加工輪廓。夾具研磨與銑削之間並沒有多大差別。使用研磨刀具，例如研磨插銷或磨輪，取代銑切削。夾具研磨產生比銑教更精準的結果以及更好的表面品質。

相關主題

- 研磨循環程式
  進一步資訊: "研磨循環程式", 780 頁次
- 研磨刀具的刀具資料
  進一步資訊: "研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)", 1692 頁次
- 研磨刀具修飾
  進一步資訊: "修飾", 205 頁次

需求

- 軟體選項156，寸動研磨
- 可用的寸動研磨座標結構配置描述
  工具機製造商建立座標結構配置描述。

功能說明

加工在銑削模式內執行，即使用**FUNCTION MODE MILL**。

研磨循環程式提供特殊動作給研磨刀具。一行程或震盪動作，稱為往復行程，疊加該工作平面內的動作。

研磨也可使用傾斜工作平面。刀具沿著當前工作平面座標系統(**WPL-CS**)內的現用刀具軸往復。

備註

- 在往復行程啟動時，控制器並不支援單節掃描。
  進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次
- 在編寫的**STOP**或**M0**期間以及**Singal block**操作模式內，往復行程持續生效，即使在NC單節結束之後。
- 若未編寫循環程式並且正在研磨其最小內半徑小於刀徑之輪廓，則控制器將顯示錯誤訊息。
- 若工具機配備SL循環程式，則只會磨削適合已經刀徑的那些區域。在此案例中，產生的輪廓將不會完全完成，並且可能需要重新加工。

8.3.3 修飾

應用

「修飾」一詞代表塑造並調整工具機內部的研磨刀具。在修飾期間，飾刀加工磨輪。如此，在修飾中，研磨刀具為工件。

相關主題

- 使用**FUNCTION DRESS**啟動修飾模式
  進一步資訊: "使用FUNCTION DRESS啟動修飾模式", 207 頁次
- 修飾循環程式
  進一步資訊: "修飾循環程式的一般資訊", 786 頁次
- 修飾刀具的刀具資料
  進一步資訊: "飾刀表tooldress.drs (選項156)", 1699 頁次
- 座標磨床
  進一步資訊: "寸動研磨", 205 頁次

需求

- 軟體選項156，寸動研磨
- 可用的寸動研磨座標結構配置描述
  工具機製造商建立座標結構配置描述。

功能說明

飾刀移除材料，藉此改變研磨刀具的尺寸。例如修飾直徑導致磨輪的半徑變小。



在修飾中，工件原點位於磨輪的邊緣上。使用循環程式1030 **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**選擇個別邊緣。

在修飾期間，軸已排列，如此X座標描述磨輪半徑上的位置，Z座標描述沿著磨輪軸的位置。如此，修飾程式不取決於工具機類型。

工具機製造商定義哪個工具機軸將執行編寫的動作。

使用巨集的簡化修飾

工具機製造商可將整個修飾模式編寫成巨集，

在此情形下，工具機製造商決定修飾順序。 並不需要編寫**FUNCTION DRESS BEGIN**。

根據此巨集，您可用以下循環程式之一開始修飾模式：

- 循環程式**1010 DRESSING DIAMETER**
- 循環程式**1015 PROFILE DRESSING**
- 循環程式**1016 DRESSING OF CUP WHEEL**
- OEM循環程式

備註

- 對於修飾操作，必須根據工具機製造商來準備工具機。工具機製造商可提供自己的循環程式。
- 在修飾之後量測研磨刀具，如此控制器輸入正確的誤差值。
- 並非所有研磨刀具都需要修飾。請遵照工具機製造商提供的資訊。

8.3.4 使用FUNCTION DRESS啟動修飾模式

應用

您使用**FUNCTION DRESS**啟動用於修飾研磨刀具的修飾座標結構配置模型。然後研磨刀具為工件，並且軸可往反方向移動。

工具機製造商可提供簡化的修飾程序。

進一步資訊: "使用巨集的簡化修飾", 206 頁次

相關主題

- 修飾循環程式

  進一步資訊: "修飾循環程式的一般資訊", 786 頁次
- 修飾的基本原則

  進一步資訊: "修飾", 205 頁次

需求

- 軟體選項156，寸動研磨
- 用於修飾的可用座標結構配置描述

  工具機製造商建立座標結構配置描述。
- 已插入研磨刀具
- 研磨刀具沒有指派的刀具台車座標結構配置

功能說明

注意事項

碰撞的危險！

當啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則控制器切換座標結構配置。磨輪變成工件。軸可往反方向移動。在功能執行期間以及後續加工期間會有碰撞的危險！

- 只在**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式內啟動**FUNCTION FILE**修飾模式
- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 一旦已經啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則使用來自海德漢或來自工具機製造商的專屬循環程式

對於控制器切換至修飾的座標結構配置模型，必須在功能**FUNCTION DRESS BEGIN**與**FUNCTION DRESS END**之間編寫修飾處理。

若研磨模式啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示對應圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

您可用功能**FUNCTION DRESS END**切回一般操作。

在NC程式放棄或電源中斷的事件中，控制器自動啟動一般操作以及先前啟動為修飾模式的座標結構配置模型。

輸入

```
11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"  ; 使用修飾座標結構配置啟動修飾模式
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION DRESS	用於修飾模式的語法開頭
BEGIN或**END**	啟動或關閉修飾模式
Name或**QS**	所選座標結構配置的名稱 固定或可變名稱 只有若已經選取**BEGIN** 選擇性語法元件

備註

注意事項

碰撞的危險！

修飾循環程式將修飾刀具定位在已編寫的磨輪邊緣上。定位同時發生在工作平面的兩軸上。在此動作期間控制器未執行碰撞檢查！

- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 確定無碰撞的風險
- 利用逐單節緩慢執行NC程式來確認

注意事項

碰撞的危險！

使用啟用的座標結構配置模型，則可往反方向進行加工動作。當移動軸時會有碰撞的風險！

- 在NC程式放棄或電源中斷的情況下，檢查軸的移動方向
- 若需要，編寫座標結構配置切換

- 在修飾期間，飾刀的刀刃必須在與磨輪相同的高度上。編寫的Y座標必須為0。
- 在切換至修飾模式時，研磨刀具留在主軸內，並維持當前的轉速。
- 控制器不支援修飾處理期間單節掃描。在單節掃描期間，若在修飾操作之後選擇第一NC單節，則控制器移動至修飾操作中最近靠近的位置。

  進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次
- 若"傾斜工作平面"功能或**TCPM**功能已啟動，則無法切換至修飾模式。
- 當修飾模式已啟用，控制器重設手動傾斜功能(選項8)和**FUNCTION TCPM** (選項9)。

  進一步資訊: "3-D旋轉視窗(選項8)", 950 頁次
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次
- 在修飾模式中，可使用**TRANS DATUM**變更工件原點。修飾模式內不允許其他NC函數或座標轉換循環程式。控制器顯示錯誤訊息。

  進一步資訊: "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 903 頁次
- 修飾模式內不允許**M140**功能。 控制器顯示錯誤訊息。
- 控制器不會圖形解釋修飾操作。模擬所決定的時間並未反應實際加工時間，原因就在於必須切換座標結構配置模型。

9

工件外型

9.1 用BLK FORM定義工件外型

應用

使用**BLK FORM**函數定義用於NC程式圖形模擬的工件外型。

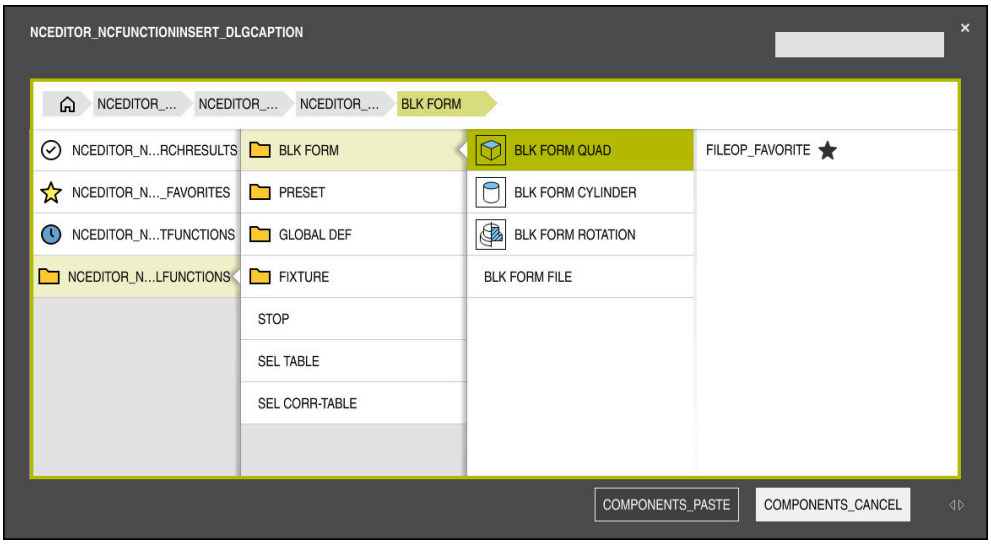
相關主題

- 在**模擬**工作空間內工件外型的說明。
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次
- 使用**FUNCTION TURNDATA BLANK**進行外型表單更新(選項50)
  進一步資訊: "使用FUNCTION TURNDATA CORR(選項50)補償車刀", 973 頁次

功能說明

相對於工件預設來定義外型。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次



插入NC函數視窗用於工件外型定義

當建立新NC程式時，控制器自動開啟**插入NC函數**視窗，用於工件外型定義。

進一步資訊: "產生新NC程式", 102 頁次

控制器提供以下工件外型定義：

圖示	功能	進一步資訊
	BLK FORM QUAD 立方體工件外型	214 頁次
	BLK FORM CYLINDER 圓柱體工件外型	215 頁次
	BLK FORM ROTATION 具有可定義輪廓的旋轉對稱外型	216 頁次
	BLK FORM FILE STL檔案作為工件外型和已精銑工件	217 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

即使若動態碰撞監控(DCM)已啟動，控制器不會使用刀具也不會使用其他工具機組件來自動監控工件是否碰撞。在加工期間會有碰撞的風險！

- 啟用**進階檢查**開關用於模擬
- 使用模擬檢查加工順序
- 小心測試NC程式或**Singal block**模式內的程式區段

- 您可用以下方式選擇檔案或子程式：
  - 輸入檔案路徑
  - 輸入子程式的編號或名稱
  - 藉由選擇視窗選擇檔案或子程式
  - 在QS參數內定義檔案路徑或子程式名稱
  - 在Q、QL或QR參數內定義子程式編號

  若呼叫的檔案位於與呼叫NC程式相同的資料夾內，則也可簡單輸入檔名。
- 為了讓控制器在模擬中顯示工件外型，該工件外型必須具有最小尺寸。在所有軸內以及半徑內，最小尺寸為0.1公釐或0.004吋。
- 控制器只在已經執行完整工件外型定義之後，才能在磨膩中顯示工件外型。
- 即使若您要關閉**插入NC函數**視窗或在撰寫NC程式之後新增工件外型定義，您可總是透過**插入NC函數**視窗定義工件外型。
- 模擬中的**進階檢查**功能使用來自工件外型定義的資訊用於工件監控。控制器只監控啟動的工件外型，即使若在工具機內已經夾了許多工件！

  進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 1030 頁次
- 您可在**模擬**工作空間內匯出目前的工件檢視作為STL檔案。此功能允許您建立遺失的3-D模型，例如半精銑工件，若有許多加工步驟。

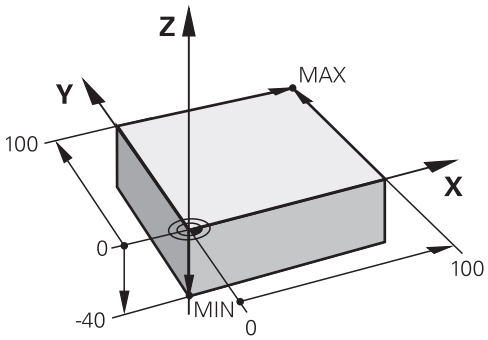
  進一步資訊: "匯出的模擬工件作為STL檔案", 1308 頁次

9.1.1 使用BLK FORM QUAD的立方體工件外型

應用

使用**BLK FORM QUAD**，定義立方體工件外型。使用最低點和最高點來定義空間對角線。

功能說明



具有最小點與最大點的立方體工件外型

這些立方體的每一邊都與**X**、**Y**和**Z**軸平行。

您可通過輸入左下角的最低點和右上角的最高點來定義立方體。

您定義**X**、**Y**和**Z**內相對於工件預設的點之座標。若將最高點的正值定義在Z座標內，則外型會過大。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

若使用立方體工件外型用於車削(選項50)，請記住下列幾點：

即使在2D平面(X和Z座標)內發生車削，仍舊必須在工件外型定義中編寫矩形外型的Y值。

進一步資訊: "基本原則", 191 頁次

輸入

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0    ; 立方體工件外型
```

NC函數包括以下語法元件：

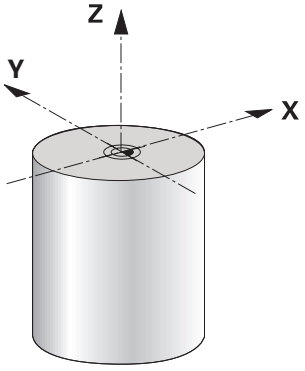
語法元件	意義
BLK工件外型	用於立方體工件外型的語法開頭
0.1	第一NC單節的指定
Z	刀具軸 可能還有其他可能性，取決於工具機。
X Y Z	最低點的座標定義
0.2	第二NC單節的指定
X Y Z	最高點的座標定義

9.1.2 使用BLK FORM CYLINDER的圓柱體工件外型

應用

使用**BLK FORM CYLINDER**，定義圓柱體工件外型。您可將圓筒定義為實心件或空心管。

功能說明



圓柱體外型

若要定義圓筒，請輸入至少半徑或直徑和高度。
工件預設在工作平面內圓筒中心處。選擇性，可定義外型的過尺寸和內徑或直徑。

輸入

```
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105
    DIST+5 RI10
```
; 圓柱體外型

NC函數包括以下語法元件：

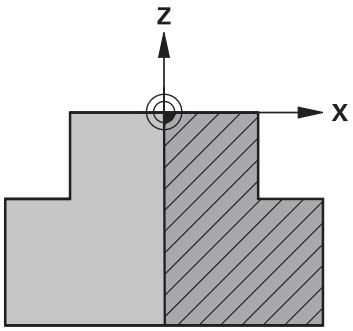
語法元件	意義
BLK FORM CYLINDER	用於圓柱體工件外型的語法開頭
Z	刀具軸 可能還有其他可能性，取決於工具機。
R或**D**	圓筒的半徑或直徑
L	圓筒的總高度
DIST	相對於工件預設的圓筒過尺寸 選擇性語法元件
RI或**DI**	核心孔的內側半徑直徑 選擇性語法元件

9.1.3 使用BLK FORM ROTATION的旋轉對稱工件外型

應用

使用**BLK FORM ROTATION**，定義具有可定義輪廓的旋轉對稱工件外型。您可在子程式或個別NC程式內定義輪廓。

功能說明



外型輪廓含刀具軸**Z**和主要軸**X**

在工件外型定義當中，請參見輪廓描述。

在輪廓描述中，將圍繞刀具軸的半部分輪廓編寫為旋轉軸。

下列條件套用於輪廓描述：

- 只有主要軸與刀具軸的座標
- 開始點定義於兩軸內
- 封閉式輪廓
- 主要軸內只有正值
- 刀具軸內正值與負值都可能

工件預設在工作平面內外型的中心處。相對於工件預設來定義外型的座標。你也可定義過尺寸。

輸入

```
1  BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL
     "BLANK"                          ; 旋轉對稱外型
* - ...
11 LBL  "BLANK"                       ; 子程式開始
12 L X+0 Z+0                          ; 輪廓開始
13 L X+50                             ; 主要軸正方向的座標
14 L Z+50
15 L X+30
16 L Z+70
17 L X+0
18 L Z+0                              ; 輪廓結束
19 LBL 0                              ; 子程式結束
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
BLK FORM ROTATION	用於旋轉對稱工件外型的語法開頭
Z	使用中的刀具軸 可能還有其他可能性，取決於工具機。
DIM_R或**DIM_D**	將輪廓描述內主要軸的值解釋為半徑或直徑
LBL或**FILE**	輪廓子程式的名稱或編號或個別NC程式的路徑

備註

- 如果編寫具有增量值的輪廓描述，則控制器將該值解釋為半徑，而不管是選擇**DIM_R**或**DIM_D**。
- 運用軟體選項42 CAD匯入，可從CAD檔案載入輪廓並儲存在子程式或個別NC程式內。

  進一步資訊: "使用CAD-Viewer開啟CAD檔案", 1253 頁次

9.1.4 STL檔案使用BLK FORM FILE當成工件外型

應用

可將STL格式下的3D模型整合為工件外型並選擇性為已精銑工件。此功能在與CAM程式結合時特別方便，其中除了NC程式外還可使用所需的3D模型。

需求

- 每個STL檔案最多20000個三角形(ASCII格式)
- 每個STL檔案最多50000個三角形(二進位格式)

功能說明

NC程式的尺寸與3D模型的尺寸來自相同來源。

輸入

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD
  \blank.stl" TARGET "TNC:\CAD
  \finish.stl"
```
; STL檔案作為工件外型和已精銑工件

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
BLK FORM FILE	用於STL檔案作為工件外型的語法開頭
" "	STL檔案的路徑
目標	STL檔案作為已精銑工件 選擇性語法元件
" "	STL檔案的路徑

備註

- 您可在**模擬**工作空間內匯出目前的工件檢視作為STL檔案。此功能允許您建立遺失的3-D模型，例如半精銑工件，若有許多加工步驟。

  進一步資訊: "匯出的模擬工件作為STL檔案", 1308 頁次
- 即使已經整合工件外型與精銑工件，可在模擬中比較模型並輕鬆識別任何殘留材料。

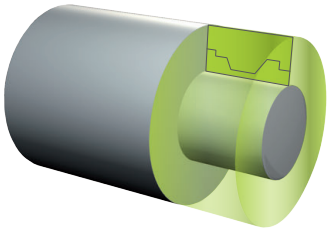
  進一步資訊: "模型比較", 1312 頁次
- 控制器載入二進位格式的STL檔案比載入ASCII格式的STL檔案快。

9.2 使用FUNCTION TURNDATA BLANK在車削模式內更新外型(選項50)

應用

控制器使用外型更新功能，偵測已經加工過的區域，並且針對特定、目前加工情況來調整所有靠近與離開路徑。如此，避免空切並且顯著減少加工時間。

您可在子程式或個別NC程式內定義用於外型更新的工件外型。



相關主題

- 子程式

  進一步資訊: "子程式和程式段落重複具有標籤LBL", 302 頁次
- 車削模式：**FUNCTION MODE TURN**

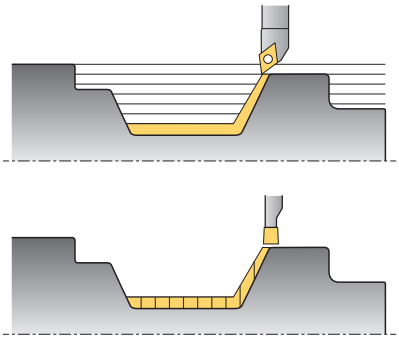
  進一步資訊: "基本原則", 191 頁次
- 使用**BLK FORM**定義工件外型進行模擬

  進一步資訊: "用BLK FORM定義工件外型", 212 頁次

需求

- 軟體選項50結合銑削/車削
- **FUNCTION MODE TURN**必須啟用
  只有使用循環程式在車削模式內加工時才可使用外型更新。
- 用於外型更新的封閉式外型輪廓
  起始點與終點必須一致。工件外型對應至旋轉對稱體的剖面。

功能說明



您可使用**TURNDATA BLANK**呼叫控制器所使用的輪廓描述，當成更新的工件外型。

您可在個別NC程式之內子程式內定義工件外型或作為個別NC程式。

您可用以下方式選擇檔案或子程式：

- 輸入檔案路徑
- 輸入子程式的編號或名稱
- 藉由選擇視窗選擇檔案或子程式
- 在QS參數內定義檔案路徑或子程式名稱
- 在Q、QL或QR參數內定義子程式編號

使用**TURNDATA BLANK OFF**關閉外型更新。

輸入

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; 使用來自子程式"BLANK"的工件外型進行外型更新
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; 子程式開始
12 L X+0 Z+0	; 輪廓開始
13 L X+50	; 主要軸正方向的座標
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; 輪廓結束
19 LBL 0	; 子程式結束

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION TURNDATA BLANK	在車削模式中用於外型更新的語法開頭
OFF、**File**、**QS**或**LBL**	關閉外型更新，外型輪廓當成個別NC程式或呼叫當成子程式
Number、**Name**或**QS**	個別NC程式或子程式的編號或名稱 固定或可變編號或名稱 如果已選擇**File**、**QS**或**LBL**

10

刀具

10.1 基本原則

如果使用控制器的功能，則必須使用真實資料，例如半徑，定義用於控制器的刀具。這使編寫更容易並改善處理的可靠性。

如果要新增刀具至工具機，請遵照以下順序：

- 準備刀具並將該刀具夾在合適的刀把內。
- 如果要量測刀具尺寸，請從刀具台車預設開始，例如使用刀具預設器量測刀具。控制器需要這些尺寸來計算路徑。

  進一步資訊: "刀具台車參考點", 223 頁次
- 需要進一步刀具資料來完整定義刀具。例如從工具機製造商的刀具型錄取得這些刀具資料。

  進一步資訊: "刀具類型的刀具資料", 233 頁次
- 將此刀具的所有已收集刀具資料儲存在刀具管理中。

  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 依照需要，指派刀具台車給該刀具，以便達到真實模擬與碰撞保護。

  進一步資訊: "刀具台車管理", 248 頁次
- 在完成刀具定義之後，在NC程式內編寫刀具呼叫。

  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次
- 若工具機配備混亂的換刀系統與雙夾具，則通過預先選擇刀具可縮短換刀時間。

  進一步資訊: "通過TOOL DEF刀具預選", 256 頁次
- 如果需要，在開始程式之前執行刀具使用測試。此處理檢查刀具是否可用於工具機並具有足夠的剩餘刀具壽命。

  進一步資訊: "刀具使用測試", 257 頁次
- 加工工件並量測之後，可修正刀具。

  進一步資訊: "刀徑補償", 964 頁次

10.2 刀具上的預設

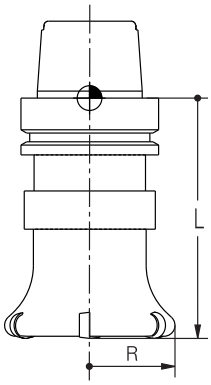
控制器針對不同的計算或應用，區分刀具上的以下預設。

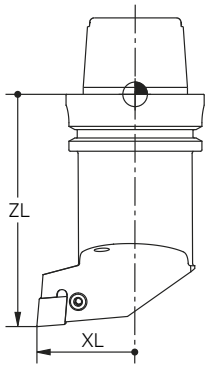
相關主題

- 工具機內或工件上的預設

  進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

10.2.1 刀具台車參考點



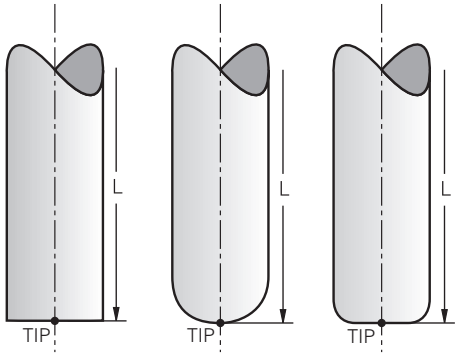


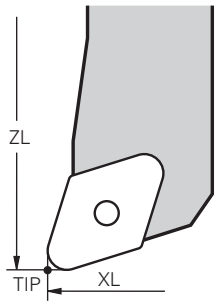
刀具台車參考點為由工具機製造商定義的固定點。刀具台車參考點通常位於主軸尖端上。

從刀具台車參考點開始，在刀具管理內定義刀具尺寸，例如長度**L**和半徑**R**。

進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

10.2.2 刀尖TIP





刀尖具有與刀具台車參考點最遠的距離。刀尖為刀具座標系統**T-CS**的原點。

進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 882 頁次

在銑切刀的情況下，刀尖位於刀徑**R**的中心處以及位於刀具軸上刀具的最長點處。

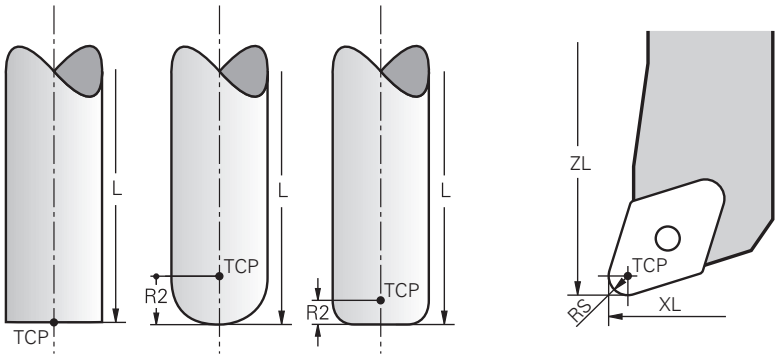
以刀具管理相對於刀具台車參考點的以下欄定義刀尖。

- **L**
- **DL**
- **ZL** (選項50、選項156)
- **XL** (選項50、選項156)
- **YL** (選項50、選項156)
- **DZL** (選項50、選項156)
- **DXL** (選項50、選項156)
- **DYL** (選項50、選項156)
- **LO** (選項156)
- **DLO** (選項156)

進一步資訊: "刀具類型的刀具資料", 233 頁次

在車刀(選項50)的情況下，控制器使用理論刀尖，即定義值**ZL**、**XL**與**YL**的交叉點。

10.2.3 刀具中心點(TCP, tool center point)



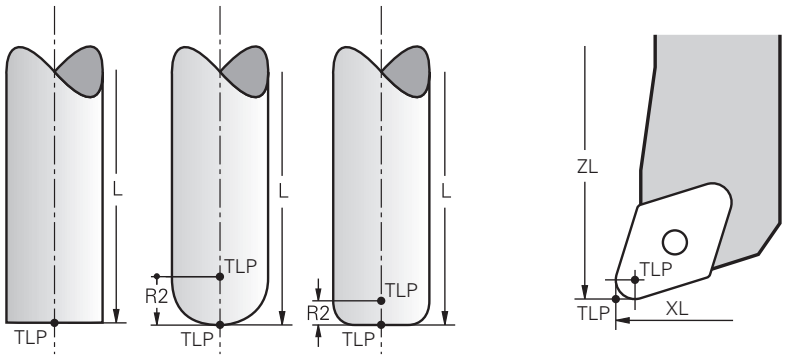
刀具中心點為刀徑**R**的中心，如果第二刀徑(**R2**)已定義，則刀具中心點偏離刀尖此值。

在車刀(選項50)的情況下，刀具中心點位於切刀半徑**RS**的中心處。

在刀具管理內輸入，以相對於刀具台車參考點定義刀具中心點。

進一步資訊: "刀具類型的刀具資料", 233 頁次

10.2.4 刀具位置點(TLP, tool location point)

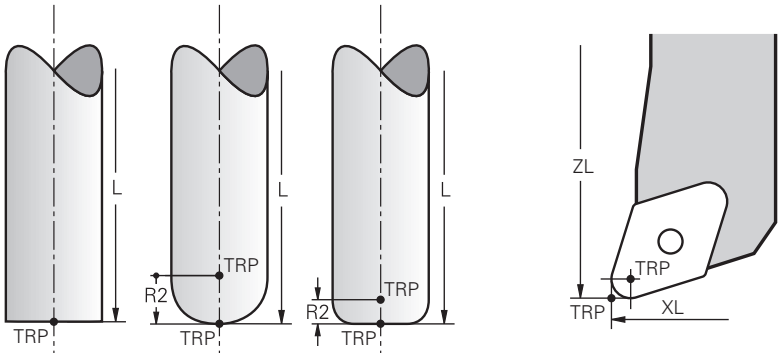


控制器將刀具定位在刀具位置點上。依照預設，刀具位置點位於刀尖上。

在**FUNCTION TCPM**功能(選項9)中，也可選擇刀具位置點位於刀具中心點上。

進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次

10.2.5 刀具旋轉點(TRP, tool rotation point)



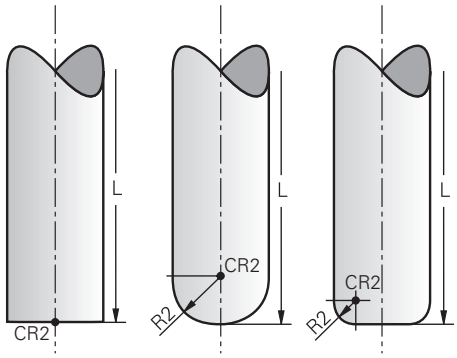
當套用含**MOVE** (選項8)的傾斜函數時，控制器繞著刀具旋轉點傾斜。依照預設，刀具旋轉點位於刀尖上。

當選擇**PLANE**功能內的**MOVE**時，語法元件**DIST**用於定義工件與刀具之間的相對位置。控制器將刀具旋轉點與刀尖位移此值。當未定義**DIST**時，控制器維持刀尖恆定。

進一步資訊: "旋轉軸定位", 942 頁次

在**FUNCTION TCPM**功能(選項9)中，也可選擇刀具旋轉點位於刀具中心點上。

10.2.6 刀徑2中心(CR2, center R2)



控制器使用刀徑2中心結合3D刀具補償(選項9)。在直線**LN**的情況下，表面法線向量指向該點並定義3D刀具補償的方向。

進一步資訊: "3D刀具補償(選項9)", 975 頁次

刀徑2中心偏離刀尖和刀刃此**R2**值。

10.3 刀具資料

10.3.1 刀具ID編號

應用

每一刀具都有獨一的號碼，相當於刀具管理的行號。每一刀具ID編號都獨一。

進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

功能說明

刀具ID編號可定義在從0至32,767的範圍內。

號碼0的刀具定義為長度與半徑都為0的零號刀。在TOOL CALL 0時，控制器上傳目前使用的刀具並且不插入新刀具。

進一步資訊: "刀具呼叫", 251 頁次

10.3.2 刀名

應用

除了刀具ID編號以外，還可指派刀名與刀具ID編號相反，刀名不是唯一。

功能說明

刀名允許更容易在刀具管理中識別刀具。如此，可定義關鍵特徵，像是直徑或加工類型，例如**MILL_D10_ROUGH**。

由於刀名並非唯一，因此要指派清楚識別刀具的名稱。

刀名最多可包含32個字元。

允許的字元

刀名可使用以下字元：

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 # $ % & , - _ .

當輸入小寫字母時，控制器將在儲存時替換成大寫字母。

備註

- 指派獨一的刀名！

  如果將一致的刀名定給給多個刀具，則控制器用以下順序找尋刀具：

  - 位於主軸內的刀具
  - 位於刀庫內的刀具

    請參考您的工具機手冊。

    如果有多個刀庫，工具機製造商可指定刀庫內刀具的搜尋順序。

  - 定義在刀具表內但是目前不在刀庫內的刀具

  例如，如果控制器在刀庫內找到多把可用刀具，則插入剩餘刀具壽命最短的刀具。

10.3.3 索引刀具

應用

使用索引刀具，可儲存許多刀具資料用於一個實體可用的刀具。此功能可通過NC程式指示刀具上的某個點，該點不必與最大刀具長度相對應。

功能說明

具有多種長度和半徑的刀具無法定義於刀具管理表的一行內。需要額外表格行，尤其是索引刀具的完整定義。隨著索引升高，索引刀具的長度接近刀具台車預設，從最大刀長開始。

進一步資訊: "刀具台車參考點", 223 頁次

進一步資訊: "建立索引刀具", 228 頁次

索引刀具應用的範例：

- 步階鑽頭

  主要刀具的刀具資料包含步階鑽頭，其對應於最大長度。刀具步階定義為索引刀具，這讓長度等於實際刀具尺寸。
- NC中心鑽頭

  主要刀具用來將理論刀尖定義為最大長度。這可用於例如中心定位。索引刀具定義沿著刀刃的一點。這可用於例如去毛邊。
- 截斷銑切刀或T凹槽銑切刀

  主要刀具用來定義切刃的最低點，其等於最大長度。索引刀具定義切刃的最上點。當使用索引刀具進行截斷時，可直接編寫特定工件高度。

建立索引刀具

若要建立索引刀具：



- 選擇**表格**操作模式

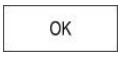
- 選擇**刀具管理**



- 啟動**編輯**
- 控制器啟用刀具管理來編輯。



- 選擇**插入刀具**
- 控制器開啟**插入刀具**突現式視窗。
- 定義刀具類型
- 定義主要刀具的刀號，例如**T5**



- 按下**OK**
- 控制器新增表格行**5**。
- 定義包括最大刀長的所有必要刀具資料。

  進一步資訊: "刀具類型的刀具資料", 233 頁次



- 選擇**插入刀具**
- 控制器開啟**插入刀具**突現式視窗。
- 定義刀具類型
- 定義索引刀具的刀號，例如**T5.1**

> 主要刀號與點後面的索引定義一索引刀具。



- 按下**OK**
- 控制器新增表格行**5.1**。
- 定義所有需要的刀具資料

  進一步資訊: "刀具類型的刀具資料", 233 頁次

> 控制器不會調整任何主要刀具資料！
> 隨著索引升高，索引刀具的長度接近刀具台車預設，從最大刀長開始。
>
> **進一步資訊:** "刀具台車參考點", 223 頁次

備註

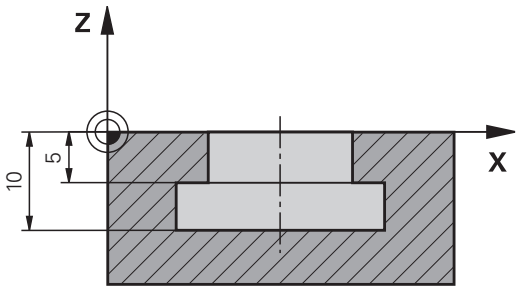
- 控制器自動描述一些參數，例如目前的刀具壽命**CUR_TIME**。控制器針對每一資料表行分別描述這些參數。

  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
- 索引編號不需要依序。其可能例如建立刀具**T5**、**T5.1**和**T5.3**。
- 每一主要刀具最多可新增九把索引刀具。

  當定義替換刀具**RT**時，這僅適用於相應的資料表行。當索引刀具磨損並因此卡住時，這也不適用於所有其他索引。這確定例如主要刀具仍舊可用。

  進一步資訊: "用M101自動插入替換刀具", 1165 頁次

T凹槽銑切刀的範例



在此範例中，編寫一個T凹槽，其尺寸係指從座標表面觀察到的頂邊和底邊。T凹槽的高度大於所使用刀具的刀刃長度。這需要兩個步驟。

需要兩刀具定義來產生T凹槽。

- 主要刀具尺寸係指切刃的最低點，其等於最大刀長。這可用於加工T凹槽的底邊。
- 索引刀具的尺寸係指切刃的最上點。這可用於加工T凹槽的頂邊。

請確定為主要刀具和索引刀具定義所有必需的刀具資料！在矩形刀具的情況下，在兩資料表行內半徑維持一致。

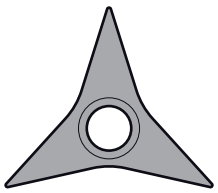
以兩加工步驟編寫T凹槽：

- 主要刀具編寫10 mm的深度。
- 索引刀具編寫5 mm的深度。

11 TOOL CALL 7 Z S2000	; 呼叫主要刀具
12 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; 刀具預先定位
13 L Z-10 R0 F500	; 移動到加工深度
14 CALL LBL "CONTOUR"	; 使用主要刀具加工T凹槽的底邊
* - ...	
21 TOOL CALL 7.1 Z F2000	; 呼叫索引刀具
22 L X+0 Y+0 Z+10 R0 FMAX	; 刀具預先定位
23 L Z-5 R0 F500	; 移動到加工深度
24 CALL LBL "CONTOUR"	; 使用索引刀具加工T凹槽的頂邊

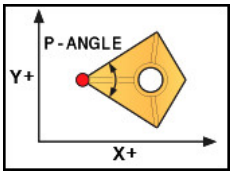
範例FreeTurn刀具

您需要以下FreeTurn刀具的刀具資料：



FreeTurn刀具具有三個精銑刃

建議將有關加工點角度**P-ANGLE**和刀長**ZL**的資訊，例如**FT1_35-35-35_100**，整合至刀名中。

圖示與參數	意義	用途
 ZL	刀長1	刀長**ZL**等於總刀長，與刀具台車預設有關。 **進一步資訊:** "刀具上的預設", 222 頁次
 XL	刀長2	刀長**XL**等於主軸中心與刀刃的刀尖間之差異。**XL**必須總是用FreeTrun刀具定義為負值。 **進一步資訊:** "刀具上的預設", 222 頁次
 YL	刀長3	刀長**YL**用FreeTurn刀具總是為0。
 RS	切削半徑	可採用來自刀具型錄的半徑**RS**。
 TYPE	車床刀具類型	您可在粗車刀(**ROUGH**)與精銑刀(**FINISH**)之間選擇。 **進一步資訊:** "特定技術刀具類型的子群組", 232 頁次
 TO	刀具定向	刀具定向**TO**用FreeTurn刀具總是為18。 
 ORI	方位角	方位角**ORI**定義單一刀刃相對於彼此的偏移。若第一刀刃具有值0，則將對稱刀具的第二刀刃定義在120並且第三刀刃定義在240。
 P-ANGLE	加工點角度	您可從刀具型錄取得加工點角度**P-ANGLE**。
 CUTLENGTH	刀刃長度	您可從刀具型錄取得刀長**CUTLENGTH**。
	刀具台車座標結構配置	使用選配的刀具台車座標結構配置，控制器可監控例如刀具是否碰撞，指派相同的座標結構配置給每個單一刀刃。

10.3.4 刀具類型

應用

根據選取的刀具類型，控制器在刀具管理內顯示可編輯的刀具資料。

相關主題

- 在刀具管理中編輯刀具資料
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

功能說明

另外將編號指派給每一刀具類型。

在刀具管理的**類型**欄內可選擇以下刀具類型：

圖示	刀具型式	號碼
	銑切刀(**MILL**)	0
	粗切刀(**MILL_R**)	9
	精切刀(**MILL_F**)	10
	球形刀(**BALL**)	22
	環面切刀(**TORUS**)	23
	鑽頭(**DRILL**)	1
	攻牙(**TAP**)	2
	NC中心鑽頭(**CENT**)	4
	車刀(**TURN**) **進一步資訊:** "車刀之內的類型", 232 頁次	29
	接觸式探針(**TCHP**)	21
	鉸孔(**REAM**)	3
	鑽孔裝埋(**CSINK**)	5
	引導裝埋(**TSINK**)	6
	搪孔刀具(**Bor**)	7
	背搪孔刀具(**BCKBOR**)	8
	螺紋銑刀(**GF**)	1
	具有導角的螺紋銑刀(**GSF**)	16
	具有單螺紋的螺紋銑刀(**EP**)	17
	具有可索引插入件的螺紋銑刀(**WSP**)	18
	螺紋鑽孔/銑切刀(**BGF**)	19
	圓形螺紋銑刀(**ZBGF**)	20
	磨輪(**GRIND**) **進一步資訊:** "研磨刀具之內的類型", 232 頁次	30

圖示	刀具型式	號碼
	飾刀(**DRESS**) **進一步資訊:** "修飾刀具之內的類型", 233 頁次	31

這些刀具類型允許在刀具管理中篩選刀具。

進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

特定技術刀具類型的子群組

在刀具管理的**SUBTYPE**欄中，可根據選取的刀具類型，定義特定技術刀具類型。控制器提供**SUBTYPE**欄用於**車削**、**研磨**以及**修飾**刀具類型。在這些技術之中更精準指定刀具類型。

車刀之內的類型

在車刀之內的類型之間選擇：

圖示	刀具類型	號碼
	粗車刀(**ROUGH**)	11
	精車刀(**FINISH**)	12
	螺紋車刀(**THREAD**)	14
	銑槽刀具(**RECESS**)	15
	扣狀刀具(**BUTTON**)	21
	槽車刀(**RECTURN**)	26

研磨刀具之內的類型

在研磨刀具之內的類型之間選擇：

圖示	刀具類型	號碼
	研磨插銷(**GRIND_M**)	1
	特殊研磨插銷(**GRIND_MS**)	2
	杯狀輪(**GRIND_MT**)	3
	直輪(**GRIND_S**) 目前無作用	26
	斜輪(**GRIND_A**) 目前無作用	27
	表面輪(**GRIND_P**) 目前無作用	28

修飾刀具之內的類型

在修飾刀具之內的類型之間選擇：

圖示	刀具類型	號碼
	外型飾刀(**DIAMOND**)	101
	喇叭型飾刀(**HORNED**) 目前無作用	102
	修飾主軸(**SPINDLE**)	103
	修飾板(**PLATE**)	110
	修飾滾柱(**ROLL**)	120

10.3.5 刀具類型的刀具資料

應用

刀具資料提供控制器計算並檢查所需動作必要的所有資訊。

必要資料取決於技術與刀具類型。

相關主題

- 在刀具管理中編輯刀具資料
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 刀具類型
  進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次

功能說明

使用以下選項可確定一些必要的刀具資料：

- 您可在工具機中(例如，使用刀具接觸式探針)或在外部使用刀具預設器量測刀具。
  進一步資訊: "接觸式探針循環程式：自動刀具量測", 1608 頁次
- 從製造商的刀具型錄中獲取更多刀具資訊，例如材料或齒數。

在下表中，參數的相關性細分為選擇性、推薦和必需類別。

控制器對於以下至少一個功能，將推薦的參數列入考慮：

- 模擬
  進一步資訊: "刀具模擬", 1307 頁次
- 加工或接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "加工循環程式", 379 頁次
  進一步資訊: "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次
- 動態碰撞監控(DCM，選項40)
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次

銑刀與鑽頭的刀具資料

控制器提供以下參數用於銑刀和鑽頭。

圖示與參數	意義	用途
 L	長度	所有銑刀與鑽頭類型所需
 R	半徑	所有銑刀與鑽頭類型所需
 R2	半徑2	以下銑刀與鑽頭類型所需： ■ **球形刀刀具** ■ **環面切削**
 DL	長度的誤差值	選配 控制器結合接觸式探針循環程式來描述此參數。
 DR	半徑的誤差值	選配 控制器結合接觸式探針循環程式來描述此參數。
 DR2	半徑2的誤差值	選配 控制器結合接觸式探針循環程式來描述此參數。
 LCUTS	刃長	建議
 RCUTS	刃寬	建議
 LU	有用的長度	建議
 RN	頸半徑	建議
 ANGLE	進刀角度	建議用於以下銑刀與鑽頭類型： ■ **銑削刀具** ■ **粗銑刀** ■ **精銑刀** ■ **球形刀刀具** ■ **環面切削**

圖示與參數	意義	用途
 **PITCH**	螺距	建議用於以下銑刀與鑽頭類型： ■ **攻牙刀具** ■ **螺紋銑削** ■ **具有導角的螺紋銑刀** ■ **使用單螺紋進行螺紋銑削** ■ **螺紋銑刀含可索引插入** ■ **螺紋鑽孔/銑削刀** ■ **圓形螺紋銑削**
 **T-ANGLE**	加工點角度	建議用於以下銑刀與鑽頭類型： ■ **鑽頭** ■ **NC中心鑽頭** ■ **鑽孔裝埋**
 **NMAX**	最高主軸轉速	選配

■ **TYPE**欄內所列的所有刀具類型都為銑刀和鑽頭，除了：
  ■ **接觸式探針**
  ■ **車刀**
  ■ **磨輪**
  ■ **飾刀**

  進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次
■ 該等參數已描述於刀具表內。

  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

車刀的刀具資料(選項50)

控制器提供以下車刀的參數：

圖示與參數	意義	用途
 ZL	刀長1	所有車刀類型所需
 XL	刀長2	所有車刀類型所需
 YL	刀長3	所有車刀類型所需
 RS	切削半徑	以下車刀類型所需： ■ **粗銑刀** ■ **精車刀** ■ **扣狀刀具** ■ **銑槽刀具** ■ **槽車刀**
 TYPE	車床刀具類型	所有車刀類型所需
 TO	刀具定向	所有車刀類型所需
 DZL	刀長1的誤差值	選配 控制器結合接觸式探針循環程式來描述此值。
 DXL	刀長2的誤差值	選配 控制器結合接觸式探針循環程式來描述此值。
 DYL	刀長3的誤差值	選配 控制器結合接觸式探針循環程式來描述此值。
 DRS	切刀半徑的誤差值	選配 控制器結合接觸式探針循環程式來描述此值。
 DCW	切刀寬度的誤差值	選配 控制器結合接觸式探針循環程式來描述此值。
 ORI	方位角	所有車刀類型所需

圖示與參數	意義	用途
 **T-ANGLE**	刀具角度	以下車刀類型所需： ■ **粗銑刀** ■ **精車刀** ■ **扣狀刀具** ■ **螺紋刀具**
 **P-ANGLE**	加工點角度	以下車刀類型所需： ■ **粗銑刀** ■ **精車刀** ■ **扣狀刀具** ■ **螺紋刀具**
  **CUTLENGTH**	刀刃長度	建議
  **CUTWIDTH**	刃寬	以下車刀類型所需： ■ **銑槽刀具** ■ **槽車刀** 建議用於其他車刀類型
 **SPB-INSERT**	角度偏移	所有車刀類型所需

- **車刀**刀具類型的**TYPE**欄以及**TYPE**欄內相關特定技術刀具類型定義車刀。
  進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次
  進一步資訊: "車刀之內的類型", 232 頁次
- 該等參數已描述於車刀表內。
  進一步資訊: "車刀表toolturn.trn (選項50)", 1688 頁次

研磨刀具的刀具資料(選項156)

控制器提供以下研磨刀具的參數：

圖示與參數	意義	用途
 TYPE	研磨刀具類型	所有研磨刀具類型所需
 R-OVR	半徑	所有研磨刀具類型所需 在初次修飾之後，只能讀取此值。
 L-OVR	外懸	以下研磨刀具類型所需： ■ **特殊研磨插銷** ■ **杯狀輪** 在初次修飾之後，只能讀取此值。
 LO	總長	以下研磨刀具類型所需： ■ **研磨插銷** ■ **特殊研磨插銷** 在初次修飾之後，只能讀取此值。
 LI	內緣長度	**特殊研磨插銷**研磨刀具類型所需 在初次修飾之後，只能讀取此值。
 B	寬度	以下研磨刀具類型所需： ■ **研磨插銷** ■ **杯狀輪** 在初次修飾之後，只能讀取此值。
 G	研磨刀具的深度	**杯狀輪**研磨刀具類型所需 在初次修飾之後，只能讀取此值。
ALPHA	斜角	**特殊研磨插銷**研磨刀具類型所需 以下研磨刀具類型的不可變預設值： ■ **研磨插銷** 0° ■ **杯狀輪** 90°
GAMMA	彎角角度	以下研磨刀具類型所需： ■ **特殊研磨插銷** ■ **杯狀輪** 用於**研磨插銷**90°刀具類型的不可變預設值
 RV	**L-OVR**邊緣上的半徑	以下研磨刀具類型可選： ■ **研磨插銷** ■ **特殊研磨插銷**
 RV1	**LO**邊緣上的半徑	以下研磨刀具類型可選： ■ **研磨插銷** ■ **特殊研磨插銷**

圖示與參數	意義	用途
 RV2	**LI**邊緣上的半徑	**特殊研磨插銷**研磨刀具類型可選
HW	磨輪有浮雕切割	**杯狀輪**研磨刀具類型所需 剩餘研磨刀具類型可選
 HWI	內緣上浮雕切割的角度	**杯狀輪**研磨刀具類型所需 剩餘研磨刀具類型可選
 HWA	外緣上浮雕切割的角度	**杯狀輪**研磨刀具類型所需 剩餘研磨刀具類型可選
INIT_D_OK	初始修飾	所有研磨刀具類型所需 控制器在初次修飾之後啟動沙盒。 可清除核取方塊，這將需要另一個初始修飾處理。
 dR-OVR	半徑的誤差值	此值只能由循環程式變更。
 dL-OVR	外懸的誤差值	此值只能由循環程式變更。
 dLO	總長的誤差值	此值只能由循環程式變更。
 dLI	長度至內緣的誤差值	此值只能由循環程式變更。
 DRESS-N-D	直徑修飾計數器的誤差值	選配
 DRESS-N-A	外緣修飾計數器的誤差值	選配
 DRESS-N-I	內緣修飾計數器的誤差值	選配
 DRESS-N-D-ACT	直徑修飾計數器	控制器將此值增量。

圖示與參數	意義	用途
 DRESS-N-A-ACT	外緣修飾計數器	控制器將此值增量。
 DRESS-N-I-ACT	內緣修飾計數器	控制器將此值增量。
 R_SHAFT	刀柄的半徑	選配
 R_MIN	最小允許半徑	選配
 B_MIN	最小允許寬度	選配
 V_MAX	最高允許切削速度	選配
 AD	直徑上的退回量	所有研磨刀具類型所需
 AA	外緣上的退回量	所有研磨刀具類型所需
 AI	內緣上的退回量	所有研磨刀具類型所需

- **磨輪**刀具類型的**TYPE**欄以及**TYPE**欄內相關特定技術刀具類型定義研磨刀具。
  進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次
  進一步資訊: "研磨刀具之內的類型", 232 頁次
- 該等參數已描述於研磨刀具表內。
  進一步資訊: "研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)", 1692 頁次

飾刀的刀具資料(選項156)

控制器提供以下飾刀的參數：

圖示與參數	意義	用途
 **ZL**	刀長1	飾刀類型所需
 **XL**	刀長2	所有飾刀類型所需
 **YL**	刀長3	所有飾刀類型所需
 **RS**	切削半徑	以下飾刀類型所需： ■ **外型飾刀** ■ **修飾主軸**
CUTWIDTH	刀刃寬度	以下飾刀類型所需： ■ **修飾平板** ■ **修飾滾柱**
 **TYPE**	飾刀類型	所有飾刀類型所需
 **TO**	刀具定向	所有飾刀類型所需
 **DZL**	刀長1的誤差值	選配
 **DXL**	刀長2的誤差值	選配
 **DYL**	刀長3的誤差值	選配
 **DRS**	切刀半徑的誤差值	選配
N-DRESS	刀具速度	以下飾刀類型所需： ■ **修飾主軸** ■ **修飾滾柱**

- **飾刀**刀具類型的**TYPE**欄以及**TYPE**欄內相關特定技術刀具類型定義飾刀。
  進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次
  進一步資訊: "修飾刀具之內的類型", 233 頁次
- 該等參數已描述於飾刀表內。
  進一步資訊: "飾刀表tooldress.drs (選項156)", 1699 頁次

接觸式探針的刀具資料

控制器提供以下接觸式探針的參數：

圖示與參數	意義	用途
 L	長度	需要的
 R	半徑	需要的
TP_NO	接觸式探針表內的編號	需要的
TYPE	接觸式探針的類型	需要的
 F	探測進給速率	需要的
 FMAX	在探測循環程式內快速移動	選配
 F_PREPOS	以快速行進的預先定位	需要的
 TRACK	在每一探測處理中定向接觸式探針	需要的
 反應動作	撞擊情況下觸發**NCSTOP**或**EMERGSTOP**	需要的
 SET_UP	設定淨空	建議
 DIST	最大量測範圍	建議
 CAL_OF1	主要軸內的中心偏移	需要，若**TRACK** = **ON** 控制器結合校準循環程式來描述此值。
 CAL_OF2	次要軸內的中心偏移	需要，若**TRACK** = **ON** 控制器結合校準循環程式來描述此值。
 CAL_ANG	校正期間的主軸角度	需要，若**TRACK** = **OFF**

- **接觸式探針**刀具類型的**TYPE**欄以及**TYPE**欄內接觸式探針模型定義接觸式探針。
  進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次
- 該等參數已描述於接觸式探針表內。
  進一步資訊: "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次

10.4 刀具管理

應用

控制器顯示所有技術的刀具定義，以及目前呈現在**表格**操作模式的**刀具管理**應用中刀庫內之刀具。
刀具管理允許新增刀具、編輯刀具資料以及刪除刀具。

相關主題

- 建立新刀具
  進一步資訊: "設置刀具", 120 頁次
- 表格工作空間
  進一步資訊: "表工作空間", 1669 頁次
- 表單工作空間
  進一步資訊: "用於表格的表單工作空間", 1672 頁次

功能說明

在刀具管理中最多可定義32,767把刀具；此為可用表格行的最大數量。
控制器顯示刀具管理底下刀具資料表的所有刀具資料：

- 刀具資料表**tool.t**
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
- 車刀表**toolturn.trn** (選項50)
  進一步資訊: "車刀表toolturn.trn (選項50)", 1688 頁次
- 研磨刀具表**toolgrind.grd** (選項156)
  進一步資訊: "研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)", 1692 頁次
- 飾刀表**tooldress.drs** (選項156)
  進一步資訊: "飾刀表tooldress.drs (選項156)", 1699 頁次
- 接觸式探針表**tchprobe.tp**
  進一步資訊: "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次

控制器額外顯示佔用來自刀具管理中刀套表**tool_p.tch**的刀庫之刀套。
進一步資訊: "刀套表tool_p.tch", 1705 頁次
刀具資料可在**表**工作空間內或在**表單**工作空間內編輯。在**表單**工作空間中，控制器顯示每一刀具類型的正確刀具資料。
進一步資訊: "刀具資料", 226 頁次

備註

- 當建立新刀具時，一開始長度**L**和半徑**R**欄都空白。控制器將不會插入長度與半徑已遺失的刀具，並且將顯示錯誤訊息。
- 儲存在刀套表內之刀具的刀具資料仍舊不可刪除。刀具必須先從刀庫移除。
- 當編輯刀具資料時，請記住當前刀具可已輸入欄**RT**內，當成另一刀具的替換刀具！
- 若游標在**表**工作空間之內並且**編輯**開關已關閉，則可使用鍵盤開始搜尋。控制器單獨開啟具有輸入欄位的視窗，並自動搜尋輸入的字串。如果找到具有已輸入字元的刀具，則控制器選擇此刀具。如果找到許多刀具都具有此字元字串，則可在視窗內上下捲動

10.4.1 匯入與匯出刀具資料

應用

控制器可匯入與匯出刀具資料。這避免了手動編輯工作量以及可能的輸入錯誤。匯入刀具資料在與刀具預設器連接時特別有用。匯入的刀具資料可用於例如CAM系統的刀具資料庫。

功能說明

控制器傳輸刀具資料成為CSV檔案。

進一步資訊: "檔案類型", 995 頁次

刀具資料傳輸檔案結構如下：

- 第一行包含所傳輸的刀具資料表欄名稱。
- 其他行包含所傳輸的刀具資料。資料順序必須與第1行內欄名稱的順序相符。十進制數以點分隔。

欄名稱和刀具資料用雙引號括起來，並用分號隔開。

請記錄以下有關傳輸檔案：

- 刀號必須呈現。
- 任何刀具資料都可匯入。刀具記錄不需要內含所有刀具資料表欄名稱或所有刀具資料。
- 遺失的刀具資料在引號之間不包含任何值。
- 欄名稱可用任何順序排列。刀具資料順序必須與欄名稱的順序相符。

匯入刀具資料

若要匯入刀具資料：



- ▶ 選擇**表格**操作模式
- ▶ 選擇**刀具管理**



- ▶ 啟動**編輯**
- > 控制器啟用刀具管理來編輯。

- ▶ 選擇**匯入**
- > 控制器開啟選擇視窗。
- ▶ 選擇所要的檔案



- ▶ 選擇**匯入**
- > 控制器新增刀具資料至刀具管理。
- > 若需要，控制器開啟**確認匯入**視窗，例如在一致刀號的情況下。
- ▶ 選擇程序：
  - **附加**：控制器將刀具資料新增至資料表末端處的新行內。
  - **覆寫**：控制器用來自傳輸檔案的刀具資料覆寫初始刀具資料。
  - **取消**：控制器取消匯入處理。

注意事項

注意： 資料可能遺失！

當用**覆寫**功能覆寫現有刀具資料時，控制器將永久刪除初始刀具資料！

- ▶ 可有不再需要刀具資料時才使用此功能

匯出刀具資料

若要匯出刀具資料：



- 選擇**表格**操作模式
- 選擇**刀具管理**



- 啟動**編輯**
- 控制器啟用刀具管理來編輯。
- 標記要匯入之刀具
- 長按或按一下右鍵開啟右鍵功能表

  進一步資訊: "右鍵功能表", 1288 頁次
- 選擇**標記列**
- 若需要，標記其他刀具



- 選擇**匯出**
- 控制器開啟**儲存為**視窗。
- 選擇路徑

> 依照預設，控制器將傳輸檔案儲存在**TNC:\table**底下。

- 輸入檔名
- 選擇檔案類型

> 選擇**TNC7 (*.csv)**或**TNC 640 (*.csv)**。傳輸檔案的內部格式化不同。 若要使用先前控制器型號內的資料，請選擇**TNC 640 (*.csv)**。



- 選擇**建立**
- 控制器將使用選取的路徑來儲存檔案。

備註

注意事項

小心：材料可能受損！

若傳輸檔案內含未知的欄名稱，則控制器將不接收來自此欄的資料！在此狀況下，控制器將用未完整定義的刀具來執行操作。

- 請檢查欄名稱是否正確
- 匯入之後，檢查刀具資料並且必要時修正之。

- 傳輸檔案必須儲存在**TNC:\table**底下。
- 傳輸檔案的內部格式化不同：
  - **TNC7 (*.csv)**將值寫入雙引號之間，並用分號隔開
  - **TNC 640 (*.csv)**將值部分寫入括號之間，並用逗號隔開

  TNC7可匯入與匯出傳輸檔案。

10.5 刀具台車管理

應用

刀具台車管理允許參數化並指派刀具台車。

控制器在模擬中以圖形方式表示刀具台車，並通過計算將刀具台車列入考慮，例如在動態碰撞監控中(DCM，選項40)，

相關主題

- **模擬**工作空間
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次
- 動態碰撞監控(DCM，選項40)
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次

功能說明

若要確定控制器在計算時考慮刀具台車並且在畫面中：

- 儲存刀具台車或刀具台車樣本
- 參數化刀具台車樣本
  進一步資訊: "參數化刀具台車樣本", 250 頁次
- 指派刀具台車
  進一步資訊: "指派刀具台車", 250 頁次

若您使用M3D或STL檔案而非刀具台車樣本，可將檔案直接指派給刀具。參數化步驟在這裡是多餘的。

STL格式內的刀具台車必須滿足以下要求：

- 最多20 000個三角形
- 三角形網形成一個封閉殼體

若STL檔案不滿足控制器要求，則控制器發出錯誤訊息。

對於刀具台車，對於STL和M3D檔案套用與治具相同的要求。

進一步資訊: "治具檔案的選項", 1015 頁次

刀具台車樣本

許多刀具台車只有尺寸上的差異，但是幾何形狀都相同。海德漢提供可供下載的即用型刀具台車樣本。刀具台車樣本為具有固定外型但可改變尺寸的3D模式。

刀具台車樣本必須將具有***.cft**副檔名的檔案儲存在**TNC:\system\Toolkinematics**目錄內，

其可透過以下鏈結下載：
http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en
若需要進一步刀具台車樣本，請聯繫工具機製造商或第三方供應商。

刀具台車樣本可在**ToolHolderWizard**視窗內參數化。這定義刀具台車尺寸。

進一步資訊: "參數化刀具台車樣本", 250 頁次

具有***.cfx** 副檔名的參數化刀具台車儲存在**TNC:\system\Toolkinematics**內。

ToolHolderWizard視窗內含以下圖示：

圖示	功能
	關閉應用
	開啟檔案
	在線條模型與實物圖之間切換
	在陰影與透視圖之間切換
	顯示或隱藏轉換向量
	顯示或隱藏碰撞物體的名稱
	顯示或隱藏測試點
	顯示或隱藏量測點
	恢復初始畫面
	選擇校準

10.5.1 參數化刀具台車樣本

若要參數化刀具台車樣本：



- 選擇**檔案**操作模式
- 開啟**TNC:\system\Toolkinematics**資料夾
- 雙擊或按一下具有***.cft**副檔名的所要刀具台車樣本
- > 控制器開啟**ToolHolderWizard**視窗。
- 在**參數**區域內定義尺寸
- 在**輸出檔案**區域內定義具有***.cfx**副檔名的名稱
- 選擇**產生檔案**
- > 控制器顯示刀具台車樣本已成功產生的訊息，並將檔案儲存在資料夾**TNC:\system\Toolkinematics**中。
- 選擇**確定**



- 選擇**離開**

10.5.2 指派刀具台車

若要指派刀具台車給刀具：



- 選擇**表格**操作模式
- 選擇**刀具管理**
- 選擇要使用的刀具



- 啟動**編輯**
- 在**特殊功能**面板中，選擇**KINEMATIC**參數
- > 控制器在**刀具載體座標結構配置**視窗內顯示可用的刀具台車。
- 選擇所要的刀具台車



- 選擇**確定**
- > 控制器指派刀具台車給刀具。



- 只在下一次刀具呼叫之後將刀具台車列入考慮。
- 已參數化刀具台車由許多子檔案構成。如果子檔案不完整，控制器將會顯示錯誤訊息。
  只能使用完全參數化的刀具台車以及無錯誤的STL或M3D檔案！
  對於刀具台車，對於STL和M3D檔案套用與治具相同的要求。
  進一步資訊: "治具監控(選項40)", 1014 頁次

備註

- 在模擬當中，可檢查刀具台車是否與工件碰撞。
  進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 1030 頁次
- 在具有矩形斜角頭的3軸工具機上，斜角頭的刀具台車與刀具軸**X**和**Y**相連是有利的，而控制器將斜角頭的尺寸列入考慮。
  海德漢建議使用刀具軸**Z**加工。您可使用進階功能集合1 (軟體選項8)傾斜工作平面至可交換斜角頭的角度，並用刀具軸**Z**繼續工作。
- 控制器藉由動態碰撞監控(DCM，選項40)監控刀具台車。這保護刀具台車免於和治具以及工具機組件碰撞。
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次
- 要修飾的研磨刀具不得包含任何刀具台車座標結構配置(選項156)。

10.6 刀具呼叫

10.6.1 通過TOOL CALL呼叫刀具

應用

TOOL CALL功能在NC程式內呼叫刀具。當刀具在刀庫內，控制器將刀具插入主軸。當刀具不在刀庫內，則用手插入刀具。

相關主題

- 使用**M101**自動換刀
  進一步資訊: "用M101自動插入替換刀具", 1165 頁次
- 刀具資料表**tool.t**
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
- 刀套表**tool_p.tch**
  進一步資訊: "刀套表tool_p.tch", 1705 頁次

需求

- 已定義的刀具
  若要呼叫刀具，刀具必須定義在刀具管理中。
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

功能說明

在呼叫刀具時，控制器讀取來自刀具管理的相關列。刀具資料可見於**狀態**工作空間的**刀具**分頁上。

進一步資訊: "刀具分頁", 149 頁次



海德漢建議在每次刀具呼叫之後用**M3**或**M4**開啟主軸。如此避免程式執行期間的問題，像是當中斷之後重新啟動。

進一步資訊: "雜項功能概述", 1137 頁次

輸入

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL +0,2 DR+0,2 DR2+0,2	; 呼叫刀具

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
TOOL CALL	用於刀具呼叫的語法開頭
4、QS4或"MILL_D8_ROUGH"	刀具定義成固定或可變編號或名稱 只有刀具定義為編號為唯一，因為許多刀具的刀名可一樣！ 語法元件取決於技術或應用 藉由選擇視窗選擇 **進一步資訊:** "呼叫刀具時的技術相關差異", 253 頁次
.1	刀具的步階索引 選擇性語法元件 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次
Z	刀具軸 依照預設，使用刀具軸Z。 可能還有其他可能性，取決於工具機。 語法元件取決於技術或應用 **進一步資訊:** "呼叫刀具時的技術相關差異", 253 頁次
S或S(VC =)	主軸轉速或切削速度 選擇性語法元件 **進一步資訊:** "主軸轉速S", 254 頁次
F、FZ或FU	進給速率 替代進給規格：每刃的進給或每轉的進給 選擇性語法元件 **進一步資訊:** "進給速率F", 255 頁次
DL	刀長的誤差值 選擇性語法元件 **進一步資訊:** "用於刀長和刀徑的刀具補償", 962 頁次
DR	刀徑的誤差值 選擇性語法元件 **進一步資訊:** "用於刀長和刀徑的刀具補償", 962 頁次
DR2	刀徑2的誤差值 選擇性語法元件 **進一步資訊:** "用於刀長和刀徑的刀具補償", 962 頁次

呼叫刀具時的技術相關差異

銑切刀具呼叫

可定義以下銑切刀的刀具資料：

- 刀具的固定或可變編號或名稱
- 刀具的步階索引
- 刀具軸
- 主軸轉速
- 進給速率
- DL
- DR
- DR2

呼叫銑切刀需要刀具的編號或名稱、刀具軸以及主軸轉速。

進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

車刀的刀具資料(選項50)

可定義以下車刀的刀具資料：

- 刀具的固定或可變編號或名稱
- 刀具的步階索引
- 進給速率

呼叫車刀需要刀號或刀名。

進一步資訊: "車刀表toolturn.trn (選項50)", 1688 頁次

研磨刀具的刀具資料(選項156)

可定義以下研磨刀具的刀具資料：

- 刀具的固定或可變編號或名稱
- 刀具的步階索引
- 刀具軸
- 主軸轉速
- 進給速率

呼叫研磨刀具需要刀號或刀名以及刀具軸。

進一步資訊: "研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)", 1692 頁次

飾車的刀具資料(選項156)

可定義以下飾刀的刀具資料：

- 刀具的固定或可變編號或名稱
- 刀具的步階索引
- 進給速率

呼叫飾刀需要刀號或刀名！

進一步資訊: "飾刀表tooldress.drs (選項156)", 1699 頁次

飾刀只能在修飾模式中呼叫！

進一步資訊: "使用FUNCTION DRESS啟動修飾模式", 207 頁次

工件接觸式探針的刀具資料(選項17)

可定義以下工件接觸式探針的刀具資料：

- 刀具的固定或可變編號或名稱
- 刀具的步階索引
- 刀具軸

呼叫工件接觸式探針需要刀號或刀名以及刀具軸！

進一步資訊: "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次

更新刀具資料

TOOL CALL允許更新現用刀具的資料，即使沒有換刀，例如變更切削資料或誤差值。刀具資料可根據技術而改變。

在底下的情況中，控制器只更新現用刀具的資料：

- 無刀號或刀名並且無刀具軸
- 如先前刀具呼叫，無刀號或刀名並且含相同刀具軸

> 當在**TOOL CALL**資料記錄中編寫刀號或刀名或已變更的刀具軸，則控制器執行換刀巨集。
>
> 這可導致控制器插入替換刀具，因為已超過使用壽命。
>
> **進一步資訊:** "用M101自動插入替換刀具", 1165 頁次

備註

- 工具機製造商使用機械參數**allowToolDefCall** (編號118705)，在**TOOL CALL**和**TOOL DEF**功能內指定是否可由其名稱、編號或兩者來定義。

  進一步資訊: "通過TOOL DEF刀具預選", 256 頁次
- 工具機製造商使用選配的機械參數**progToolCallDL** (編號124501)，來定義控制器是否將考慮來自**位置**工作空間內刀具呼叫的誤差值。

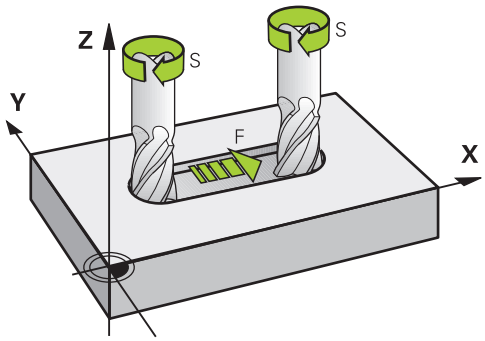
  進一步資訊: "用於刀長和刀徑的刀具補償", 962 頁次

  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

10.6.2 切削資料

應用

切削資料由主軸轉速**S**或替代的等切削速度**VC**和進給速率**F**構成。



功能說明

主軸轉速S

可定義主軸轉速**S**：

- 由**Tool Call**刀具呼叫

  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次
- 按鈕**S**或**手動操作**應用

  進一步資訊: "手動操作應用", 164 頁次

主軸轉速**S**以主軸每分鐘轉數(rpm)為單位來定義。

另外，可定義切削速度**VC**，單位是每分鐘公尺(m/min)。

進一步資訊: "車削操作的技術值", 194 頁次

作用

主軸轉速或切削速度生效，直到在**TOOL CALL**資料單節內定義新主軸轉速或切削速度為止。

電位計

當程式執行中，轉速電位計允許主軸轉速在0 %與150 %之間變化。只有在具備無限可變主軸驅動器的工具機上，轉速電位計設定才生效。最高主軸轉速取決於工具機。

進一步資訊: "電位計", 92 頁次

狀態顯示

控制器在以下工作空間內顯示目前的主軸轉速：

- **位置**工作空間
  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
- **狀態**工作空間的**POS**分頁
  進一步資訊: "POS分頁", 145 頁次

進給速率F

進給速率**F**可用以下方式定義：

- 由**Tool Call**刀具呼叫
  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次
- 定位單節
  進一步資訊: "路徑功能", 263 頁次
- **手動操作**應用的按鈕**F**
  進一步資訊: "手動操作應用", 164 頁次

定義線性軸進給速率，單位每分鐘公釐(mm/min)。

定義旋轉軸進給速率，單位每分鐘度(°/min)。

進給速率可精確到小數點後三位。

另外，可在NC程式或刀具呼叫中以下列單位定義進給速率：

- 每一刀刃**FZ**的進給速率，單位mm/tooth
  FZ以公釐為單位定義刀具覆蓋每刀刃的路徑。

  當使用**FZ**時，刃數必須定義於刀具管理的**CUT**欄內。
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 每一轉**FU**的進給速率，單位mm/rev
  FU以公釐為單位定義刀具覆蓋每主軸回轉的路徑。
  車削時首先使用每轉的進給速率(選項50)。
  進一步資訊: "進給速率", 195 頁次

TOOL CALL內定義的進給速率可在NC程式之內使用**F AUTO**呼叫。

進一步資訊: "F AUTO", 255 頁次

NC程式內定義的進給速率生效，直到其中已編寫新進給速率的NC單節。

F MAX

當定義**F MAX**時，控制器以快速移動來移動。**F MAX**只在其呼叫的單節內生效。從以下NC單節開始，最後定義的進給速率生效。最大進給速率取決於工具機並且可取決於該軸。

進一步資訊: "進給速率限制F MAX", 1649 頁次

F AUTO

當在**TOOL CALL**單節內定義進給速率，使用**F AUTO**，此進給速率用於以下定位單節。

手動操作應用的按鈕F

- 若輸入F=0，則工具機製造商已經定義為最低進給率的進給率生效
- 若輸入的進給率超過工具機製造商所定義的最大值，則工具機製造商定義的值生效

進一步資訊: "手動操作應用", 164 頁次

電位計

當程式執行中，進給速率電位計允許進給速率在0 %與150 %之間變化。進給速率電位計的設定只對已編寫進給速率生效。一旦尚未到達編寫的進給速率，則進給速率電位計無效。

進一步資訊: "電位計", 92 頁次

狀態顯示

控制器在以下工作空間內顯示目前的主軸轉速，單位mm/min：

- **位置**工作空間

  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
- **狀態**工作空間的**POS**分頁

  在**手動操作**應用中，控制器在**POS**分頁上顯示包括小數點的進給速率。控制器以六位小數顯示進給速率。

  進一步資訊: "POS分頁", 145 頁次
- 控制器顯示進給速率。
  - 當**3D ROT**啟動時，若許多軸已移動，則顯示加工進給速率
  - 若未啟動**3-D ROT**，則同時移動一個軸以上時，進給速率畫面維持空白

  進一步資訊: "3-D旋轉視窗(選項8)", 950 頁次

備註

- 在英制程式中，進給速率必須以1/10 inch/min單位定義。
- 為了以快速行進移動您的機器，您亦可程式編輯相對應的數值，例如**F30000**。不像是**FMAX**，此快速行進不僅在個別單節中維持有效，也要在所有單節中有效，直到您程式編輯了一個新的進給速率。
- 當移動一軸時，控制器檢查是否已到達已定義的轉速。在用**FMAX**當成進給速率的定位單節內不檢查轉速。

10.6.3 通過TOOL DEF刀具預選

應用

使用**TOOL DEF**，控制器準備刀庫內的刀具，如此減少換刀時間。

請參考您的工具機手冊。
使用**TOOL DEF**的刀具預先選擇會依據個別工具機而不同。

功能說明

若工具機配備混亂的換刀系統與雙夾具，則可執行刀具預選。若要如此，在**TOOL CALL**資料記錄之後編寫**TOOL DEF**功能，並接下來在NC程式內選擇要使用的刀具。控制器在程式執行時準備刀具。

輸入

11 TOOL DEF 2 .1	; 刀具預選

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
TOOL DEF	用於刀具預選的語法開頭
2、QS2或"MILL_D4_ROUGH"	刀具定義成固定或可變編號或名稱 只有刀具定義為編號為唯一，因為許多刀具的刀名可一樣！
.1	刀具的步階索引 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 選擇性語法元件

此功能可用於所有技術，除了飾刀以外(選項156)。

應用範例

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; 呼叫刀具
12 TOOL DEF 7	; 預選下一個刀具
* - ...	
21 TOOL CALL 7	; 呼叫預選的刀具

10.7 刀具使用測試

應用

刀具使用測試允許開始程式之前檢查用於NC程式的刀具。控制器檢查刀具是否可用於工具機刀庫並具有足夠的剩餘刀具壽命。任何遺失的刀具都可儲存在工具機中，或者在開始程式之前由於刀具剩餘壽命不足而可更換刀具。這避免程式執行時中斷。

相關主題

- 刀具使用檔案的內容
  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1708 頁次
- 批次處理管理員內的刀具使用測試(選項154)
  進一步資訊: "批次處理管理員(選項154)", 1637 頁次

需求

- 執行刀具使用測試時需要刀具使用檔案
  工具機製造商使用機械參數**createUsageFile** (編號118701)定義是否啟用**產生刀具使用檔案**功能。
  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1708 頁次
- **產生刀具使用檔案**功能設定則設定成**一次**或**始終**
  進一步資訊: "通道設定", 1773 頁次
- 使用相同刀具資料表用於模擬，如同用於程式執行
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次

功能說明

建立刀具使用檔案

執行刀具使用測試時必須產生刀具使用檔案。

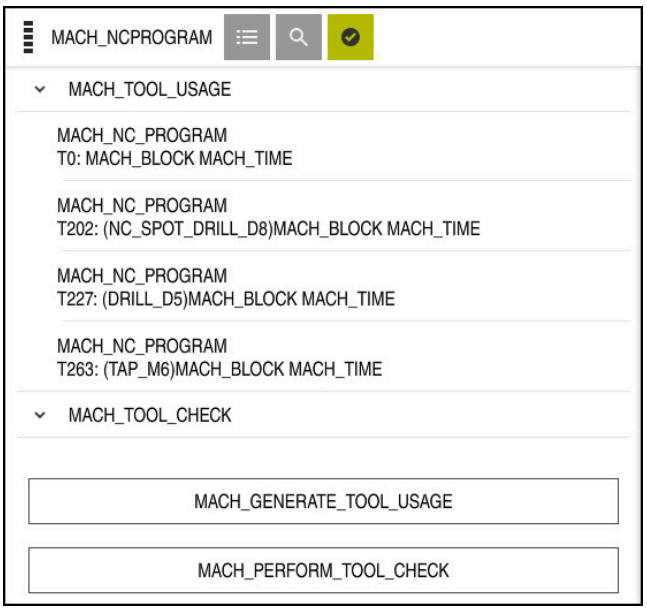
當設定**產生刀具使用檔案**設定為**一次**或**始終**時，控制器將在以下情況下產生刀具使用檔案：

- 完整模擬NC程式
- 完整執行NC程式
- 在**程式**工作空間的**刀具檢查**欄內選擇**產生刀具用途檔案**

控制器將具有***.t.dep**副檔名的刀具使用檔案儲存在與儲存NC程式相同的資料夾內。

進一步資訊: "刀具使用檔案", 1708 頁次

程式工作空間內的刀具檢查欄



程式工作空間內的**刀具檢查**欄

控制器在**程式**工作空間的**刀具檢查**欄內顯示**刀具用途**和**刀具檢查**區域。

進一步資訊: "程式工作空間", 177 頁次

刀具用途區域

在產生刀具使用檔案之前，**刀具用途**區域空白。

進一步資訊: "建立刀具使用檔案", 258 頁次

進一步資訊: "刀具使用檔案", 1708 頁次

控制器在**刀具用途**區域內顯示所有刀具呼叫的時間發生順序，搭配以下資訊：

- 其中呼叫刀具的NC程式之路徑
- 刀號與可能的刀名
- NC程式內刀具呼叫的列號
- 換刀之間的刀具使用時間

刀具檢查區域

在使用**刀具檢查**按鈕執行刀具使用測試之前，**刀具檢查**區域內無內容。

進一步資訊: "執行刀具使用測試", 260 頁次

當執行刀具使用測試時，控制器檢查以下幾點：

- 刀具定義在刀具管理中

  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 刀具定義在刀套表內

  進一步資訊: "刀套表tool_p.tch", 1705 頁次
- 刀具具有足夠的剩餘刀具壽命

  控制器檢查剩餘刀具壽命**TIME1**減去**CUR_TIME**足夠用於加工處理。若要符合此需求，剩餘刀具壽命必須比來自刀具使用檔案的刀具使用時間**WTIME**還要長。

  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1708 頁次

控制器在**刀具檢查**區域內顯示以下資訊：

- **確定**：所有刀具都可用並且具有足夠的剩餘刀具壽命
- **無合適的刀具**：刀具並未定義於刀具管理中

  在此情形下，檢查是否在刀具呼叫內選擇正確刀具。否則，在刀具管理內建立刀具。
- **外部刀具**：刀具定義於刀具管理中，但是不在刀套表中

  如果工具機配備刀庫，則將遺失刀具定位在刀庫內。
- **剩餘刀具壽命不足**：刀具受阻或不具有足夠的剩餘刀具壽命

  換刀或使用替換刀具。

  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次

  進一步資訊: "用M101自動插入替換刀具", 1165 頁次

10.7.1 執行刀具使用測試

如下使用刀具使用測試：



- 選擇**歸零**操作模式



- 選擇**設定**應用



- 選擇**工具機設定**群組



- 選擇**工具機設定**功能表項目
- 在**通道設定**區域中，選擇一般刀具使用檔案**一次**進行模擬。
  進一步資訊: "通道設定", 1773 頁次



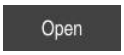
- 按下**套用**



- 選擇**編輯者**操作模式



- 選擇**新增**
- 選擇所要的NC程式



- 選擇**開啟**
> 控制器在新分業內開啟NC程式。



- 選擇**刀具檢查**欄
> 控制器開啟**刀具檢查**欄
- 選擇**產生刀具用途檔案**
> 控制器產生刀具使用檔案，並顯示**刀具用途**區域內使用的刀具。
  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1708 頁次
- 選擇**執行刀具檢查**
> 控制器執行刀具使用測試。
> 控制器的**刀具檢查**區域顯示是否所有刀具都可用並且具有足夠的剩餘刀具壽命。

備註

- 如果選擇**產生刀具使用檔案**功能內的**絕不**，**刀具檢查**欄內的**產生刀具用途檔案**按鈕變成灰色。

  進一步資訊: "通道設定", 1773 頁次
- **模擬設定**視窗允許選擇控制器何時產生刀具使用檔案用於模擬。

  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次
- 控制器產生關聯檔案(***.dep**)；例如刀具使用檔案，以便執行刀具使用測試。

  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1708 頁次
- 控制器顯示在**T 使用順序**表(選項93)內程式執行中啟用的NC程式之刀具呼叫順序。

  進一步資訊: "T 使用順序(選項93)", 1710 頁次
- 控制器顯示在**刀具清單**表(選項93)內程式執行中啟用的NC程式之所有刀具呼叫概觀。

  進一步資訊: "刀具清單(選項93)", 1711 頁次
- 功能**FN 18: SYSREAD ID975 NR1**允許針對NC程式查詢刀具使用測試。
- 功能**FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX**允許針對工作台管理表查詢刀具使用測試。工作台管理表列由**IDX**定義。
- 工具機製造商使用機械參數**autoCheckPrg** (編號129801)，來定義控制器是否在選擇NC程式時自動產生刀具使用檔案。
- 工具機製造商使用機械參數**autoCheckPal** (編號129802)，來定義控制器是否在選擇工作台管理表時自動產生刀具使用檔案。
- 在機械參數**dependentFiles** (編號122101)內，工具機製造商定義控制器是否在檔案管理員內顯示具有*.dep副檔名的關聯檔案。即使若控制器不顯示關聯檔案，仍舊產生刀具使用檔案。

11

路徑功能

11.1 座標定義的基本原理

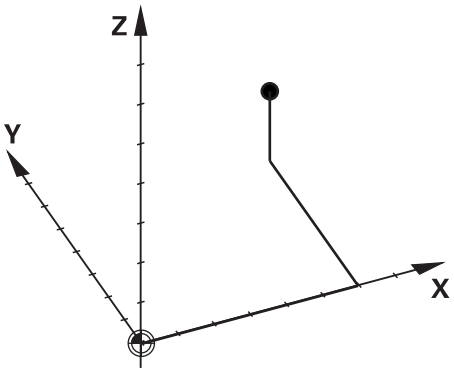
您可通過定義路徑輪廓以及目標座標來編寫工件。

根據技術圖紙中使用的尺寸，您可使用具有絕對值或增量值的笛卡爾座標或極座標。

11.1.1 笛卡爾座標

應用

笛卡爾座標系統由兩或三個全部相互垂直的軸所構成。笛卡爾座標相對於座標系統的工件原點(原點)位於軸的交點處。



您可使用笛卡爾座標，通過定義三個軸值來唯一指定空間中的一個點。

功能說明

在NC程式中，在線性軸**X**、**Y**和**Z**內定義該值，像是直線 **L**。

```
11 L  X+60 Y+50 Z+20  RL F200
```

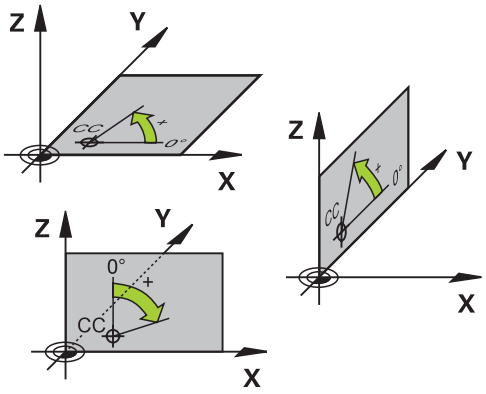
編寫的座標強制生效。一旦軸值仍舊相同，就不需要針對其他路徑輪廓編寫該值。

11.1.2 極座標

應用

在笛卡爾座標系統的三個平面之一內定義極座標。

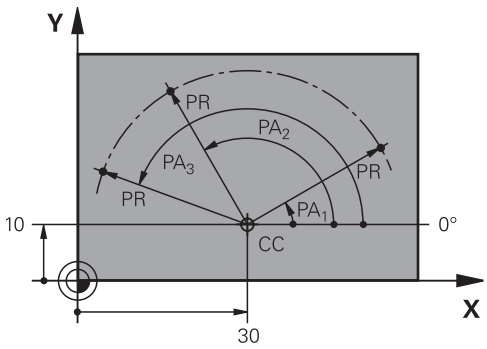
極座標相對於先前定義的極點。從此極點，通過與該極點的距離及與角度參考軸的角度來定義一點。



功能說明

極座標可用於例如以下情況：

- 圓形路徑上的點
- 工件圖具有角度資訊，例如螺栓孔圓



在兩軸內用笛卡爾座標定義極點 **CC**。這些軸指定平面與角度參考軸。

極點在NC程式之內強制生效。

角度參考軸關於平面，如下所示：

平面	角度參考軸
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

```
11 CC  X+30 Y+10
```

極座標半徑**PR**係關於該極點。**PR**定義此點與極點的距離。

極座標角度**PA**定義角度參考軸與此點之間的角度。

```
11 LP  PR+30 PA+10  RR F300
```

編寫的座標強制生效。一旦軸值仍舊相同，就不需要針對其他路徑輪廓編寫該值。

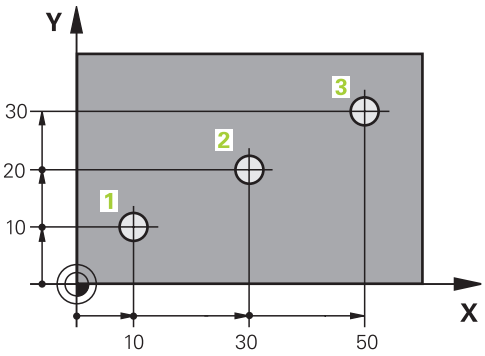
11.1.3 絕對輸入

應用

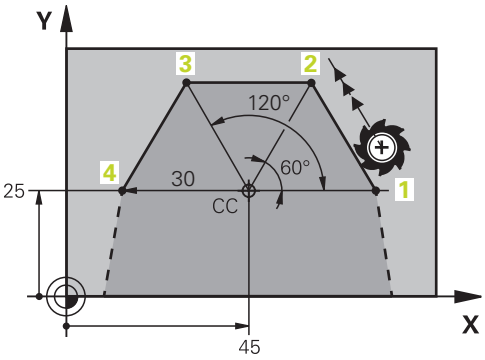
絕對輸入總是參照原點。針對笛卡爾座標，原點就是工件原點，並且針對極座標，原點就是極點和角度參考軸。

功能說明

絕對輸出定義控制器要定位的點。



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; 定位至點1
12 L X+30 Y+20	; 定位至點2
13 L X+50 Y+30	; 定位至點3



11 CC X+45 Y+25	; 將極點定位在具有極座標的兩軸內
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; 定位至點1
13 LP PA+60	; 定位至點2
14 LP PA+120	; 定位至點3
15 LP PA+180	; 定位至點4

11.1.4 增量輸入

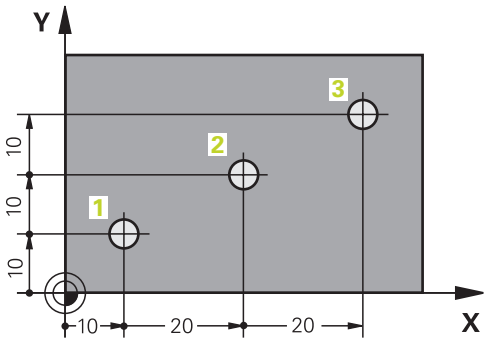
應用

增量輸入總是參照先前編寫的座標。針對笛卡爾座標，在軸**X**、**Y**和**Z**內有該等值，並且針對極座標，具有極座標半徑**PR**和極座標角度**PA**之值。

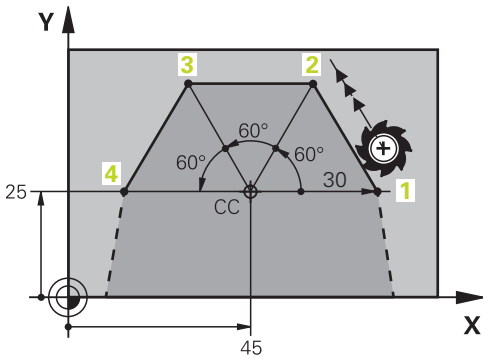
功能說明

增量輸出定義控制器要定位之值。先前的編寫座標當成座標系統的個別工件原點。

定義增量式座標在每一軸代號之前標示**I**。



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; 以絕對式定位至點1
12 L IX+20 IY+10	; 以增量式定位至點2
13 L IX+20 IY+10	; 以增量式定位至點3



11 CC X+45 Y+25	; 以絕對式將極點定義在具有笛卡爾座標的兩軸內
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; 以絕對式定位至點1
13 LP IPA+60	; 以增量式定位至點2
14 LP IPA+60	; 以增量式定位至點3
15 LP IPA+60	; 以增量式定位至點4

11.2 路徑功能的基本原理

應用

當建立NC程式時，可使用路徑功能來編寫個別輪廓元件。如此，使用座標定義輪廓元件的終點。

然後，控制器使用座標輸入、刀具資料以及半徑補償來計算移動路徑。控制器同時定位在路徑功能的NC單節內編寫之所有工具機軸。

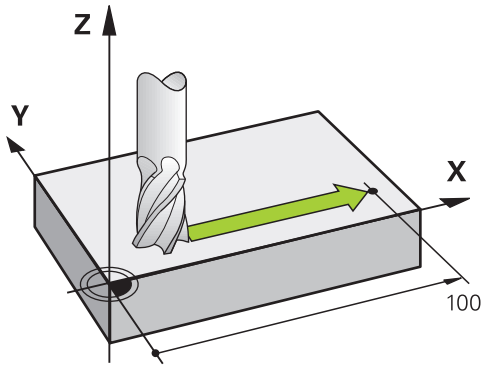
功能說明

插入路徑功能

灰色的路徑功能鍵能開啟對話，控制器在NC程式內插入NC單節，並提示您輸入每條必要的資訊。

根據工具機的設計，可刀具移動或加工台移動。當編寫路徑功能時，總是假設刀具移動。

在一軸內移動



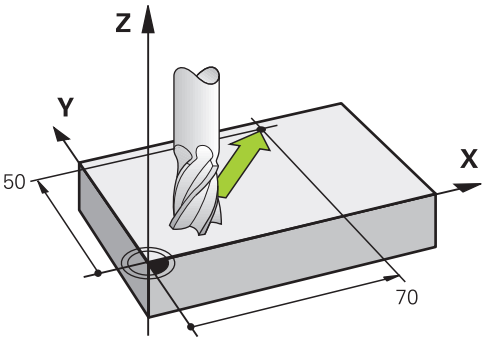
若NC單節內含一個座標，則控制器以平行於編寫工具機軸的方向來移動刀具。

範例

```
L X+100
```

刀具保持Y與Z軸座標不動，並移動到**X+100**的位置。

在兩軸內移動



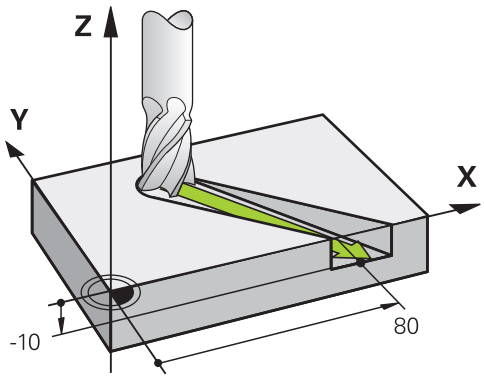
若NC單節內含兩個座標，則控制器在編寫平面內移動刀具。

範例

```
L X+70 Y+50
```

刀具保持Z座標不動，並在XY平面上移動到**X+70 Y+50**的位置。
當用**TOOL CALL**呼叫刀具時，通過輸入刀具軸來定義工作平面。
進一步資訊: "銑床上軸的指定", 168 頁次

在超過兩軸內移動



若NC單節內含三個座標輸入，則控制器在空間內將刀具移動到編寫位置。

範例

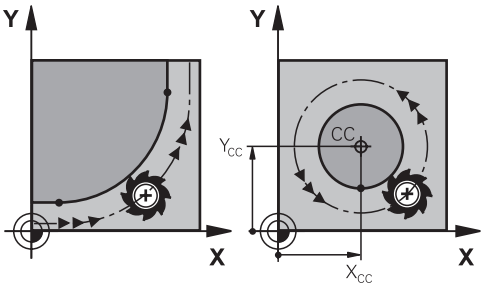
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

根據工具機的座標結構配置，可在線性**L**單節內最多編寫六個軸。

範例

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

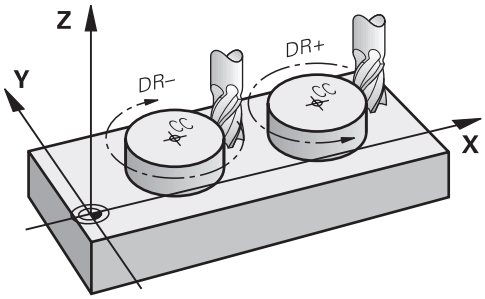
圓及圓弧



使用圓弧的路徑功能，來在工作平面內編寫圓形運動。

控制器在相對於工件的圓形路徑上，同時在兩軸內移動刀具。您可使用圓心點**CC**來編寫圓形路徑。

圓弧運動的旋轉方向DR



圓形路徑對於其他輪廓元件並沒有切線上的變換時，請如下定義旋轉方向：

- 順時針旋轉方向：**DR–**
- 逆時針旋轉方向：**DR+**

刀徑補償

刀徑補償定義在第一輪廓元件的NC單節內。

無法在圓形路徑的NC單節內啟動刀徑補償。在前面的直線內啟動刀徑補償。

進一步資訊: "刀徑補償", 964 頁次

預先定位

注意事項

碰撞的危險！

控制器不會自動檢查刀具與工件之間是否會發生碰撞。 不正確的預定位會導致輪廓受損。 靠近移動期間會有碰撞的危險！

- 編寫一個合適的預定位
- 在圖形模擬幫助之下檢查程序與輪廓

11.3 使用笛卡爾座標的路徑功能

11.3.1 路徑功能的概述

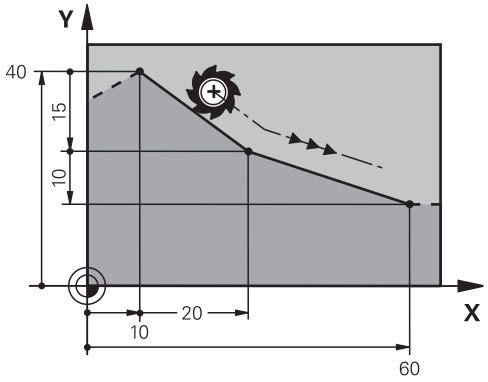
按鍵	功能	進一步資訊
	直線**L** (line)	271 頁次
	導角**CHF** (chamfer) 兩直線之間的導角	271 頁次
	圓弧**RND** (rounding of corner) 與前後輪廓元件依切線方向進行圓弧連結	273 頁次
	圓心點 **CC** (circle center)	274 頁次
	圓形路徑**C** (circle) 繞著圓心**CC**至終點的圓形路徑	274 頁次
	圓形路徑**CR** (circle by radius) 具有特定半徑的圓形路徑	276 頁次
	圓形路徑**CT** (circle tangential) 依切線方向連接至前一輪廓元件的圓形路徑	277 頁次

11.3.2 直線L

應用

您使用直線**L**編寫往任何方向的直線移動。

功能說明



控制器以直線方式，將刀具從目前位置移動到定義的終點。前一NC單節的結束點就是開始點。

根據工具機的座標結構配置，可在線性**L**單節內最多編寫六個軸。

編寫直線L

若要編寫直線：

- 選擇**L**
- 定義終點的座標
- 若需要，選擇半徑補償
- 若需要，定義進給速率
- 若需要，定義雜項功能

範例

```
7 L  X+10 Y+40  RL F200  M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

11.3.3 導角CHF

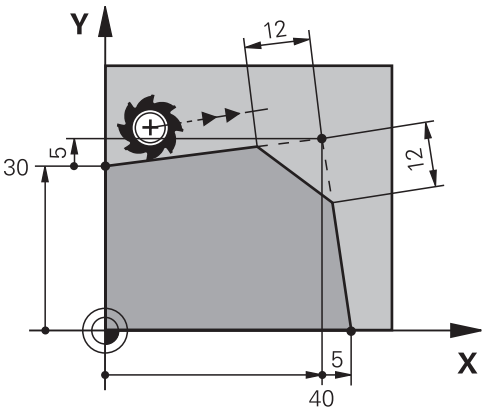
應用

使用導角功能**CHF**讓您能在兩直線的交會處插入導角。

需求

- 直線在導角之前與之後的工作平面內
- 在導角之前與之後一致的刀具補償
- 導角可用目前的刀具加工

功能說明



切削兩直線建立輪廓轉角。您可在這些輪廓轉角處插入導角。轉角的角度無關緊要；您只需定義每條直線縮短的長度。控制器不會移動到轉角點。

如果在**CHF**單節內編寫進給速率，則此進給速率只在切削導角時生效。

程式編輯一導角

若要編寫一導角：



- 選擇**CHF**
- 定義導角的長度
- 若需要，定義進給速率

範例

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

11.3.4 圓弧RND

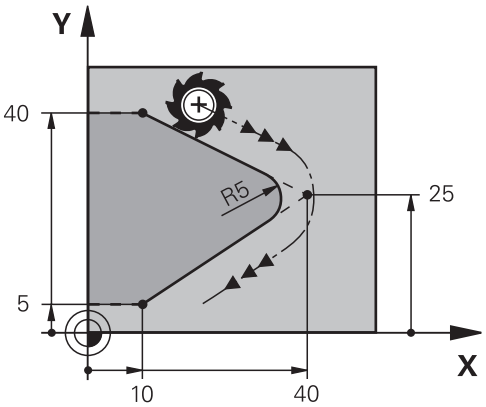
應用

使用圓弧功能**RND**讓您能使用圓形路徑來修整兩路徑功能的交會處。

需求

- 圓弧之前和之後的路徑功能
- 在圓弧之前與之後一致的刀具補償
- 圓弧可用目前的刀具加工

功能說明



可在兩路徑功能之間編寫圓弧。圓弧依切線方式連接至前一個和後一個輪廓元件。控制器不會移動至交會處。

如果在**RND**單節內編寫進給速率，則此進給速率只在切削圓弧時生效。

編寫圓弧RND

若要編寫圓弧**RND**：

RND

- ▶ 選擇**RND**
- ▶ 定義半徑
- ▶ 若需要，定義進給速率

範例

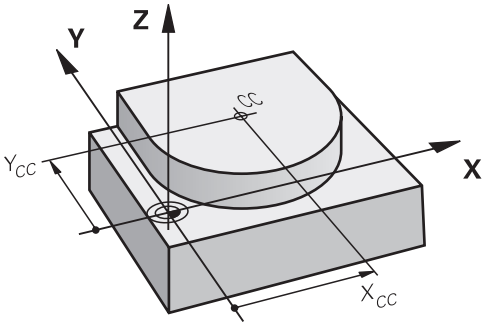
```
5 L  X+10 Y+40  RL F300  M3
6 L  X+40 Y+25
7 RND  R5 F100
8 L  X+10 Y+5
```

11.3.5 圓心點CC

應用

使用圓心點功能**CC**來將一位置為圓心點。

功能說明



通過輸入最多兩軸的座標來定義圓心點。如果未輸入座標，則控制器使用最後定義的位置。圓心點保持有效，直到定義新的圓心點為止。控制器不會移動到圓心點。

在可用**C**編寫圓形路徑之前，需要定義圓心點。

> 控制器同時使用**CC**功能當成極座標的極點。
> **進一步資訊:** "極點上的極座標工件原點CC", 281 頁次

編寫圓心點CC

若要編寫圓心點**CC**：

CC

- 選擇**CC**
- 定義圓心點的座標

範例

```
5 CC  X+25 Y+25
```

或

```
10 L  X+25 Y+25
11  CC
```

11.3.6 圓形路徑C

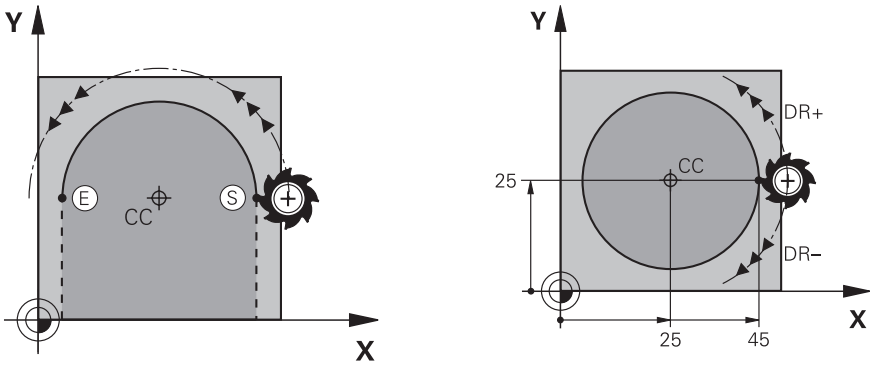
應用

使用圓形路徑功能**C**來編寫圍繞圓心點的圓形路徑。

需求

- 已定義圓心點**CC**
  進一步資訊: "圓心點CC", 274 頁次

功能說明



控制器以圓形路徑將刀具從目前位置移動到定義的終點。前一NC單節的結束點就是開始點。可使用最多兩軸來定義新終點。

如果要編寫完整圓，則定義相同的座標給起點和終點。這些點必須位於圓形路徑上。

在機器參數**circleDeviation** (編號200901)內，可定義圓半徑的允許偏差。最大允許偏差為0.016 mm。

通過旋轉方向，您可定義控制器是往順時針方向還是逆時針方向沿圓形路徑移動。

旋轉方向的定義：

- 順時針：旋轉方向**DR–** (具備半徑補償**RL**)
- 逆時針：旋轉方向**DR+** (具備半徑補償**RL**)

編寫圓形路徑C

若要編寫圓形路徑**C**：



- 選擇**C**
- 定義終點的座標
- 選擇旋轉方向
- 若需要，定義進給速率
- 若需要，定義雜項功能

範例

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```

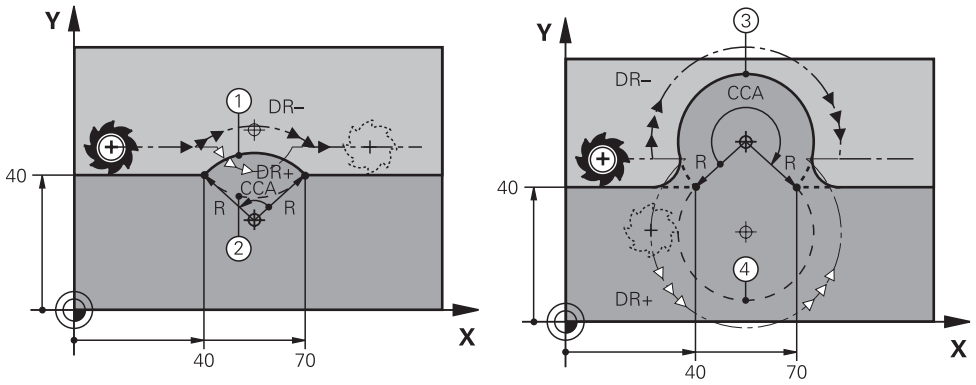
11.3.7 圓形路徑CR

應用

使用半徑來編寫含圓形路徑功能**CR**的圓形路徑。

功能說明

控制器在具有半徑**R**的圓形路徑上，將刀具從目前位置移動到定義的終點。前一NC單節的終點就是起點。可使用最多兩軸來定義新終點。



起點與終點可使用同半徑的4個不同圓形路徑來連接。使用圓形路徑半徑**R**的中央角度**CCA**以及旋轉方向**DR**來定義正確的圓形路徑。

圓形路徑半徑**R**的代數符號決定控制器是選擇大於或小於180°的中央角度。

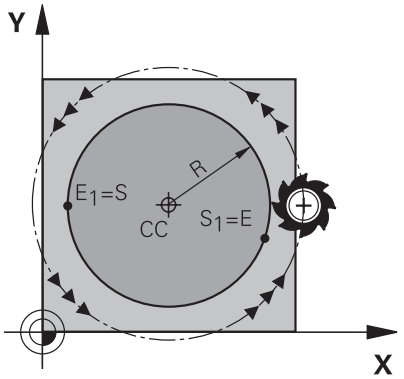
該半徑在中央角度上具有以下效果：

- 較小圓形路徑：**CCA**<180°
  半徑具有正符號**R**>0
- 較大圓形路徑：**CCA**<180°
  半徑具有負符號**R**<0

通過旋轉方向，您可定義控制器是往順時針方向還是逆時針方向沿圓形路徑移動。

旋轉方向的定義：

- 順時針：旋轉方向**DR–** (具備半徑補償**RL**)
- 逆時針：旋轉方向**DR+** (具備半徑補償**RL**)



對於完整的圓，編寫連續兩個圓形路徑。第一圓形路徑的終點為第二圓形路徑的起點，第二圓形路徑的終點為第一圓形路徑的起點。

編寫圓形路徑CR

若要編寫圓形路徑**CR**：



- 選擇**CR**
- 定義終點的座標
- 定義正或負半徑
- 選擇旋轉方向
- 若需要，定義進給速率
- 若需要，定義雜項功能

備註

起點與終點之間的距離不可大於圓直徑。

範例

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-      ; 圓形路徑1
```

或

```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+      ; 圓形路徑2
```

或

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR-      ; 圓形路徑3
```

或

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR+      ; 圓形路徑4
```

11.3.8 圓形路徑CT

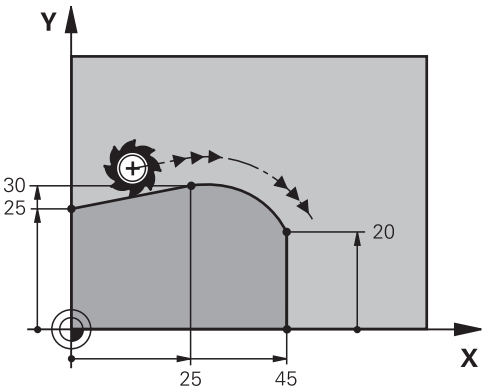
應用

使用圓形路徑功能**CT**來編寫以切線方式連接至先前編寫的輪廓元件之圓形路徑。

需求

- 編寫的上一個輪廓元件
  在使用**CT**編寫圓形路徑之前，必須編寫圓形路徑可以切線方式連接的輪廓元件。這需要至少兩個NC單節。

功能說明



控制器在具有切線連接的圓形路徑上，將刀具從目前位置移動到定義的終點。前一NC單節的終點就是起點。可使用最多兩軸來定義新終點。
當輪廓元件均勻融入另一個元件沒有突兀時，此過渡稱為正切。

編寫圓形路徑CT

若要編寫圓形路徑**CT**：

- ▶ 選擇**CT**
- ▶ 定義終點的座標
- ▶ 若需要，選擇半徑補償
- ▶ 若需要，定義進給速率
- ▶ 若需要，定義雜項功能

備註

輪廓元件的兩座標必須落在與圓形路徑的座標相同之平面內。

範例

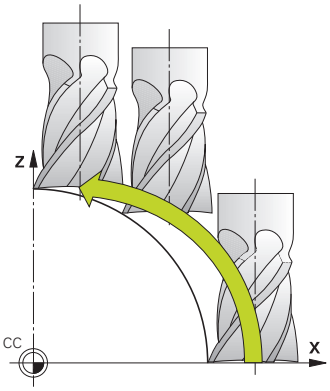
```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

11.3.9 在另一平面內的圓形路徑

應用

您也可編寫未位在啟用工作平面內的圓形路徑。

功能說明



通過進入工作平面的一個軸以及刀具軸，編寫落在另一平面內的圓形路徑。

進一步資訊: "銑床上軸的指定", 168 頁次

您可用以下功能編寫落在另一平面內的圓形路徑：

- **C**
- **CR**
- **CT**

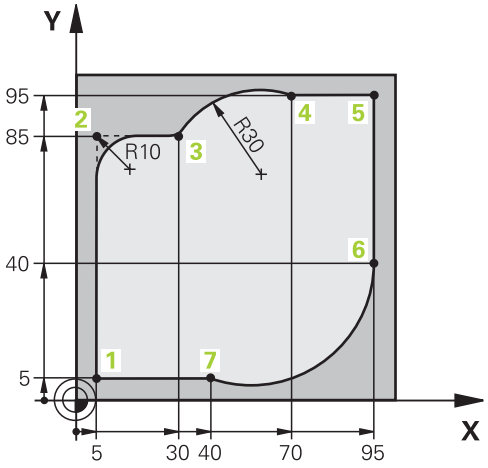
> 如果要使用功能**C**用於在另一平面內的圓形路徑，則必須通過先進入工作平面的一個軸以及刀具軸，定義圓心點**CC**。

當這些圓形路徑旋轉時，建立空間圓弧。當加工空間圓弧時，控制器在三個軸內移動。

範例

```
3  TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 L  X+45 Y+25 Z+25 RR F200  M3
6 CC  X+25 Z+25
7 C  X+45 Z+25  DR+
```

11.3.10 範例：笛卡爾路徑功能



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; 定義用於工件模擬的工件外型
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; 呼叫在刀具軸內並具有主軸轉速的刀具
4 L Z+250 R0 FMAX	; 以快速行進FMAX在刀具軸內退刀
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; 刀具預先定位
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; 以進給速率F = 1000 mm/min移動到加工深度
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; 依切線連接方向接近圓形路徑的點1上之輪廓
8 L X+5 Y+85	; 編寫轉角2的第一直線
9 RND R10 F150	; 以R = 10 mm，進給速率F = 150 mm/min編寫圓弧
10 L X+30 Y+85	; 移動至點3：圓形路徑CR的起點
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; 移動至點4：圓形路徑CR的終點，半徑R = 30 mm
12 L X+95	; 移動到點5
13 L X+95 Y+40	; 移動至點6：圓形路徑CT的起點
14 CT X+40 Y+5	; 移動至點7：圓形路徑CT的終點，圓弧以切線連接至點6；控制器自動計算半徑
15 L X+5	; 移動到最後輪廓點1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; 以切線連接在圓形路徑上離開輪廓
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; 退回刀具，程式結束
18 END PGM CIRCULAR MM	

11.4 使用極座標的路徑功能

11.4.1 極座標概述

利用極座標的角度**PA**與距離**PR**，而相對於先前定義的極座標原點**CC**，您就可以定義一位置座標。

極座標路徑功能的概述

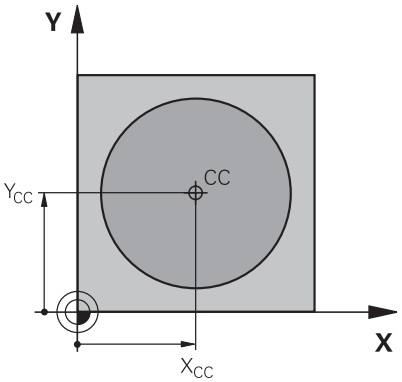
按鍵	功能	進一步資訊
L + P	直線**LP** (line polar)	281 頁次
C + P	圓形路徑**CP** (circle polar) 繞著圓心點或極點**CC**至圓弧終點的圓形路徑	283 頁次
CT + P	圓形路徑**CTP** (circle tangential polar) 依切線方向連接至前一輪廓元件的圓形路徑	284 頁次
C + P	具有圓形路徑的螺旋**CP** (circle polar) 圓周與直線移動的組合	285 頁次

11.4.2 極點上的極座標工件原點CC

應用

使用極座標編寫之前必須定義一極點。所有極座標都相對於該極點。

功能說明



使用**CC**功能將一位置定義為極點。通過輸入最多兩軸的座標來定義極點。如果未輸入座標，則控制器使用最後定義的位置。極點將保持有效，直到您定義新的極點。控制器不會移動至此位置。

編寫CC極點

若要編寫**CC**極點：

CC

- 選擇**CC**
- 定義極點的座標

範例

```
11 CC  X+30 Y+10
```

11.4.3 直線LP

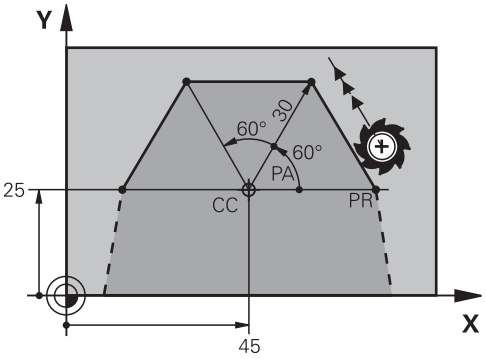
應用

使用直線功能**LP**編寫使用極座標往任何方向的直線移動。

需求

- 極點**CC**
  用極座標編寫之前，必須定義一極點**CC**。
  進一步資訊: "極點上的極座標工件原點CC", 281 頁次

功能說明



控制器以直線方式，將刀具從目前位置移動到定義的終點。前一NC單節的終點就是起點。

使用極座標半徑**PR**和極座標角度**PA**來定義直線。極座標半徑**PR**為從終點至極點之距離

PA的代數符號取決於角度參考軸：

- 如果從角度參考軸至**PR**之角度為逆時針方向：**PA**>0
- 如果從角度參考軸至**PR**之角度為順時針方向：**PA**<0

編寫直線LP

若要編寫直線：



- 選擇**L**



- 選擇**P**
- 定義極座標半徑**PR**
- 定義極座標角度**PA**
- 若需要，選擇半徑補償
- 若需要，定義進給速率
- 若需要，定義雜項功能

備註

表單欄允許在笛卡爾座標與極座標輸入的語法之間切換。

進一步資訊: "程式工作空間內的表單欄", 183 頁次

範例

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

11.4.4 圓形路徑CP圍繞極點CC

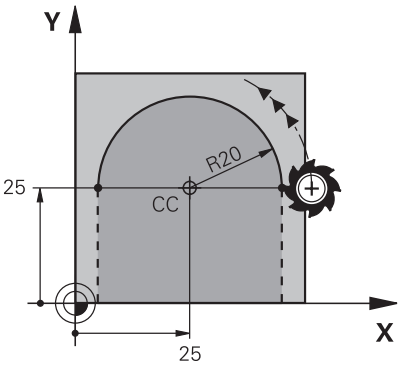
應用

使用圓形路徑功能**CP**來編寫圍繞已定義極點的圓形路徑。

需求

- 極點**CC**
  用極座標編寫之前，必須定義一極點**CC**。
  進一步資訊: "極點上的極座標工件原點CC", 281 頁次

功能說明



控制器以圓形路徑將刀具從目前位置移動到定義的終點。前一NC單節的終點就是起點。

從起點到極點的距離自動成為極座標半徑**PR**以及圓形路徑的半徑。定義控制器以此半徑所移動到的極座標角度**PA**。

編寫圓形路徑CP

若要編寫圓形路徑**CP**：



- ▶ 選擇**C**



- ▶ 選擇**P**
- ▶ 定義極座標角度**PA**
- ▶ 選擇旋轉方向
- ▶ 若需要，定義進給速率
- ▶ 若需要，定義雜項功能

備註

- 在**表單**工作空間內，可在笛卡爾座標與極座標輸入的語法之間切換。
- 如果以增量方式定義**PA**，則必須定義具有相同代數符號的旋轉方向。
  當從舊版控制器匯入NC程式時考慮此行為，並且若有需要則調整NC程式。

範例

```
18 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
19 CC  X+25 Y+25
20 CP  PA+180 DR+
```

11.4.5 圓形路徑CTP

應用

使用**CTP**功能編寫以切線方式連接至先前編寫的輪廓元件之具有極座標的圓形路徑。

需求

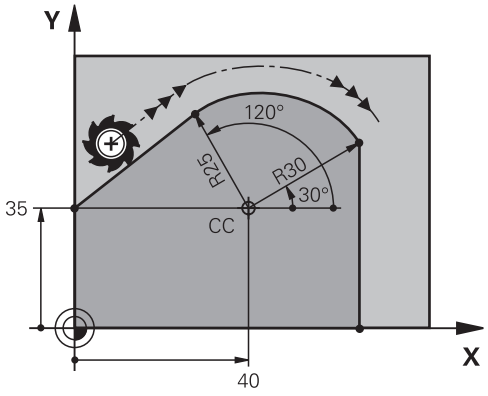
- 極點**CC**

  用極座標編寫之前，必須定義一極點**CC**。

  進一步資訊: "極點上的極座標工件原點CC", 281 頁次
- 編寫的上一個輪廓元件

  在使用**CTP**編寫圓形路徑之前，必須編寫圓形路徑可以切線方式連接的輪廓元件。所以需要至少兩個定位單節。

功能說明



控制器在具有切線連接的圓形路徑上，將刀具從目前位置移動到用極座標定義的終點。前一NC單節的終點就是起點。

當輪廓元件均勻融入另一個元件沒有突兀或轉角時，此過渡稱為正切。

編寫圓形路徑CTP

若要編寫圓形路徑**CTP**：



- ▶ 選擇**CT**



- ▶ 選擇**P**
- ▶ 定義極座標半徑**PR**
- ▶ 定義極座標角度**PA**
- ▶ 若需要，定義進給速率
- ▶ 若需要，定義雜項功能

備註

- 極座標原點**不是**輪廓圓的中心！
- **表單**欄允許在笛卡爾座標與極座標輸入的語法之間切換。

  進一步資訊: "程式工作空間內的表單欄", 183 頁次

範例

```
12 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
13 CC  X+40 Y+35
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

11.4.6 螺旋

應用

螺旋為在具有恆定螺距的圓形路徑上編寫之圓柱形螺旋線。

需求

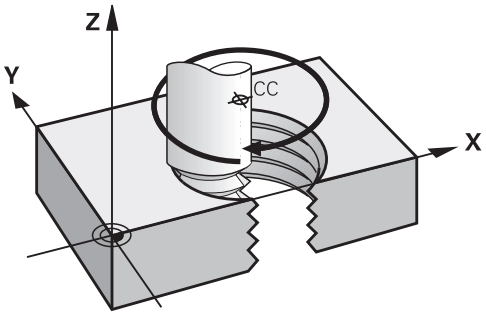
螺旋的路徑輪廓只能用圓形路徑**CP**編寫。

進一步資訊: "圓形路徑CP圍繞極點CC", 283 頁次

用極座標編寫之前，必須定義一極點**CC**。

進一步資訊: "極點上的極座標工件原點CC", 281 頁次

功能說明



螺旋是由圓形路徑**CP**以及與此路徑垂直的線性移動組合而成。在工作平面內編寫圓形路徑**CP**。

螺旋用於以下情況：

- 較大直徑的內、外螺紋
- 潤滑溝槽

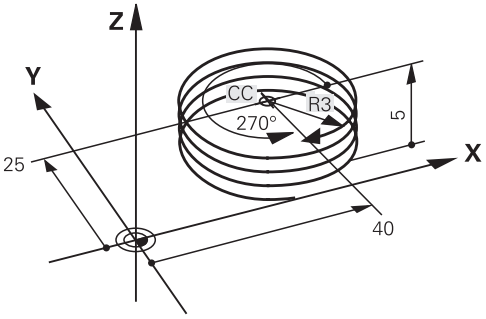
不同螺紋形狀的相關性

下表顯示不同螺紋形狀的加工方向、旋轉方向和半徑補償之間的相關性：

內螺紋	加工方向	旋轉方向	半徑補償
右手螺紋	Z+	DR+	RL
	Z–	DR–	RR
左手螺紋	Z+	DR–	RR
	Z–	DR+	RL

外螺紋	加工方向	旋轉方向	半徑補償
右手螺紋	Z+	DR+	RR
	Z–	DR–	RL
左手螺紋	Z+	DR–	RL
	Z–	DR+	RR

程式編輯螺旋

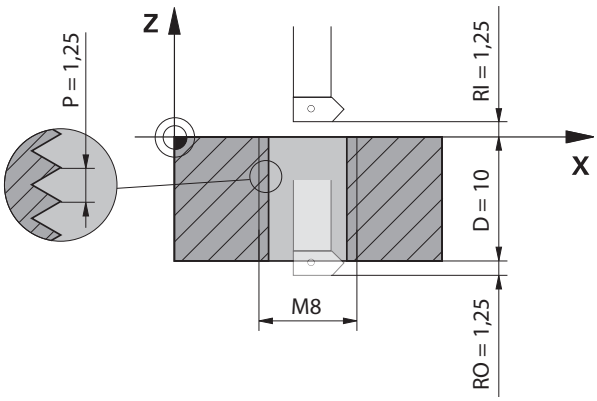


定義相同代數符號用於旋轉方向**DR**與總增量式角度**IPA**。否則刀具可能會在錯誤路徑上移動。

若要編寫螺旋：

- ▶ 選擇**C**
- ▶ 選擇**P**
- ▶ 選擇**I**
- ▶ 定義增量總角度**IPA**
- ▶ 定義增量總高度**IZ**
- ▶ 選擇旋轉方向
- ▶ 選擇半徑補償
- ▶ 若需要，定義進給速率
- ▶ 若需要，定義雜項功能

範例



此範例包含下列預設值：

- **M8**螺紋
- 左手螺紋銑刀

繪圖和預設值允許衍生以下資訊：

- 內部加工
- 右手螺紋
- **RR**刀徑補償

導出資訊需要加工方向Z–。

進一步資訊: "不同螺紋形狀的相關性", 286 頁次

指定並計算以下值：

- 增量總加工深度
- 螺紋溝槽數
- 增量總角度

公式	定義
IZ = D + RI + RO	增量總加工深度**IZ**來自螺紋深度**D** (depth)以及來自選配螺紋淡入值**RI** (run-in)和螺紋淡出值**RO** (run-out)。
n = IZ ÷ P	螺紋溝槽的數量**n** (number)來自於增量總加工深度**IZ**除以螺距**P** (pitch)。
IPA = n × 360°	增量總角度**IPA**來自於螺紋溝槽的數量**n** (number)乘上一個完整迴轉的360°。

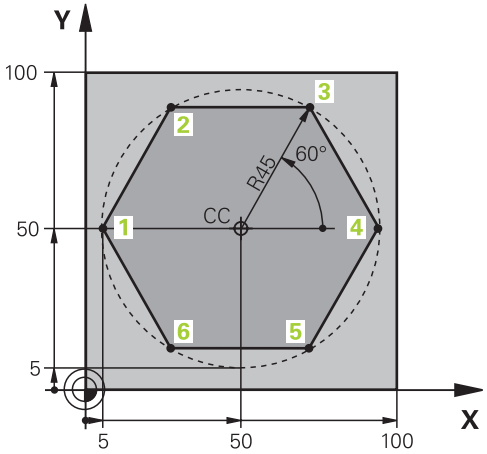
```
11 L Z+1,25 R0 FMAX          ; 刀具軸中的預先定位
12 L X+4 Y+0 RR F500         ; 平面中的預先定位
13 CC X+0 Y+0                ; 啟動極點
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-   ; 切削螺紋
```

重複程式部分的替代解決方案

11 L Z+1.25	; 刀具軸中的預先定位
12 L X+4 Y+0 RR F500	; 平面中的預先定位
13 CC X+0 Y+0	; 啟動極點
14 LBL 1	
15 CP IPA-360 IZ-1.25 DR-	; 切削第一螺紋溝槽
16 LBL CALL 1 REP 9	; 切削下九個螺紋溝槽，**REP 9** = 剩餘加工處理的數量

解決方法直接使用螺距作為每轉的增量進刀深度。
REP顯示達到計算的十次螺旋進給運行所需的必要重複次數。
進一步資訊: "子程式和程式段落重複具有標籤LBL", 302 頁次

11.4.7 範例：極直線



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; 工件外型定義
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; 刀具呼叫
4 CC X+50 Y+50	; 定義極座標的工件原點
5 L Z+250 R0 FMAX	; 退回刀具
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; 刀具預先定位
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; 移動到加工深度
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; 依切線連接方向接近圓形路徑的點1上之輪廓
9 LP PA+120	; 移動到點2
10 LP PA+60	; 移動到點3
11 LP PA+0	; 移動到點4
12 LP PA-60	; 移動到點5
13 LP PA-120	; 移動到點6
14 LP PA+180	; 移動到點1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; 以切線連接在圓形路徑上離開輪廓
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; 退回刀具，程式結束
17 END PGM LINEARPO MM	

11.5 靠近與離開輪廓

11.5.1 路徑形狀的概述

靠近與離開功能用於輕輕地將刀具移入或移出輪廓，而不會在工件上留下任何加工痕跡。

插入NC函數視窗的**APPR**資料夾包含以下功能：

符號	功能	進一步資訊
	**APPR LT**或**APPR PLT** 使用笛卡爾座標或極座標靠近在直線上用切線方式連接的輪廓	291 頁次
	**APPR LN**或**APPR PLN** 使用笛卡爾座標或極座標靠近在直線上與第一輪廓點垂直的輪廓	292 頁次
	**APPR CT**或**APPR PCT** 使用笛卡爾座標或極座標靠近在圓形路徑上用切線方式連接的輪廓	293 頁次
	**APPR LCT**或**APPR PLCT** 使用笛卡爾座標或極座標靠近在圓形路徑上用切線方式連接的輪廓以及直線	294 頁次

插入NC函數視窗的**DEP**資料夾包含以下功能：

符號	功能	進一步資訊
	**DEP LT** 離開在直線上用切線方式連接的輪廓	295 頁次
	**DEP LN** 離開在直線上與最後輪廓點垂直的輪廓	296 頁次
	**DEP CT** 離開在圓形路徑上用切線方式連接的輪廓	298 頁次
	**DEP LCT**或**DEP PLCT** 使用笛卡爾座標或極座標離開在圓形路徑上用切線方式連接的輪廓以及直線	298 頁次

您可在表單中或按**P**鍵在笛卡爾座標與極座標輸入之間切換。

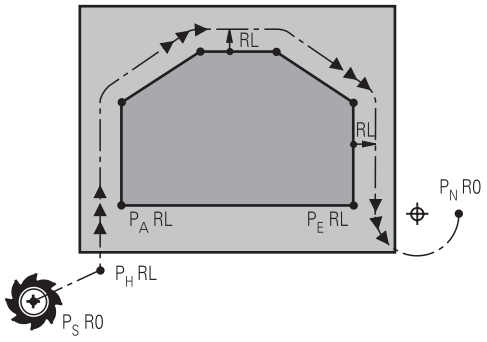
進一步資訊: "座標定義的基本原理", 264 頁次

靠近或離開螺旋

藉著在以切線方式連接至輪廓的圓形路徑上移動，刀具在螺旋延伸部分上靠近或離開螺旋。使用**APPR CT**和**DEP CT**功能用於此。

進一步資訊: "螺旋", 285 頁次

11.5.2 靠近與離開的位置



注意事項

碰撞的危險！

控制器以最後輸入的進給速率，從目前位置(開始點P_S)移動至輔助點P_H。若您在接近功能之前於最後定位單節內程式編輯**FMAX**G00，控制器也以快速行進方式接近輔助點P_H。

- ▶ 在接近功能之前，程式編輯**FMAX**以外的進速率

當靠近與離開輪廓時，控制器使用以下位置：

- 起點P_S

  在靠近單節而無半徑補償之前編寫起點P_S。起點位於輪廓之外。
- 輔助點 P_H

  對於一些路徑形狀，輔助點P_H為靠近或離開輪廓所必須的。控制器從靠近或離開單節中的資訊計算輔助點。
- 第一輪廓點P_A

  您在靠近單節內與半徑補償一起編寫第一輪廓點P_A。
- 最後輪廓點P_E

  使用任何路徑功能編寫最後輪廓點P_E。
- 終點P_N

  位置P_N位於輪廓之外，並且來自於離開單節內的資訊。離開單節自動取消刀徑補償。

注意事項

碰撞的危險！

控制器不會自動檢查刀具與工件之間是否會發生碰撞。 不正確的預定位以及不正確的輔助點P_H會導致輪廓受損。 靠近移動期間會有碰撞的危險！

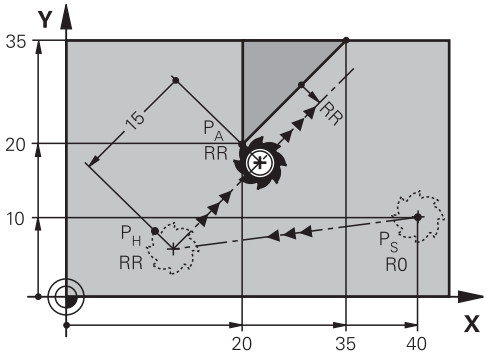
- ▶ 編寫一個合適的預定位
- ▶ 在圖形模擬幫助之下檢查輔助點P_H、程序與輪廓

11.5.3 靠近功能APPR LT和APPR PLT

應用

控制器使用這些功能靠近在直線上用切線方式連接的輪廓。使用**APPR LT**用笛卡爾座標定義輪廓的起點，以及使用**APPR PLT**用極座標定義。

功能說明



控制器如下靠近輪廓：

- 在從起點P_S至輔助點P_H的直線上
- 在直線上，以切線方式從輔助點P_H至第一輪廓點P_A
  輔助點P_H和第一輪廓點P_A相隔**LEN**的距離。

編寫APPR LT和APPR PLT



如果您要以極座標來編寫此路徑形狀，則必須先定義一極點**CC**。
進一步資訊: "極點上的極座標工件原點CC", 281 頁次

若要定義靠近功能：

▶ 使用任何路徑功能來接近開始點P_S

APPR /DEP

▶ 選擇**APPR DEP**
> 控制器開啟**插入NC函數**視窗。



▶ 選擇路徑形狀，例如**APPR LT**
▶ 定義第一輪廓點P_A的座標
▶ 使用**LEN**定義至輔助點P_H的距離
▶ 選擇刀徑補償**RR/RL**

範例 APPR LT

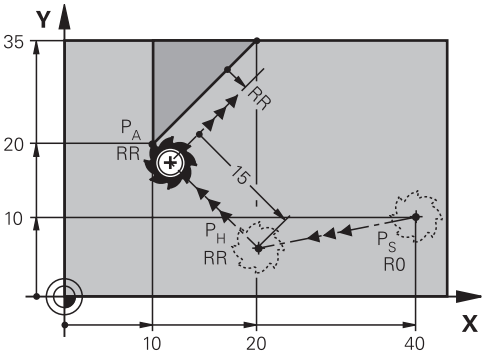
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; 沒有刀徑補償來接近P_S
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A具備刀徑補償RR；距離P_H至P_A：LEN 15
13 L X+35 Y+35	; 第一輪廓元件的終點
14 L ...	; 下一個輪廓元件

11.5.4 靠近功能APPR LN和APPR PLN

應用

控制器使用這些功能靠近在直線上與第一輪廓點垂直的輪廓。使用**APPR LN**用笛卡爾座標定義輪廓的起點，以及使用**APPR PLN**用極座標定義。

功能說明



控制器如下靠近輪廓：

- 在從起點P_S至輔助點P_H的直線上
- 在直線上，垂直從輔助點P_H至第一輪廓點P_A

  輔助點P_H和第一輪廓點P_A相隔**LEN**的距離。

如果編寫**R0**，則控制器停止加工/模擬並顯示錯誤訊息。
此行為與iTNC 530控制器不同。

編寫APPR LN和APPR PLN

如果您要以極座標來編寫此路徑形狀，則必須先定義一極點**CC**。
進一步資訊: "極點上的極座標工件原點CC", 281 頁次

若要定義靠近功能：

▶ 使用任何路徑功能來接近開始點P_S

APPR /DEP

▶ 選擇**APPR DEP**

> 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

▶ 選擇路徑形狀，例如**APPR LN**

▶ 定義第一輪廓點P_A的座標

▶ 使用**LEN**定義至輔助點P_H的正距離

▶ 選擇刀徑補償**RR/RL**

範例 APPR LN

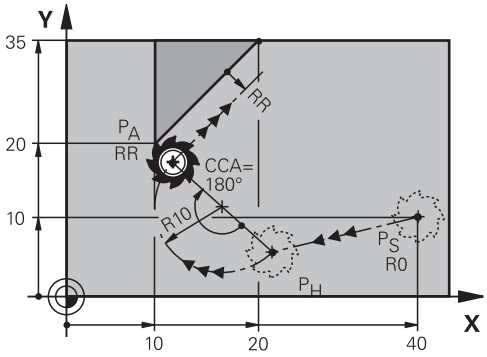
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; 沒有刀徑補償來接近P_S
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A具備刀徑補償RR；距離P_H至P_A：LEN 15
13 L X+20 Y+35	; 第一輪廓元件的終點
14 L ...	; 下一個輪廓元件

11.5.5 靠近功能APPR CT和APPR PCT

應用

控制器使用這些功能靠近在圓形路徑上用切線方式連接的輪廓。使用**APPR CT**用笛卡爾座標定義輪廓的起點，以及使用**APPR PCT**用極座標定義。

功能說明



控制器如下靠近輪廓：

- 在從起點P_S至輔助點P_H的直線上
- 在以切線方式過渡至第一輪廓元件的圓形路徑上，從輔助點P_H至第一輪廓點P_A

  從P_H至P_A的圓形路徑通過中心角度**CCA**和半徑**R**來定義。圓形路徑的旋轉方向取決於現用刀徑補償與半徑**R**的代數符號。

使用圓形路徑半徑R的中央角度**CCA**以及旋轉方向DR來定義正確的圓形路徑。

刀徑補償	R的代數符號	旋轉方向
RL	正	逆時針
RL	負	順時針
RR	正	順時針
RR	負	逆時針

以下適用於中心角度**CCA**：

- 僅正輸入值
- 最大輸入值是 360°

編寫APPR CT和APPR PCT

> 如果您要以極座標來編寫此路徑形狀，則必須先定義一極點**CC**。
>
> **進一步資訊:** "極點上的極座標工件原點CC", 281 頁次

若要定義靠近功能：

- 使用任何路徑功能來接近開始點P_S

APPR /DEP

- 選擇**APPR DEP**

> 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

- 選擇路徑形狀，例如**APPR CT**
- 定義第一輪廓點P_A的座標
- 定義圓心角度**CCA**
- 定義圓形路徑的半徑**R**
- 選擇刀徑補償**RR/RL**

備註

- 如果輸入負值給半徑**R**，則變更輔助點P_H的位置。
- 如果編寫**R0**，則控制器停止加工/模擬並顯示錯誤訊息。此行為與iTNC 530控制器不同。

範例 APPR CT

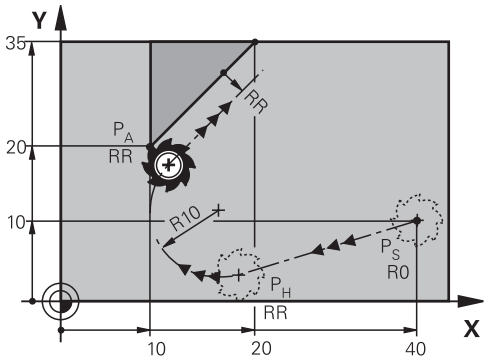
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; 沒有刀徑補償來接近P_S
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; P_A具備刀徑補償RR，圓形路徑的半徑：R 10
13 L X+20 Y+35	; 第一輪廓元件的終點
14 L ...	; 下一個輪廓元件

11.5.6 靠近功能APPR LCT和APPR PLCT

應用

控制器使用這些功能靠近在圓形路徑上用切線方式連接的輪廓以及直線。使用**APPR LCT**用笛卡爾座標定義輪廓的起點，以及使用**APPR PLCT**用極座標定義。

功能說明



控制器如下靠近輪廓：

- 在從起點P_S至輔助點P_H的直線上

  如果在靠近單節內編寫Z座標，則控制器同時移動刀具從起點P_S至輔助點P_H。
- 在工作平面內的圓形路徑上，從輔助點P_H至第一輪廓點P_A

  該圓形路徑以切線方式連接至線P_S至P_H以及至第一輪廓元件。一旦輸入此資訊，則半徑**R**足以明確定義刀具路徑。

在靠近單節中所編寫的進給速率對於控制器在靠近單節中所行經的整個路徑皆有效。如果在靠近單節之前未編寫進給速率，控制器即會產生錯誤訊息。

編寫APPR LCT和APPR PLCT

如果您要以極座標來編寫此路徑形狀，則必須先定義一極點**CC**。
進一步資訊: "極點上的極座標工件原點CC", 281 頁次

若要定義靠近功能：

- 使用任何路徑功能來接近開始點P_S

APPR /DEP

- 選擇**APPR DEP**
- 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

- 選擇路徑形狀，例如**APPR LCT**
- 定義第一輪廓點P_A的座標
- 定義正值給圓形路徑的半徑**R**
- 選擇刀徑補償**RR/RL**

範例 APPR LCT

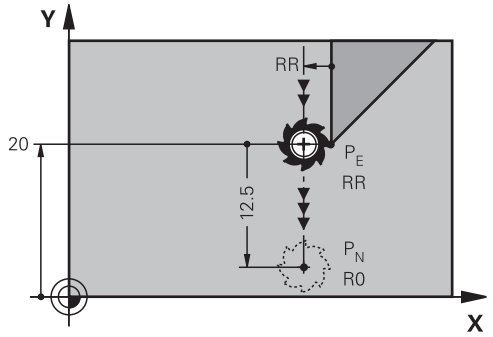
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; 沒有刀徑補償來接近P_S
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P_A具備刀徑補償RR，圓形路徑的半徑：R 10
13 L X+20 Y+35	; 第一輪廓元件的終點
14 L ...	; 下一個輪廓元件

11.5.7 離開功能DEP LT

應用

控制器使用**DEP LT**功能離開在直線上用切線方式連接的輪廓。

功能說明



控制器如下離開輪廓：

- 在直線上從最後輪廓點P_E至終點P_N
- 直線是最後一個輪廓元件的延伸。
  P_N 與 P_E之間相距**LEN**的距離。

編寫DEP LT

若要定義離開功能：

- 以輪廓終點P_E與刀徑補償來程式編輯最後一個輪廓元件

APPR /DEP

- 選擇**APPR DEP**

> 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

- 選擇**DEP LT**
- 使用**LEN**定義至輔助點P_H的距離

範例

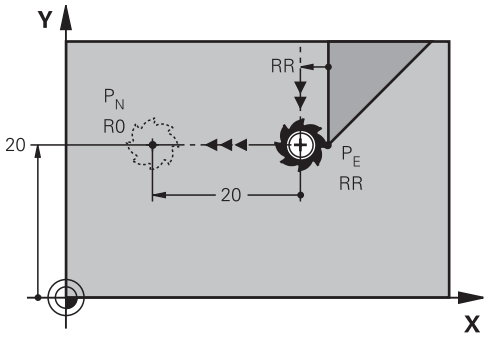
11 L Y+20 RR F100	; 最後輪廓元件P_E含半徑補償RR
12 DEP LT LEN12.5 F100	; 從P_E至P_N的距離：LEN 12.5
13 L Z+100 FMAX M2	; 在Z軸方向內退刀，回到跳躍點，結束程式

11.5.8 離開功能DEP LN

應用

控制器使用**DEP LN**功能離開在直線上與最後輪廓點垂直的輪廓。

功能說明



控制器如下離開輪廓：

- 在直線上從最後輪廓點P_E至終點P_N
- 該線離開垂直路徑上最後輪廓點P_E。

  P_N與P_E之間距離= **LEN**+刀徑。

編寫DEP LN

若要定義離開功能：

- 以輪廓終點P_E與刀徑補償來程式編輯最後一個輪廓元件

APPR /DEP

- 選擇**APPR DEP**

> 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

- 選擇**DEP LN**
- 使用**LEN**定義至輔助點P_H的正距離

範例

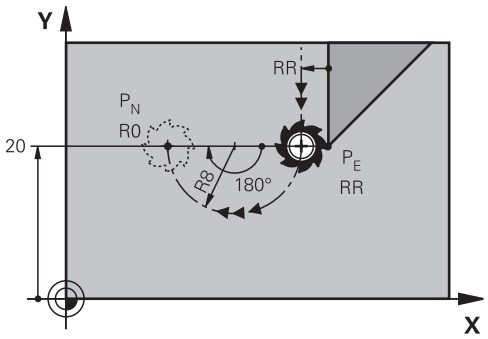
11 L Y+20 RR F100	; 最後輪廓元件P_E含半徑補償RR
12 DEP LN LEN+20 F100	; 從P_E至P_N的距離：LEN 20
13 L Z+100 FMAX M2	; 在Z軸方向內退刀，回到跳躍點，結束程式

11.5.9 離開功能DEP CT

應用

控制器使用**DEP CT**功能離開在圓形路徑上用切線方式連接的輪廓。

功能說明



控制器如下離開輪廓：

- 在圓形路徑上從最後輪廓點P_E至終點P_N
- 圓形路徑以切線方式連接至最後輪廓元件
  通過中心角度**CCA**和半徑**R**定義從P_E至P_N的圓形路徑。圓形路徑的旋轉方向取決於現用刀徑補償與半徑**R**的代數符號。

使用圓形路徑半徑R的中央角度**CCA**以及旋轉方向DR來定義正確的圓形路徑。

刀徑補償	R的代數符號	旋轉方向
RL	正	逆時針
RL	負	順時針
RR	正	順時針
RR	負	逆時針

以下適用於中心角度**CCA**：

- 僅正輸入值
- 最大輸入值是 360°

備註

如果輸入負值給半徑**R**，則變更終點P_N的位置。

範例

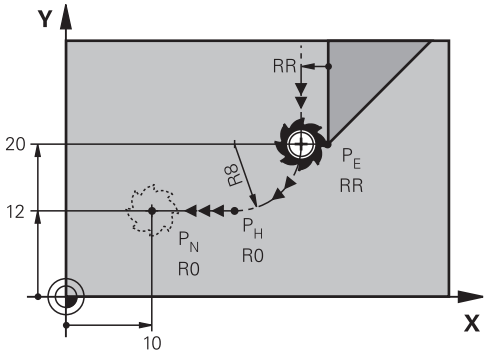
```
11 L  Y+20 RR  F100          ; 最後輪廓元件PE含半徑補償RR
12 DEP CT  CCA 180  R+8 F100 ; 中心角度CCA 180°，圓形路徑的半徑R 8
13 L  Z+100 FMAX  M2         ; 在Z軸方向內退刀，回到跳躍點，結束程式
```

11.5.10 離開功能DEP LCT和DEP PLCT

應用

控制器使用這些功能離開在圓形路徑上用切線方式連接的輪廓以及直線。使用**DEP LCT**用笛卡爾座標定義輪廓的終點，以及使用**DEP PLCT**用極座標定義。

功能說明



控制器如下離開輪廓：

- 在圓形路徑上從最後輪廓點P_E至輔助點P_H
- 在直線上從輔助點P_H至終點P_N

  如果在離開單節內編寫Z座標，則控制器同時移動刀具從輔助點P_H至終點P_N。

  圓形路徑用切線方式連接至最後輪廓元件以及線P_H至P_N。一旦輸入此資訊，則半徑**R**足以明確定義刀具路徑。

編寫DEP LCT和DEP PLCT

> 如果您要以極座標來編寫此路徑形狀，則必須先定義一極點**CC**。
> **進一步資訊:** "極點上的極座標工件原點CC", 281 頁次

若要定義離開功能：

▶ 以輪廓終點P_E與刀徑補償來程式編輯最後一個輪廓元件

APPR /DEP

▶ 選擇**APPR DEP**

> 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

▶ 選擇路徑形狀，例如**DEP LN**

▶ 定義終點P_N的座標

▶ 定義正值給圓形路徑的半徑**R**

範例 DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; 最後輪廓元件P_E含半徑補償RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	; 座標P_N，圓形路徑的半徑：R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; 在Z軸方向內退刀，回到跳躍點，結束程式

定義

縮寫	定義
APPR (approach)	靠近功能
DEP (departure)	離開功能
L (line)	線段
C (circle)	圓
T (tangential)	連續平順過渡
N (normal)	垂直線

12

編寫技術

12.1 子程式和程式段落重複具有標籤LBL

應用

子程式與程式段落重複可以使您一次程式編輯加工順序之後，即可在需要時經常地執行。 使用子程式在程式結束之後插入輪廓或完成加工步驟，並在NC程式中呼叫。程式段落重複在NC程式期間重複單一或多個NC單節。子程式和程式段落重複也可結合。

子程式和程式段落重複都用NC功能 **LBL**編寫。

相關主題

- 執行另一個NC程式之內的NC程式
  進一步資訊: "使用PGM CALL來呼叫NC程式", 306 頁次
- 跳躍條件為if-then決策。
  進一步資訊: " 跳躍指令資料夾", 1183 頁次

功能說明

標籤**LBL**用於定義子程式和程式段落重複的加工步驟。

控制器提供以下連接標籤的按鍵與圖示：

按鍵或圖示	功能
LBL SET	建立**LBL**
LBL CALL	呼叫**LBL**：跳躍至NC程式內的標籤
	在**LBL**編號的情況下：自動輸入接下來三個編號

使用LBL SET定義標籤

LBL SEL功能定義NC程式內的新標籤。

每一標籤都必須通過編號或名稱在NC程式內明確可識別。如果編號或名稱在NC程式內出現兩次，則控制器在NC單節之前顯示警告。

LBL 0標記子程式的結尾。此編號是唯一一個可在NC程式中多次出現的編號。

輸入

```
11 LBL "Reset"                ; 重設座標轉換的子程式
12 TRANS DATUM RESET
13 LBL 0
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
LBL	用於標籤的語法開頭
0或" "	標籤的號碼或名稱。 固定或可變編號或名稱 輸入：**0...65535** 或**文字寬度32** 使用圖示自動輸入接下來三個編號。 **進一步資訊:** "功能說明", 302 頁次

使用CALL LBL呼叫標籤

CALL LBL功能在NC程式內呼叫標籤。

當控制器讀取**CALL LBL**，則跳躍至定義的標籤並從此NC單節繼續執行NC程式。當控制器讀取**LBL 0**，則跳躍回**CALL LBL**之後的下一個NC單節。

在程式段落重複的情況下，可選擇性定義控制器多次執行該跳躍。

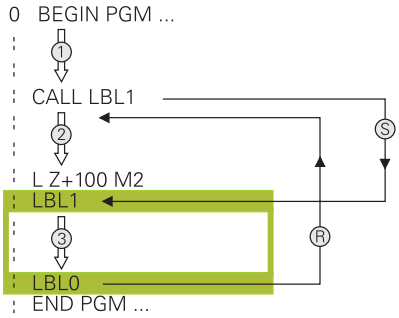
輸入

```
11 CALL LBL 1 REP2        ; 呼叫標籤1兩次
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
CALL LBL	用於呼叫標籤的語法開頭
Number、**""**或**QS**	標籤的號碼或名稱。 固定或可變編號或名稱 輸入：**1...65535** 或**文字寬度32**或**0...1999** 該標籤可從包括NC程式內所有可用標籤的選擇功能表中選擇。
REP	直到執行下一個NC單節的重複次數 選擇性語法元件

子程式



子程式允許在NC程式的不同點處，例如加工位置或輪廓，呼叫NC程式的部分任何次數。

子程式以**LBL**標籤開始，並且以**LBL 0**結尾。**CALL LBL**呼叫來自NC程式內任意點的子程式。在此處理中，不可用**REP**定義重複。

控制器如下執行NC程式：

1 控制器執行NC程式至**CALL LBL**功能。
2 控制器跳躍至定義的子程式**LBL**的開頭。
3 控制器執行子程式至子程式結尾**LBL 0**。
4 在這之後，控制器跳躍至**CALL LBL**之後的下一個NC單節，並且繼續執行NC程式。

以下條件適用於子程式：

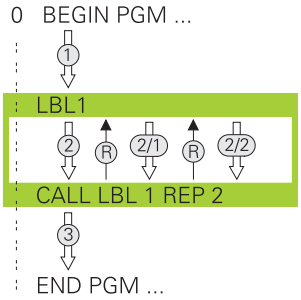
- 子程式不能夠呼叫它自己
- **CALL LBL 0**並不被允許(Label 0僅用於標示一子程式的結尾)。
- 於具有M2或M30之NC單節之後寫入子程式

  如果子程式係位在NC程式內具有M2或M30之NC單節之前，它們即使未被呼叫到，也至少會執行一次

控制器顯示有關**狀態**工作空間的**LBL**分頁上現用子程式之資訊。

進一步資訊: "LBL分頁", 142 頁次

程式段落重複



程式段落重複允許重複NC程式的一部分任何次數，例如使用增量螺旋進給的輪廓加工。

程式段落重複從**LBL**標籤開始，並且在標籤呼叫**CALL LBL**的最後編寫重複**REP**之後結束。

控制器如下執行NC程式：

1 控制器執行NC程式至**CALL LBL**功能。

在此處理中，控制器已經執行程式段落一次，因為要重複的程式段落位於**CALL LBL**功能之前。

2 控制器跳躍至程式段落重複**LBL**的開頭。

3 控制器將程式段落重複**REP**底下編寫的次數。

4 在這之後，控制器繼續執行NC程式。

下列條件適用於程式段落重複：

- 在程式結尾之前用**M30**或**M2**編寫程式段落重複。
- 無**LBL 0**可定義具有程式段落重複。
- 程式段落被執行的總次數永遠會比所程式編輯的重複次數多一次，因為在第一次加工處理之後才會開始第一次重複。

控制器顯示有關**狀態**工作空間的**LBL**分頁上現用程式段落重複之資訊。

進一步資訊: "LBL分頁", 142 頁次

備註

- ，控制器依照預設在結構中顯示NC函數 **LBL SET**。

  進一步資訊: "程式工作空間內的結構欄", 1282 頁次
- 您可重複一程式段落最多到連續65 534次
- 下列字元允許用於標籤名稱：# $ % & , - .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- 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
- 下列字元不允許用於標籤名稱：<blank> ! " ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~
- 在建立NC程式之前，使用If-Then決策來比較子程式和程式區段重複編寫技術。

  因此，可避免誤解以及編寫錯誤。

  進一步資訊: " 跳躍指令資料夾", 1183 頁次

12.2 選擇功能

12.2.1 選擇功能概述

插入NC函數視窗的**選擇功能**資料夾包含以下功能：

圖示	功能	進一步資訊
PGM CALL	使用**PGM CALL** 呼叫NC程式	306 頁次
	使用**SEL TABLE** 選擇工件原點表	891 頁次
	使用**SEL PATTERN** 選擇加工點表格	317 頁次
	使用**SEL CONTOUR** 選擇輪廓程式	326 頁次
	使用**SEL PGM** 選擇NC程式	308 頁次
	使用**CALL SELECTED PGM** 選擇最後選取的檔案	308 頁次
CYC	使用**SEL CYCLE** 選擇任何NC程式作為加工循環程式	385 頁次
	使用**SEL CORR-TABLE**選擇修正表	970 頁次
	使用**OPEN FILE**開啟檔案	1003 頁次

12.2.2 使用PGM CALL來呼叫NC程式

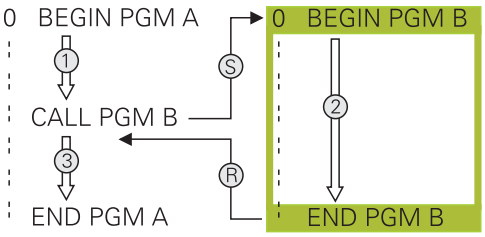
應用

PGM CALL功能呼叫來自NC程式的另一個別NC程式。控制器在NC程式內從呼叫位置執行呼叫的NC程式。這允許執行例如具有不同變形的加工處理。

相關主題

- 程式呼叫使用循環程式**12 PGM CALL**
  進一步資訊: "循環程式12 PGM CALL ", 311 頁次
- 選擇後的程式呼叫
  進一步資訊: "選擇NC程式並用SEL PGM和CALL SELECTED PGM 呼叫", 308 頁次
- 依照工作清單執行許多NC程式
  進一步資訊: "工作台加工與工作清單", 1633 頁次

功能說明



控制器如下執行NC程式：

1 控制器會執行呼叫的NC程式，直到利用**CALL PGM**呼叫另一個NC程式為止。

2 然後，控制器執行已呼叫的NC程式至最後NC單節。

3 然後控制器從**CALL PGM**之後下一個NC單節開始繼續執行呼叫的NC程式。

下列條件適用於程式呼叫：

- 所呼叫的NC程式不可具有**CALL PGM**呼叫至該呼叫的NC程式，否則會造成無限迴圈。
- 所呼叫的NC程式不可包含雜項功能**M30**或**M2**。如果您在所呼叫的NC程式中已經利用標記定義子程式，即可利用跳躍函數**FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**取代**M30**或**M2**。此時控制器將不會執行例如沒有呼叫的子程式。

  進一步資訊: "無條件跳躍", 1184 頁次

  如果所呼叫的NC程式包含雜項功能，則控制器產生錯誤訊息。
- 所呼叫的NC程式必須完整。若NC單節 **END PGM**已遺失，則控制器輸出錯誤訊息。

輸入

11 CALL PGM reset.h	呼叫NC程式

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	**意義**
CALL PGM	用於呼叫NC程式的語法開頭
reset.h	所呼叫的NC程式之路徑 可在選擇功能表內選擇NC程式。

備註

注意事項

碰撞的危險！

控制器不會自動檢查刀具與工件之間是否會發生碰撞。若不特別取消已呼叫NC程式內的座標轉換，則這些轉換也會在呼叫的NC程式內生效。在加工期間會有碰撞的危險！

- 重設在相同NC程式內用過的座標轉換
- 若需要，使用圖形模擬檢查加工順序

- 包括NC程式的名稱之程式呼叫路徑可包含不超過255個字元。
- 如果已呼叫檔案與要呼叫的檔案位於同一目錄中，則也可只輸入檔名而不包含路徑。如果使用選擇功能表選擇檔案，控制器自動以此方式處理。
- 若要結合字串參數程式編輯可變的程式呼叫，請使用**SEL PGM**功能。

  進一步資訊: "選擇NC程式並用SEL PGM和CALL SELECTED PGM 呼叫", 308 頁次
- 在規則上，Q參數在使用**PGM CALL**時為共同有效。所以請注意到在被呼叫的NC程式中對於Q參數的改變亦會影響進行呼叫的NC程式。 若需要，使用只在現用NC程式內生效的QL參數。
- 在控制器正在執行該呼叫中NC程式時，則停止所有已呼叫NC程式的呼叫。

12.2.3 選擇NC程式並用SEL PGM和CALL SELECTED PGM 呼叫

應用

功能**SEL PGM** 允許選擇可在現用NC程式內不同位置上呼叫之另一個別NC程式。控制器使用**CALL SELECTED PGM**，在所呼叫NC程式內呼叫NC程式之位置上執行該選取的NC程式。

相關主題

- 直接呼叫NC程式

  進一步資訊: "使用PGM CALL來呼叫NC程式", 306 頁次

功能說明

控制器如下執行NC程式：

1. 控制器會執行NC程式，直到利用**CALL PGM**呼叫另一個NC程式為止。當控制器讀取**SEL PGM**，其記住定義的NC程式。
2. 當控制器讀取**CALL SELECTED PGM**，其呼叫在此點上先前選擇的NC程式。
3. 然後，控制器執行已呼叫的NC程式至最後NC單節。
4. 然後控制器用**CALL SELECTED PGM**之後下一個NC單節繼續執行呼叫的NC程式。

下列條件適用於程式呼叫：

- 所呼叫的NC程式不可具有**CALL PGM**呼叫至該呼叫的NC程式，否則會造成無限迴圈。
- 所呼叫的NC程式不可包含雜項功能**M30**或**M2**。如果您在所呼叫的NC程式中已經利用標記定義子程式，即可利用跳躍函數**FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**取代**M30**或**M2**。此時控制器將不會執行例如沒有呼叫的子程式。

  進一步資訊: "無條件跳躍", 1184 頁次

  如果所呼叫的NC程式包含雜項功能，則控制器產生錯誤訊息。
- 所呼叫的NC程式必須完整。若NC單節 **END PGM**已遺失，則控制器輸出錯誤訊息。

輸入

11 SEL PGM "reset.h"	; 選擇用於呼叫的NC程式
* - ...	
21 CALL SELECTED PGM	; 呼叫選擇的NC程式

NC函數 **SEL PGM**包含以下語法元件：

語法元件	意義
SEL PGM	用於選擇要呼叫的NC程式之語法開頭
" "或**QS**	所呼叫的NC程式之路徑 固定或可變名稱 可在選擇功能表內選擇NC程式。

NC函數 **CALL SELECTED PGM**包含以下語法元件：

語法元件	意義
CALL SELECTED PGM	用於呼叫選擇的NC程式之語法

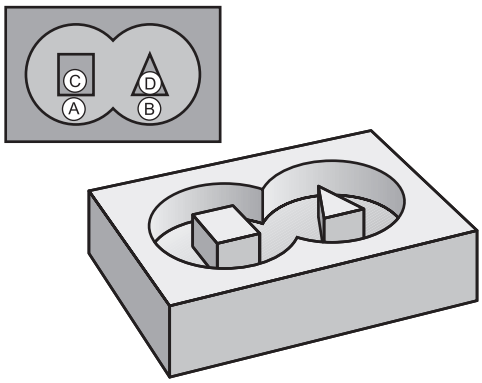
備註

- 在**SEL PGM**功能之內，也可用QS參數選擇NC程式，如此該程式呼叫可進行可變控制。
- 若使用**CALL SELECTED PGM**呼叫的NC程式已遺失，則控制器中斷程式的執行或模擬並顯示錯誤訊息。為了避免程式運行期間意外中斷，可使用功能**FN 18: SYSREAD (ID10 NR110**和**NR111**)來檢查程式開頭上的所有路徑。

  進一步資訊: "用FN 18: SYSREAD讀取系統資料", 1191 頁次
- 如果已呼叫檔案與要呼叫的檔案位於同一目錄中，則也可只輸入檔名而不包含路徑。如果使用選擇功能表選擇檔案，控制器自動以此方式處理。
- 在規則上，Q參數在使用**PGM CALL**時為共同有效。所以請注意到在被呼叫的NC程式中對於Q參數的改變亦會影響進行呼叫的NC程式。 若需要，使用只在現用NC程式內生效的QL參數。
- 在控制器正在執行該呼叫中NC程式時，則停止所有已呼叫NC程式的呼叫。

12.3 循環程式14CONTOUR GEOMETRY

應用



在循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**內，列出要疊加來定義整體輪廓的所有子程式。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式**14**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 您在循環程式**14**內最多能列出12個子程式(子輪廓)。

12.3.1 循環程式參數

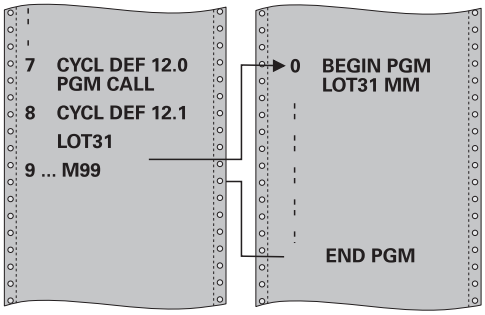
說明圖	Parameter
	輪廓的Lable號碼？ 請輸入所有個別子程式的標籤號碼，這些子程式用來定義輪廓。請以ENT鍵來確認每一編號。利用**END**鍵確認您的輸入。最多可有12個子程式編號。 輸入：**0...65535**

範例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2
```

12.4 循環程式12 PGM CALL

應用



已經建立的NC程式(例如特別的鑽孔循環程式或幾何模組)可以寫成加工循環程式，然後可像正常循環程式一樣呼叫這些NC程式。

備註

- 此循環程式可在**FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**和**FUNCTION DRESS**加工模式內執行。
- 在規則上，Q參數在使用循環程式**12**呼叫時為共同有效。所以請注意到在被呼叫的NC程式中對於Q參數的改變亦會影響進行呼叫的NC程式。

編寫注意事項

- 您所呼叫的NC程式必須儲存在控制器的內部記憶體內。
- 如果您要定義為循環程式的NC程式位於用來呼叫它的NC程式的相同目錄，您只需要輸入程式名稱。
- 如果您要定義為循環程式的NC程式不是位於用來呼叫它的NC程式的相同目錄，您必須輸入完整的路徑，例如**TNC:\KLAR35\FK1\50.H**。

12.4.1 循環程式參數

說明圖	Parameter
	程式名稱 輸入要呼叫的NC程式之名稱，必要時連同所在的目錄，使用在要呼叫的NC程式動作列中選擇檔案選擇。

以下列方式呼叫NC程式：

- **CYCL CALL** (個別NC單節)或
- M99(單節式)或
- M89(在每一定位單節後執行)

將NC程式1_Plate.h宣告為循環程式，並用M99呼叫之

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

12.5 編寫技術的巢狀架構

應用

編寫技術也可與另一者結合，例如另一個別NC程式，或可在程式段落重複內呼叫子程式。

除此以外，巢狀架構深度定義程式區段或子程式包含其他子程式或程式區段重複之頻率。

相關主題

- 子程式

  進一步資訊: "子程式", 304 頁次
- 程式段落重複

  進一步資訊: "程式段落重複", 305 頁次
- 呼叫個別NC程式

  進一步資訊: "選擇功能", 306 頁次

功能說明

以下最大巢狀架構深度適用於NC程式：

- 子程式的最大巢狀架構深度： 19
- 外部NC程式的最大巢狀架構深度：19，其中**CYCL CALL**具有呼叫外部程式的效果
- 您可視需要經常進行巢狀架構程式段落重複

12.5.1 範例

子程式之內的子程式呼叫

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
* - ...	
11 CALL LBL “UP1 “	; 呼叫子程式**LBL "UP1"**
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; 含M30的主程式之最後程式單節
22 LBL “UP1 “	; 子程式**"UP1"**開頭
* - ...	
31 CALL LBL 2	; 呼叫子程式**LBL 2**
* - ...	
41 LBL 0	; 子程式**"UP1"**結束
42 LBL 2	; 子程式**LBL 2**開頭
* - ...	
51 LBL 0	; 子程式**LBL 2**結束
52 END PGM UPGMS MM	

控制器如下執行NC程式：

1 NC程式UPGMS執行到NC單節11
2 已經呼叫子程式UP1，並執行至NC單節31
3 已經呼叫子程式2，並執行至NC單節51。子程式2結束並跳回至所呼叫之子程式。
4 已經呼叫子程式UP1，並從NC單節32執行至NC單節41。子程式UP1結束並跳回至NC程式UPGMS。
5 NC程式UPGMS從NC單節12執行至NC單節21。程式結束並跳回NC單節1。

程式段落重複之內的程式段落重複

0 BEGIN PGM REPS MM	
* - ...	
11 LBL 1	; 程式段落1開始
* - ...	
21 LBL 2	; 程式段落2開始
* - ...	
31 CALL LBL 2 REP 2	; 呼叫程式段落2並重複兩次
* - ...	
41 CALL LBL 1 REP 1	; 呼叫包含程式段落2的程式段落1並重複一次
* - ...	
51 END PGM REPS MM	

控制器如下執行NC程式：

1 NC程式REPS執行到NC單節31。
2 NC單節31與NC單節21之間的程式段落重複兩次，表示總共執行三次。
3 NC程式REPS從NC單節32執行至NC單節41。
4 NC單節41與NC單節11之間的程式段落重複一次，表示總共執行兩次(包括NC單節21與NC單節31之間的程式段落重複)。
5 NC程式REPS從NC單節42執行至NC單節51。程式結束並跳回NC單節1。

程式段落重複之內的子程式呼叫

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
* - ...	
11 LBL 1	; 程式段落1開始
12 CALL LBL 2	; 呼叫子程式2
13 CALL LBL 1 REP 2	; 呼叫程式段落1並重複兩次
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; 含M30的主程式之最後NC單節
22 LBL 2	; 子程式2開頭
* - ...	
31 LBL 0	; 子程式2結束
32 END PGM UPGREP MM	

控制器如下執行NC程式：

1 NC程式UPGREP執行到NC單節12。
2 已經呼叫子程式2，並執行至NC單節31。
3 NC單節13與NC單節11之間的程式段落(包括子程式2)重複兩次，表示總共執行三次。
4 NC程式UPGREP從NC單節14執行至NC單節21。程式結束並跳回NC單節1。

13

輪廓與加工點定義

13.1 加工點表

應用

運用加工點表格，可在不規則點圖案上執行一個或依序數個循環程式。

相關主題

- 加工點表格的內容，隱藏個別加工點
  進一步資訊: "加工點表格", 1718 頁次

功能說明

加工點表格中的座標

如果使用鑽孔循環程式，加工點表格中的工作平面座標代表孔的中心點位置，若使用銑削循環程式，加工點表格中的工作平面座標代表個別循環程式中開始點的座標，例如圓形口袋的中心座標。主軸的座標對應於工件表面的座標。

控制器在起點之間移動時退回刀具到淨空高度。根據那一個值較大，控制器使用來自循環程式呼叫的刀具軸座標值或是來自循環程式參數**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**之數值來做為淨空高度。

注意事項

碰撞的危險！

若編寫加工點表格內個別加工點的淨空高度，則控制器將忽略來自所有加工點的循環程式參數**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**！

- 編寫功能**GLOBAL DEF 125 POSITIONING**，如此控制器將只考慮個別加工點的淨空高度。

循環程式的作用

SL循環程式與循環程式12

控制器將加工點表格內的這些加工點視為附加的工件原點位移。

循環程式200至208、262至267

控制器將工作平面上的點視為鑽孔中心的座標。如果您要使用加工點表格內定義的座標當成刀具軸內的開始點座標，那麼您必須將工件上緣的座標 (**Q203**)定義為0。

循環程式210到215

控制器將這些點視為附加的工件原點位移。如果您要使用加工點表格內定義的點來作為起點座標，則必須將個別銑削循環程式內的起點與工件上緣(**Q203**)的座標編寫為0。

不再將這些循環程式插入控制器，但可在存在的NC程式內編輯並執行它們。

循環程式251至254

控制器將工作平面上的點視為循環程式開始點的座標。如果您要使用加工點表格內定義的座標當成刀具軸內的開始點座標，那麼您必須將工件上緣的座標 (**Q203**)定義為0。

13.1.1 在NC程式內用SEL PATTERN選擇加工點表

若要選擇加工點表：



- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。



- ▶ 選擇**SEL PATTERN**



- ▶ 選擇**檔案選擇**
- > 控制器開啟用於檔案選擇的視窗。
- ▶ 通過檔案結構選擇所要的加工點表格
- ▶ 確認輸入
- > 控制器結束NC單節。

如果加工點表格不是儲存在與NC程式相同的目錄內，您必須定義完整路徑名稱。
在**程式設定**視窗中，可定義控制器是建立絕對或相對路徑。

進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 179 頁次

範例

```
7 SEL PATTERN  “TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

13.1.2 用加工點表格來呼叫循環程式

如果要在加工點表格內最後定義的加工點上呼叫循環程式，請以**CYCLE CALL PAT**編寫循環程式呼叫。

CYCL CALL PAT可讓控制器執行最後定義的加工點表格。

若要呼叫連結有加工點表格的循環程式：



- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。



- ▶ 選擇**CYCL CALL PAT**
- ▶ 輸入進給速率

> 控制器將使用此進給速率在加工點表格的加工之間移動。如果您並未輸入進給速率，則控制器以最後定義的進給速率移動刀具。

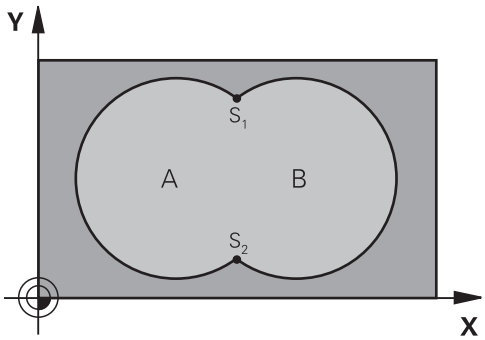
- ▶ 若需要，請定義雜項功能
- ▶ 使用**結束**鍵確認您的輸入

備註

- 在**GLOBAL DEF 125**功能中，可使用設定**Q435=1**來在定位於加工點之間的期間，強迫控制器總是從循環程式移動至第二設定淨空。
- 在刀具軸內預先定位時，如果您要以降低的進給速率來移動，請編寫**M103**雜項功能。
- 控制器使用**CYCL CALL PAT**執行您最後定義的加工點表格，即使您已經在具有**CALL PGM**巢狀結構的NC程式內定義了加工點表格。

13.2 重疊輪廓

13.2.1 基本原則



口袋形與島嶼狀可以重疊來形成新輪廓。 如此可以用另一個口袋來擴大口袋的範圍，或以島嶼來縮小口袋的範圍。

13.2.2 子程式： 重疊口袋

以下範例顯示在主程式內以循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**來呼叫的輪廓子程式。

口袋 A 與 B 重疊。
控制器會計算交叉點S1與S2，並不需要程式編輯。
口袋形是以完整圓來程式編輯的。

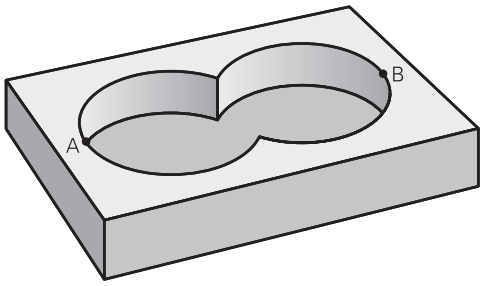
子程式 1： 口袋 A

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

子程式 2： 口袋 B

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.3 總和產生的表面



表面 A 與 B 都必須加工，包括互相重疊的範圍：

- 表面A與B必須為口袋形
- 第一個口袋(在循環程式**14**內)必須由第二個口袋的外面開始

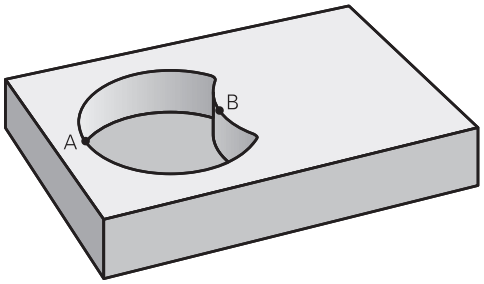
表面 A：

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

表面 B：

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.4 差異產生的表面



表面 A 要加工，但是不包括由 B 重疊的部分：

- 表面 A 必須是口袋形，B 必須是島嶼狀。
- A 必須從 B 的外面開始。
- B必須在A之內開始。

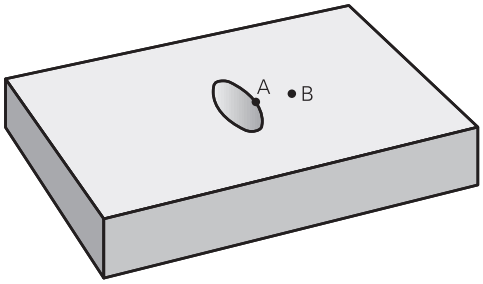
表面 A：

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

表面 B：

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.2.5 交叉產生的表面



只需要加工 A 與 B 相重疊的區域。 (只由 A 或 B 覆蓋的區域不需要加工。)

- A與B必須是口袋形
- A必須在B之內開始

表面 A：

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

表面 B：

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

13.3 簡單輪廓公式

13.3.1 基本原理

; 程式結構：以SL循環程式及簡單輪廓公式來加工

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
8 CYCL DEF 21 ROUGHING
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```

使用簡單輪廓公式，您可輕鬆結合最多九個子輪廓(口袋或島嶼)，來編寫一特定輪廓。控制器從選取的子輪廓計算完整輪廓。

程式編輯SL循環程式 (全部的輪廓描述程式) 時的記憶體容量，限於**128個輪廓**。可能的輪廓元件的數量取決於輪廓的類型(內部或外部輪廓)，以及輪廓描述的數量。您可最多程式編輯**16384** 個輪廓元件。

空白區域

您可使用選配的空白區域**V (空白)**將區域排除在加工之外。例如，這些區域可為鑄件中的輪廓或在先前步驟中加工的區域。您可最多定義五個空白區域。

如果您使用OCM循環程式，控制器將在空白區域之內垂直進刀。

如果您使用SL循環程式**22**至**24**，控制器將決定進刀位置，不管任何定義的空白區域。

執行模擬來確認正確行為。

子輪廓的特性

- 請勿編寫刀徑補償。
- 控制器忽略進給速率F與雜項功能M。
- 已執行座標轉換；如果是在子輪廓內程式編輯，則在後續的子程式內也有效，但是在循環程式呼叫之後不需要重設。
- 雖然子程式能包含主軸的座標，但是這種座標會遭忽略。
- 工作平面是在子程式的第一個座標單節內加以定義。

循環程式屬性

- 循環程式開始前，控制器自動將刀具定位到設定淨空處。
- 因為銑刀是繞著而非跨越島部來銑削，所以每一層螺旋進給深度的銑削不被中斷
- 可編寫內側轉角的半徑，刀具將不停止，避免停留標記(這適用於粗銑或側面精銑操作的最外路徑)。
- 側邊精銑時，刀具以圓弧切線接近輪廓。
- 底面精銑時，刀具再一次以圓弧切線接近工件(例如當主軸是Z軸時，圓弧會落在Z/X平面)。
- 整個輪廓會以順銑或逆銑徹底加工。

像是銑削深度、預留量以及淨空高度這些加工尺寸可集中在循環程式**20 CONTOUR DATA**內**271 OCM CONTOUR DATA**內輸入。

13.3.2 輸入簡單輪廓公式

您可使用動作列內或表單內的選擇可能性來連結數學公式內的多種輪廓。
進行方式如下：



- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**CONTOUR DEF**
- > 控制器即開啟輸入輪廓公式的對話。
- ▶ 輸入第一子輪廓**P1**
- ▶ 選擇**P2**口袋或**I2**島嶼選擇可能性
- ▶ 輸入第二子輪廓
- ▶ 若有需要，輸入第二子輪廓的深度。
- > 執行如上述對話，直到輸入所有子輪廓。
- ▶ 依照需要，定義空白區域**V**

> 空白區域的深度對應至您在加工循環程式內定義的總深度。

您可用下列方式輸入輪廓：

可能的設定值		功能
檔案	■ 輸入 ■ 檔案選擇	定義輪廓名稱或選擇「檔案選擇」
QS		定義QS參數的編號
LBL	■ 號碼 ■ 名稱 ■ QS	定義用於標籤的編號、名稱或QS參數

範例：

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

編寫注意事項：
- 子輪廓的第一深度為循環程式深度，此為已編寫輪廓的最大深度。其他子輪廓無法比循環成深度更深。因此，總是用最深的口袋開始編寫子輪廓。
- 如果輪廓被定義為島嶼狀，控制器即將輸入的深度解釋為島嶼狀高度。然後所輸入的數值(不具有代數符號)即參照到工件上表面！
- 如果深度輸入值為0，則在循環程式**20**中定義之口袋深度即會生效。對於島嶼，這表示提升到工件表面！
- 如果已呼叫檔案與要呼叫的檔案位於同一目錄中，則也可整合檔名而不包含路徑。

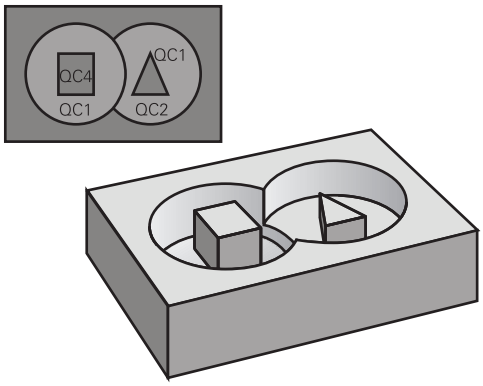
13.3.3 使用SL或OCM循環程式加工

> 已定義的完整輪廓用SL循環程式或OCM循環程式411 頁次來加工。

13.4 複雜的輪廓公式

13.4.1 基本原則

您可使用複雜輪廓公式結合許多子輪廓(口袋或島嶼)，來編寫複雜輪廓。您可在個別NC程式內定義個別子輪廓(幾何外型資料)。在此方式中，可任意多次使用任何子輪廓。控制器從選定的子輪廓來計算完整輪廓，而透過輪廓公式來結合這些子輪廓



; 程式結構：以SL循環程式及複雜輪廓公式來加工

```
0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
8 CYCL DEF 21 ROUGHING
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM
```

編寫注意事項：

- 程式編輯SL循環程式 (全部的輪廓描述程式) 時的記憶體容量，限於**128個輪廓**。可能的輪廓元件的數量取決於輪廓的類型(內部或外部輪廓)，以及輪廓描述的數量。您可最多程式編輯**16384** 個輪廓元件。
- 若要使用具備輪廓公式的SL循環程式，必須小心建構您的程式。這些循環程式可讓您將經常使用的輪廓儲存在個別NC程式內。您可以使用輪廓公式，將子輪廓連接到完整的輪廓，並指定是適用於口袋形或島嶼狀。

子輪廓的特性

- 控制器假設每一輪廓都是口袋形，如此，不要編寫刀徑補償。
- 控制器忽略進給速率F與雜項功能M。
- 座標轉換允許—如果是在子輪廓內編寫，則在後續呼叫的NC程式內也有效，但是在循環程式呼叫之後不需要重設。
- 雖然所呼叫的NC程式能包含主軸內的座標，但是這種座標會遭忽略。
- 工作平面是在NC程式的第一個座標單節內加以定義。
- 根據需求，可用不同深度來定義子輪廓。

循環程式屬性

- 循環程式開始前，控制器自動將刀具定位到設定淨空處。
- 因為銑刀是繞著而非跨越島部來銑削，所以每一層螺旋進給深度的銑削不被中斷
- 可程式編輯內側轉角的半徑，刀具將不停止，避免停留標記(這適用於粗銑或側面精銑操作的最外路徑)
- 側邊精銑時，刀具以圓弧切線接近輪廓
- 底面精銑時，刀具再一次以圓弧切線接近工件(例如當主軸是Z軸時，圓弧會落在Z/X平面)
- 整個輪廓會以順銑或逆銑徹底加工

像是銑削深度、預留量以及淨空高度這些加工尺寸可集中在循環程式**20 CONTOUR DATA**內**271 OCM CONTOUR DATA**內輸入。

程式結構：以輪廓公式計算子輪廓

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM

0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

13.4.2 選擇具有輪廓定義的NC程式

您可以使用 **SEL CONTOUR** 功能，來選擇具有輪廓定義的NC程式，而控制器從此獲得輪廓的描述：

進行方式如下：



- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。



- ▶ 選擇**SEL CONTOUR**
- > 控制器即開啟輸入輪廓公式的對話。
- ▶ 輪廓的定義

您可用下列方式輸入輪廓：

可能的設定值		功能
檔案	■ 輸入 ■ 檔案選擇	定義輪廓名稱或選擇「檔案選擇」
QS		定義字串參數的編號

編寫注意事項：

- 如果已呼叫檔案與要呼叫的檔案位於同一目錄中，則也可整合檔名而不包含路徑。
- 在 SL 循環程式之前程式編輯 **SEL CONTOUR** 單節。如果您使用**SEL CONTOUR**，就不再需要循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**。

13.4.3 定義輪廓描述

您可在NC程式內使用 **宣告輪廓** 功能，在NC程式內輸入程式路徑，而控制器從此獲得輪廓的描述。此外，您可選擇此輪廓描述的獨立深度。

進行方式如下：



- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**DECLARE CONTOUR**
- > 控制器即開啟輸入輪廓公式的對話。
- ▶ 輸入輪廓指令碼**QC**
- ▶ 定義輪廓描述

您可用下列方式輸入輪廓：

可能的設定值		功能
檔案	■ 輸入 ■ 檔案選擇	定義輪廓名稱或選擇「檔案選擇」
QS		定義字串參數的編號

編寫注意事項：

- 藉著輸入的輪廓指定**QC**，您可以包括輪廓公式內的多種輪廓。
- 如果已呼叫檔案與要呼叫的檔案位於同一目錄中，則也可整合檔名而不包含路徑。
- 如果您對於輪廓程式編輯獨立的深度，則您必須指定到所有的子輪廓之一深度(如果需要的話指定深度為0)。
- 若元件重疊，控制器只考量不同深度(**DEPTH**)。在口袋內純島嶼的情況下則否。為此，使用簡單輪廓公式。

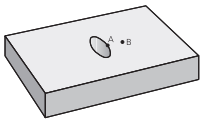
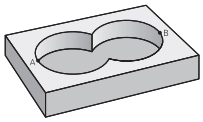
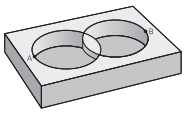
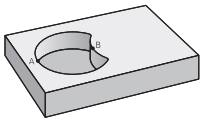
321 頁次

13.4.4 輸入複雜輪廓公式

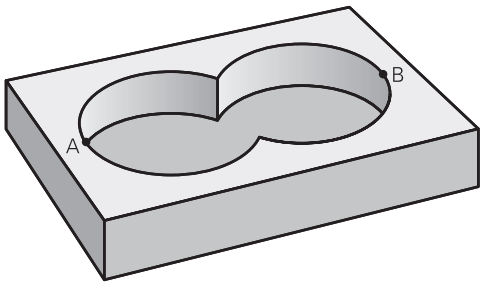
您可使用輪廓公式函數來連結數學公式內的多種輪廓。

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**輪廓公式 QC**
- > 控制器即開啟輸入輪廓公式的對話。
- ▶ 輸入輪廓指令碼**QC**
- ▶ 輸入輪廓公式

說明圖	輸入	數學功能	範例
	&	交叉	QC10 = QC1 & QC5
	|	結合	QC25 = QC7 | QC18
	^	已結合，但是無交叉	QC12 = QC5 ^ QC25
	\	不含	QC25 = QC1 \ QC2
	(	開括號	QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)
	)	閉括號	QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)
		定義單一輪廓	QC12 = QC1

13.4.5 重疊輪廓



控制器預設程式編輯的輪廓是口袋形，您可以使用輪廓公式功能，將口袋形輪廓轉換為島嶼狀輪廓。

口袋形與島嶼狀可以重疊來形成新輪廓。 如此可以用另一個口袋來擴大口袋的範圍，或以島嶼來縮小口袋的範圍。

子程式：重疊的口袋

以下的範例是輪廓描述程式，這個程式是在輪廓定義程式當中加以定義。輪廓定義程式是透過實際主程式內的 **SEL CONTOUR** 功能來呼叫。

口袋 A 與 B 重疊。
控制器會計算交叉點 S1 與 S2 (交叉點不需要程式編輯)。
口袋形是以完整圓來程式編輯的。

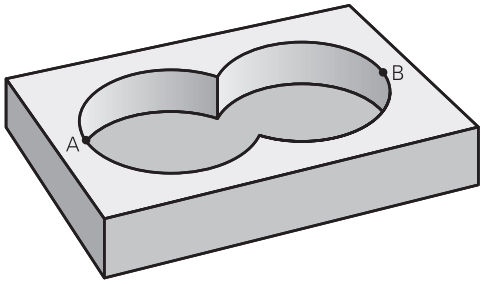
輪廓描述程式1：口袋A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

輪廓描述程式2：口袋B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

包括的範圍



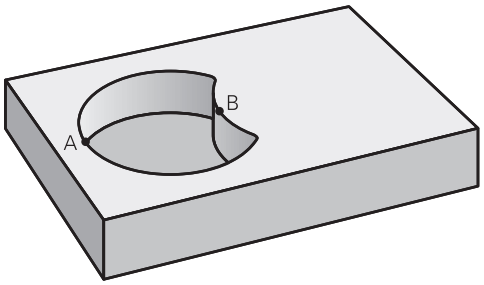
區域A與B都必須加工，包括互相重疊的範圍：

- 區域A與B必須在個別NC程式當中程式編輯，沒有半徑補償。
- 在輪廓公式內，區域A與B是以「結合」功能來處理。

輪廓定義程式::

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

不包括的範圍



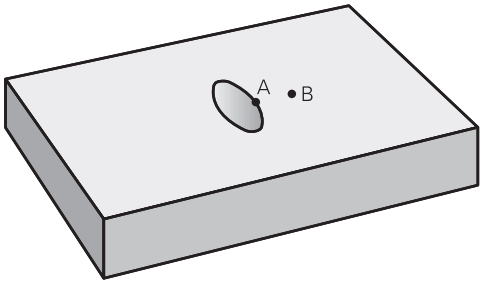
區域A要加工，但是不包括由B重疊的部分：

- 表面A與B必須在個別NC程式當中程式編輯，沒有半徑補償。
- 在輪廓公式中，使用**不含**功能將區域A減去區域B。

輪廓定義程式::

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

交叉的範圍



只需要加工 A 與 B 相重疊的區域。 (只由 A 或 B 覆蓋的區域不需要加工。)

- 表面A與B必須在個別NC程式當中程式編輯，沒有半徑補償。
- 在輪廓公式內，使用「交會」功能來處理區域A與B。

輪廓定義程式::

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

13.4.6 使用SL或OCM循環程式加工

已定義的完整輪廓用SL循環程式或OCM循環程式411 頁次來加工。

13.5 利用PATTERN DEF之圖案定義

13.5.1 應用

您使用**PATTERN DEF**功能輕鬆定義一般加工圖案，這可用**CYCL CALL PAT**功能呼叫。就如同在循環程式定義中，說明圖可用於圖案定義，其清楚指出所需的輸入參數。

注意事項

碰撞的危險！

PATTERN DEF功能計算**X**和**Y**軸內的加工座標 針對與**Z**分離的所有工具軸，在下列操作當中有碰撞的危險！

- **PATTERN DEF**只用於含刀具軸**Z**的座標

可能的設定值	定義	進一步資訊
POS1	加工點 最多任意9個加工位置的定義	334 頁次
ROW1	列 單一列的定義，直線或旋轉	335 頁次
PAT1	圖案 單一圖案的定義，直線、旋轉或扭曲	336 頁次
FRAME1	結構 單一框架的定義，直線、旋轉或扭曲	338 頁次
CIRC1	圓 完整圓的定義	339 頁次
PITCHCIRC1	間距圓 間距圓的定義	340 頁次

13.5.2 輸入PATTERN DEF

進行方式如下：



- 選擇**插入NC函數**
- 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- 選擇**PATTERN DEF**
- 控制器開啟輸入**PATTERN DEF**的對話。
- 選擇所要的加工圖案，例如**CIRC1**用於完整圓
- 輸入所需的定義
- 選擇加工循環程式**200 DRILLING**
- 使用**CYCL CALL PAT**呼叫循環程式

13.5.3 使用PATTERN DEF

一旦已經輸入圖案定義，您可用**CYCL CALL PAT**功能呼叫。

進一步資訊: "編寫加工循環程式", 115 頁次

控制器在您定義的加工圖案上執行最近定義的加工循環程式。

程式結構：使用PATTERN DEF加工

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6.5 Z+0)
12 CYCL DEF 200 DRILLING
...
13 CYCL CALL PAT
```

備註

編寫注意事項

- 在**CYCL CALL PAT**之前，可使用具有**Q345=1**的**GLOBAL DEF 125**功能。然後在鑽孔之間，控制器總是將刀具定位至循環程式內已定義的第二設定淨空處。

操作注意事項：

- 加工圖案會一直維持啟動，直到定義新圖案或用**SEL PATTERN**功能選擇點表格。
  進一步資訊: "在NC程式內用SEL PATTERN選擇加工點表", 317 頁次
- 控制器在起點之間會退回刀具到淨空高度。根據哪一個值較大，控制器可使用來自循環程式呼叫的刀具軸位置或是來自循環程式參數**Q204**之值來做為淨空高度。
- 若**PATTERN DEF**內的座標表面大於循環程式內的，則設定淨空和第二設定淨空參照**PATTERN DEF**內的座標表面。
- 您可使用中途程式開啟功能選擇在其上要開始或繼續加工的任何點。
  進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次

13.5.4 定義個別加工點

編寫與操作注意事項：
- 您最多能輸入 9 個加工位置， 請以**ENT**鍵來確認每項輸入。
- **POS1**必須用絕對座標程式編寫。**POS2**至**POS9**可編寫為絕對式或增量式值。
- 若您已經定義**Z方向之工件表面**不等於 0，然後此值也會在加工循環程式內定義的工件表面**Q203**上生效。

說明圖	Parameter
	POS1：**加工位置之X座標** 輸入X座標當成絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**
	POS1：**加工位置之Y座標** 輸入Y座標當成絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**
	POS1：**工件表面的座標** 輸入Z座標當成其上開始加工的絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**
	POS2：**加工位置之X座標** 輸入X座標當成增量或絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**
	POS2：**加工位置之Y座標** 輸入Y座標當成增量或絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**
	POS2：**工件表面的座標** 輸入Z座標當成增量或絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**

範例

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2( X+15 IY+6.5 Z+0 )
```

13.5.5 定義單列

編寫與操作注意事項：
- 若您已經定義**Z方向之工件表面**不等於 0，然後此值也會在加工循環程式內定義的工件表面**Q203**上生效。

說明圖	Parameter
	X 內的起點 X 軸內該列開始點的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
	Y 內的起點 Y 軸內該列開始點的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
	加工位置的間隙 加工位置之間的距離(增量式)。輸入正值或負值 輸入：**-999999999...+999999999**
	操作次數 加工操作的總數 輸入：**0...999**
	整個圖案的根部位置 環繞所輸入開始點的旋轉角度。參考軸：啟用加工平面之主要軸向(例如刀具軸向Z為X)。輸入正或負絕對值 輸入：**-360.000...+360.000**
	工件表面的座標 輸入Z座標當成其上開始加工的絕對值 輸入：**-999999999...+999999999**

範例

```
11 PATTERN DEF ~
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

13.5.6 定義個別圖案

編寫與操作注意事項：
- **旋轉位置參考軸向**和**旋轉位置次要軸向**參數已加入至先前執行的**整個圖案的根部位置**。
- 若您已經定義**Z方向之工件表面**不等於 0，然後此值也會在加工循環程式內定義的工件表面**Q203**上生效。

說明圖	Parameter
	X 內的起點 X軸內圖案起點的絕對座標 輸入：**-999999999...+999999999**
	Y 內的起點 Y軸內圖案起點的絕對座標 輸入：**-999999999...+999999999**
	加工位置 X 的間隙 X方向內加工位置之間的距離(增量式)。您可輸入正值或負值 輸入：**-999999999...+999999999**
	加工位置 Y 的間隙 Y方向內加工位置之間的距離(增量式)。您可輸入正值或負值 輸入：**-999999999...+999999999**
	欄數 圖案中欄的總數 輸入：**0...999**
	行數 圖案中列的總數。 輸入：**0...999**
	整個圖案的根部位置 整個圖案繞著所輸入之開始點旋轉之旋轉角度。參考軸：啟用加工平面之主要軸向(例如刀具軸向Z為X)。輸入正或負絕對值 輸入：**-360.000...+360.000**
	旋轉位置參考軸向 僅有工作平面之主要軸向環繞相對於所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值 輸入：**-360.000...+360.000**

說明圖	Parameter
	旋轉位置次要軸向 僅有工作平面之次要軸向環繞相對於所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值 輸入：**-360.000...+360.000**
	工件表面的座標 輸入Z座標當成其上開始加工的絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**

範例

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

13.5.7 定義個別框架

編寫與操作注意事項：
- **旋轉位置參考軸向**和**旋轉位置次要軸向**參數已加入至先前執行的**整個圖案的根部位置**。
- 若您已經定義**Z方向之工件表面**不等於 0，然後此值也會在加工循環程式內定義的工件表面**Q203**上生效。

說明圖	Parameter
	X 內的起點 X軸內框架起點的絕對座標 輸入：**-999999999...+999999999**
	Y 內的起點 Y軸內框架起點的絕對座標 輸入：**-999999999...+999999999**
	加工位置 X 的間隙 X方向內加工位置之間的距離(增量式)。您可輸入正值或負值 輸入：**-999999999...+999999999**
	加工位置 Y 的間隙 Y方向內加工位置之間的距離(增量式)。您可輸入正值或負值 輸入：**-999999999...+999999999**
	欄數 圖案中欄的總數 輸入：**0...999**
	行數 圖案中列的總數。 輸入：**0...999**
	整個圖案的根部位置 整個圖案繞著所輸入之開始點旋轉之旋轉角度。參考軸：啟用加工平面之主要軸向(例如刀具軸向Z為X)。輸入正或負絕對值 輸入：**-360.000...+360.000**
	旋轉位置參考軸向 僅有工作平面之主要軸向環繞相對於所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值。 輸入：**-360.000...+360.000**

說明圖	Parameter
	旋轉位置次要軸向 僅有工作平面之次要軸向環繞相對於所輸入之開始點而扭曲的旋轉角度。您可輸入正值或負值。 輸入：**-360.000...+360.000**
	工件表面的座標 輸入Z座標當成其上開始加工的絕對值 輸入：**-999999999...+999999999**

範例

```
11 PATTERN DEF ~
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
  +0 )
```

13.5.8 定義完整圓

編寫與操作注意事項：
- 若您已經定義**Z方向之工件表面**不等於 0，然後此值也會在加工循環程式內定義的工件表面**Q203**上生效。

說明圖	Parameter
	栓孔圓心 X X軸內圓心點的絕對座標 輸入：**-999999999...+999999999**
	栓孔圓心 Y Y軸內圓心點的絕對座標 輸入：**-999999999...+999999999**
	栓孔圓直徑 栓孔圓形的直徑 輸入：**0...999999999**
	開始角度 第一加工位置之極性角度。參考軸：啟用加工平面之主要軸向(例如刀具軸向Z為X)。您可輸入正值或負值 輸入：**-360.000...+360.000**
	操作次數 圓上加工位置的總數 輸入：**0...999**
	工件表面的座標 輸入Z座標當成其上開始加工的絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**

範例

```
11 PATTERN DEF ~
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

13.5.9 定義間距圓

編寫與操作注意事項：
- 若您已經定義**Z方向之工件表面**不等於 0，然後此值也會在加工循環程式內定義的工件表面**Q203**上生效。

說明圖	Parameter
	栓孔圓心 X X軸內圓心點的絕對座標 輸入：**-999999999...+999999999**
	栓孔圓心 Y Y軸內圓心點的絕對座標 輸入：**-999999999...+999999999**
	栓孔圓直徑 栓孔圓形的直徑 輸入：**0...999999999**
	開始角度 第一加工位置之極性角度。參考軸：啟用加工平面之主要軸向(例如刀具軸向Z為X)。您可輸入正值或負值 輸入：**-360.000...+360.000**
	步進角度/停止角度 兩個加工位置之間的增量式極性角度。您可輸入正值或負值。另外您也可輸入終止角度(透過動作列上或表單內選擇可能性來切換) 輸入：**-360.000...+360.000**
	操作次數 圓上加工位置的總數 輸入：**0...999**
	工件表面的座標 輸入其上開始加工的Z座標。 輸入：**-999999999...+999999999**

範例

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

13.5.10 範例：使用與PATTERN DEF連結的循環程式

鑽孔座標儲存在PATTERN DEF POS圖案定義中，控制器使用CYCL CALL PAT呼叫該鑽孔座標。

所選擇的刀具半徑使得所有加工步驟皆可在測試圖中看出。

程式順序

- 中心定位(刀徑4)
- **GLOBAL DEF 125 POSITIONING**：此功能用於CYCL CALL PAT，並將刀具定位在加工點之間的第二設定淨空處。此功能會啟動到M30執行之前。
- 鑽孔(刀徑2.4)
- 攻牙(刀徑3)

進一步資訊: "技術獨立的循環程式", 392 頁次和"銑削循環程式"

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; 刀具呼叫：中心定位刀具(刀徑4)
4 L Z+50 R0 FMAX	; 移動刀具到淨空高度
5 PATTERN DEF ~	
POS1(X+10 Y+10 Z+0) ~	
POS2(X+40 Y+30 Z+0) ~	
POS3(X+20 Y+55 Z+0) ~	
POS4(X+10 Y+90 Z+0) ~	
POS5(X+90 Y+90 Z+0) ~	
POS6(X+80 Y+65 Z+0) ~	
POS7(X+80 Y+30 Z+0) ~	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTERING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q343=+0 ;SELECT DIA./DEPTH ~	
Q201=-2 ;DEPTH ~	
Q344=-10 ;DIAMETER ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+10 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q342=+0 ;ROUGHING DIAMETER ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONING ~	
Q345=+1 ;SELECT POS. HEIGHT	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; 循環程式呼叫連結加工點圖案
9 L Z+100 R0 FMAX	; 退回刀具
10 TOOL CALL 227 Z S5000	; 刀具呼叫：鑽頭(刀徑2.4)
11 L X+50 R0 F5000	; 移動刀具到淨空高度
12 CYCL DEF 200 DRILLING ~	

Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-25 ;DEPTH ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+10 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q211=+0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; 循環程式呼叫連結加工點圖案
14 L Z+100 R0 FMAX	; 退回刀具
15 TOOL CALL 263 Z S200	; 刀具呼叫：攻牙(刀徑3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; 移動刀具到淨空高度
17 CYCL DEF 206 TAPPING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-25 ;DEPTH OF THREAD ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q211=+0 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+10 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; 循環程式呼叫連結加工點圖案
19 L Z+100 R0 FMAX	; 退回刀具，程式結束
20 M30	
21 END PGM 1 MM	

13.6 圖案定義的循環程式

13.6.1 概述

控制器提供三種加工點圖案的循環程式：

循環程式	呼叫	進一步資訊
220 POLAR PATTERN ■ 定義圓形圖案 ■ 全圓或間距圓 ■ 開始與結束角度的輸入	DEF啟動	343 頁次
221 CARTESIAN PATTERN ■ 定義直線圖案 ■ 旋轉角度的輸入	DEF啟動	346 頁次
224 DATAMATRIX CODE PATTERN ■ 將文字轉換成要當成點圖案的DataMatrix碼 ■ 位置與大小的輸入	DEF啟動	350 頁次

13.6.2 循環程式220POLAR PATTERN

應用

此循環程式可讓您將點圖案定義成全圓或間距圓。其可用於先前定義的加工循環程式。

循環程式順序

1 控制器以快速移動，將刀具從目前位置移動到第一項加工操作的開始點。
操作順序：
- 移動到第二設定淨空處 (刀具軸)。
- 接近工作平面內的起點
- 移動到工件表面之上的設定淨空處(主軸)

2 控制器從這個位置執行最後定義的固定加工循環程式
3 然後刀具靠近直線或圓弧上下一個加工操作的開始點。刀具停止在設定淨空(或第二設定淨空)
4 此程序(步驟1至3)將會重複執行，直到所有加工操作都執行完畢



若在**程式執行/單一單節**內執行此循環程式，則控制器在加工點圖案的個別點之間停止。

備註

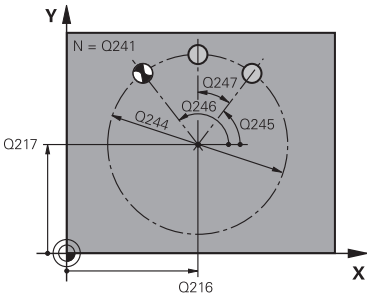
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**220**為DEF啟動。此外，循環程式**220**自動呼叫最後定義的加工循環程式。

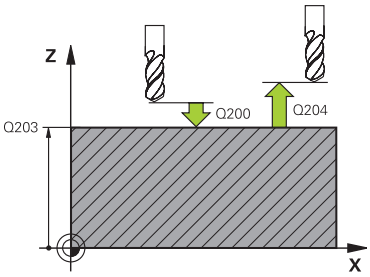
程式編輯注意事項

- 如果您將循環程式**200**至**209**或**251**至**267**之一者
與循環程式**220**或循環程式**221**相結合，則來自循環程式**220**或**221**的設定淨空、工件表面以及第二設定淨空都將生效。這套用至NC程式之內，直到再次覆寫相關參數。

  範例：若在NC程式內循環程式**200**用**Q203**=0定義，然後用**Q203**=-5編寫循環程式**220**，則後續用**CYCL CALL**和**M99**呼叫將使用**Q203**=-5。循環程式**220**和**221**都覆寫**CALL**啟動加工循環程式的上述參數(兩循環程式都程式編輯相同的輸入參數)。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q216 第一軸中心?** 工作平面之主要軸內間距圓心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q217 第二軸中心?** 工作平面的次要軸向內之間距圓心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q244 節圓直徑?** 圓的直徑 輸入：**0...99999.9999** **Q245 起始角?** 工作平面主要軸與間距圓上第一個加工操作開始點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000** **Q246 停止角度?** 工作平面主要軸與間距圓(不適用於完整圓)上最後一個加工操作開始點之間的角度。請勿輸入相同的停止角度與開始角數值。如果指定的停止角度大於開始角度，會以逆時針方向加工；否則會以順時針方向加工。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000** **Q247 中間級的步階角度** 兩個加工操作在間距圓上之間的角度。如果您輸入0的步進角度，控制器會以開始角度與停止角度，還有圖案重複數來計算步進角度。如果您輸入的值不是0，控制器就不會考慮停止角度。步進角度的符號決定了加工的方向 (負 = 順時針)。 該值具有增量效果。 輸入：**-360.000...+360.000** **Q241 重複次數?** 間距圓上加工操作的次數 輸入：**1...99999**

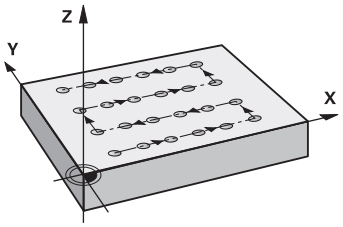
說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q301 移到淨空高度(0/1)?** 指定刀具在加工程序之間如何移動： **0**：在操作之間移動到設定淨空 **1**：在操作之間移動到第二設定淨空 輸入：**0, 1** **Q365 進給的類別? 直線=0/圓弧=1** 指定刀具在加工程序之間如何移動： **0**：在操作之間於一直線上移動 **1**：在操作之間於一間距圓上移動 輸入：**0, 1**

範例

```
11 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~
    Q216=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q244=+60          ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
    Q245=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q246=+360         ;STOPPING ANGLE ~
    Q247=+0           ;STEPPING ANGLE ~
    Q241=+8           ;NR OF REPETITIONS ~
    Q200=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50          ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q365=+0           ;TYPE OF TRAVERSE
12 CYCL CALL
```

13.6.3 循環程式221CARTESIAN PATTERN

應用



此循環程式可讓您將點圖案定義成直線。其可用於先前定義的加工循環程式。

循環程式順序

1 控制器自動將刀具從目前位置移動到第一項加工操作的開始點
操作順序：
- 移動到第二設定淨空處 (刀具軸)。
- 接近工作平面內的起點
- 移動到工件表面之上的設定淨空處(主軸)

2 控制器從這個位置執行最後定義的固定加工循環程式
3 然後，刀具沿著參考軸的負向接近下一個加工操作的開始點。刀具停止在設定淨空(或第二設定淨空)
4 此程序(步驟1至3)將會重複執行，直到來自第一行的所有加工操作都執行完畢。刀具位於第一行的最後一點之上
5 刀具接著移動到第二行的最後一點，執行加工操作
6 從此位置，刀具沿著參考軸的負向接近下一個加工操作的開始點。
7 此程序(步驟6)將會重複執行，直到來自第二行的所有加工操作都執行完畢。
8 接著刀具移動到下一行的開始點
9 所有後續行都以往復的動作處理。

若在**程式執行/單一單節**內執行此循環程式，則控制器在加工點圖案的個別點之間停止。

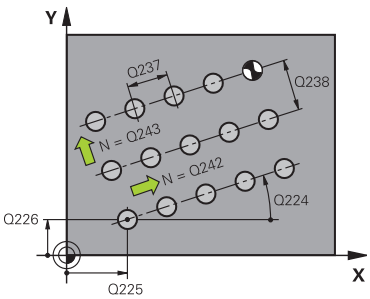
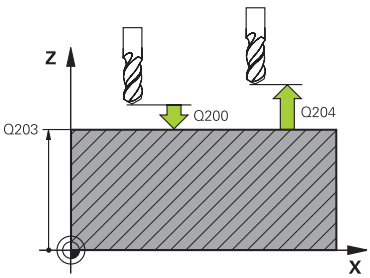
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**221**為DEF啟動。此外，循環程式**221**自動呼叫最後定義的加工循環程式。

編寫注意事項

- 如果您將循環程式**200**至**209**和**251**至**267**之一者與循環程式**221**相結合，則來自循環程式**221**的工件表面、第二設定淨空以及旋轉軸都將生效。
- 如果一起使用循環程式**254**圓形溝槽與循環程式**221**時，即不允許溝槽位置0。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q225 第一軸的起始點?** 工作平面之主要軸向上起點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 第二軸的起始點? 工作平面之次要軸的開始點座標 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q237 第一軸的間隔? 行內各點間之間隔。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q238 第二軸的間隔? 各行間之間隔。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q242 列數? 行內加工操作的次數 輸入：**0...99999**
	Q243 行數? 行數 輸入：**0...99999**
	Q224 旋轉角度? 整個圖案旋轉的角度。旋轉的中心就是開始點。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	**Q200 設定淨空 ?** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定刀具在加工程序之間如何移動： **0**：在操作之間移動到設定淨空 **1**：在操作之間移動到第二設定淨空 輸入：**0**, **1**

範例

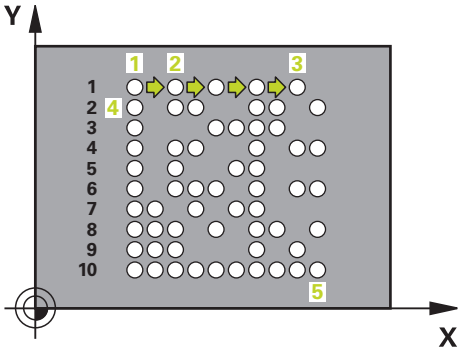
```
11 CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN ~
    Q225=+15          ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q226=+15          ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    Q237=+10          ;SPACING IN 1ST AXIS ~
    Q238=+8           ;SPACING IN 2ND AXIS ~
    Q242=+6           ;NUMBER OF COLUMNS ~
    Q243=+4           ;NUMBER OF LINES ~
    Q224=+15          ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q200=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50          ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

13.6.4 循環程式224DATAMATRIX CODE PATTERN

應用

使用循環程式**224 DATAMATRIX CODE PATTERN**可將文字轉換成俗稱的DataMatrix碼。此碼將用來當成先前定義固定循環程式的點圖案。

循環程式順序



1 控制器自動將刀具從目前位置移動到編寫的開始點，此點總是位於左下角。
操作順序：
- 移動到第二設定淨空處 (刀具軸)。
- 接近工作平面內的起點
- 移動到工件表面之上的**安全淨空**(主軸)

2 然後，控制器往次要軸的正方向將刀具移動至第一列內第一點1
3 控制器從這個位置執行最後定義的固定加工循環程式
4 然後，控制器往主要軸的正方向將刀具移動至下一操作的點2。
5 此程序將會重複到第一列內所有加工操作都執行完畢。刀具位於第一列的最後點3之上
6 然後，控制器往主要軸和次要軸的負方向將刀具移動至下一列的第一點4
7 然後，已加工下一點
8 這些步驟重複直到完成整個DataMatrix碼為止。加工停止於右下角5
9 最後，控制器退回刀具到編寫的第二設定淨空

備註

注意事項

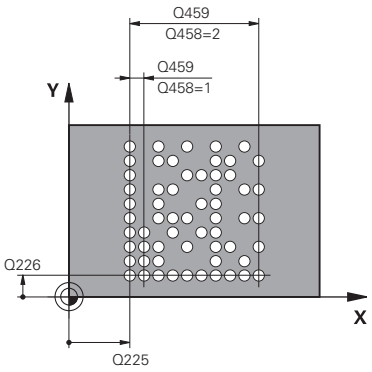
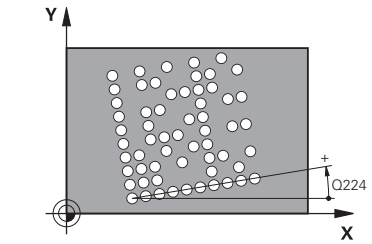
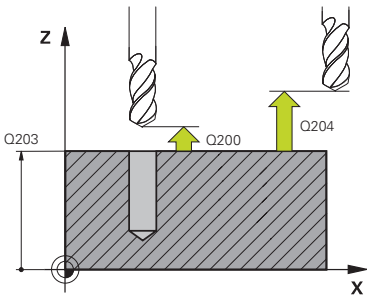
碰撞的危險！

若結合循環程式**224**與一個加工循環程式，則您在循環程式**224**內定義的**安全淨空**、工件表面以及第二設定淨空會對選定的加工循環程式生效。

- ▶ 使用圖形模擬檢查加工順序
- ▶ 小心測試**程式執行：**操作模式內**單 節**中的NC程式或程式區段。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**224**為DEF啟動。此外，循環程式**224**自動呼叫最後定義的加工循環程式。
- 控制器使用特殊字元**%**用於特殊功能，如果您想要在DataMatrix碼內使用此字元，請在文字內輸入兩次，例如**%%**。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q225 第一軸的起始點?** 主要軸內該碼左下角內的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 第二軸的起始點? 次要軸內該碼左下角內的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	QS501 文字輸入？ 在引號內輸入要雕刻的文字。可指定變數。 **進一步資訊:** "輸出DataMatrix碼內的變數文字", 352 頁次 輸入：最多**255**個字元
	Q458 單元大小/圖案大小(1/2)？ 指定在**Q459**內如何描述DataMatrix碼： **1**：單元之間的距離 **2**：圖案大小 輸入：**1**, **2**
	**Q459 圖案大小？** 單元或圖案大小之間距離的定義： 若**Q458=1**：第一與第二單元之間(單元中心之間)的距離 若**Q458=2**：第一與最後單元之間(單元中心之間)的距離 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q224 旋轉角度?** 整個圖案旋轉的角度。旋轉的中心就是開始點。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 224 DATAMATRIX CODE PATTERN ~
    Q225=+0          ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q226=+0          ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    QS501=""         ;TEXT ~
    Q458=+1          ;SIZE SELECTION ~
    Q459=+1          ;SIZE ~
    Q224=+0          ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

輸出DataMatrix碼內的變數文字

除了特殊字元以外，還可輸出DataMatrix碼內的特定變數。請在變數之前加上%。

您可在循環程式**224 DATAMATRIX CODE PATTERN**內使用以下變數文字：

- 日期和時間
- NC程式的名稱及路徑
- 計數值

日期和時間

您亦可將當前日期、當前時間或當前日曆週轉換成DataMatrix碼。在循環程式參數**QS501**內輸入值**%time<x>**。**<x>**定義格式，例如08代表DD.MM.YYYY。

請記住，輸入日期格式1至9時要在前面加上0，例如**%Time08**。

以下為可使用的格式：

輸入	格式
%time00	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
%time01	D.MM.YYYY h:mm:ss
%time02	D.MM.YYYY h:mm
%time03	D.MM.YY h:mm
%time04	YYYY-MM-DD hh:mm:ss
%time05	YYYY-MM-DD hh:mm
%time06	YYYY-MM-DD h:mm
%time07	YY-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.YYYY
%time09	D.MM.YYYY
%time10	D.MM.YY
%time11	YYYY-MM-DD
%time12	YY-MM-DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	日曆週

NC程式的名稱及路徑

可將啟動或已呼叫NC程式的名稱或路徑轉換成DataMatrix碼。在循環程式參數**QS501**內輸入值**%main<x>**或**%prog<x>**。

以下為可使用的格式：

輸入	意義	範例
%main0	啟動的NC程式之完整路徑	TNC:\MILL.h
%main1	啟動的NC程式之目錄徑	TNC:\
%main2	啟動的NC程式之名稱	銑床
%main3	啟動的NC程式之檔案類型	.H
%prog0	已呼叫的NC程式之完整路徑	TNC:\HOUSE.h
%prog1	已呼叫的NC程式之目錄徑	TNC:\
%prog2	已呼叫的NC程式之名稱	HOUSE
%prog3	已呼叫的NC程式之檔案類型	.H

計數值

您可將當前計數值轉換成DataMatrix碼。控制器在**狀態**工作空間的**PGM**標籤上**程式執行**中顯示內之目前計數值。

在循環程式參數**QS501**內輸入值**%count<x>**。

%count之後的數字指示DataMatrix碼內含多少位數。最多為九位數。

範例：

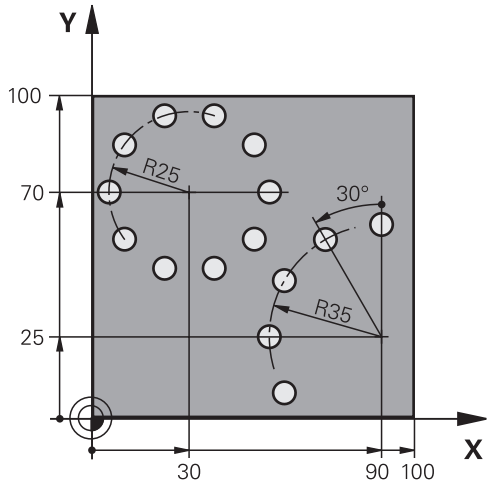
- 編寫：**%count9**
- 目前的計數值：3
- 結果：000000003

操作資訊

- 在模擬中，控制器只模擬直接在NC程式內定義的計數值。忽略來自**程式執行**操作模式內**狀態**工作空間之計數值。

13.6.5 程式編輯範例

範例： 極性鑽孔圖案



0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	; 刀具呼叫
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退回刀具
5 CYCL DEF 200 DRILLING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-15 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q210=+0 ;DWELL TIME AT TOP ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q211=+0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE	
6 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~	
Q216=+30 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+70 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q244=+50 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q245=+0 ;STARTING ANGLE ~	
Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~	
Q247=+0 ;STEPPING ANGLE ~	
Q241=+10 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+100 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q301=+1 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q365=+0 ;TYPE OF TRAVERSE	

7 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~	
Q216=+90 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+25 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q244=+70 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q245=+90 ;STARTING ANGLE ~	
Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~	
Q247=+30 ;STEPPING ANGLE ~	
Q241=+5 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+100 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q301=+1 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q365=+0 ;TYPE OF TRAVERSE	
8 L Z+100 R0 FMAX	; 退回刀具
9 M30	; 程式結束
10 END PGM 200 MM	

13.7 圖案定義的OCM循環程式

13.7.1 概述

OCM圖形

循環程式	呼叫	進一步資訊
1271 **OCM RECTANGLE** (選項167) ■ 矩形的定義 ■ 側邊長度的輸入 ■ 轉角的定義	**DEF**啟動	358 頁次
1272 **OCM CIRCLE** (選項167) ■ 圓形的定義 ■ 圓形直徑的輸入	**DEF**啟動	361 頁次
1273 **OCM SLOT / RIDGE** (選項167) ■ 溝槽或脊背的定義 ■ 寬度與長度的輸入	**DEF**啟動	363 頁次
1278 **OCM POLYGON** (選項167) ■ 多邊形的定義 ■ 參考圓的輸入 ■ 轉角的定義	**DEF**啟動	366 頁次
1281 **OCM RECTANGLE BOUNDARY** (選項167) ■ 邊界矩形的定義	**DEF**啟動	369 頁次
1282 **OCM CIRCLE BOUNDARY** (選項167) ■ 邊界圓形的定義	**DEF**啟動	370 頁次

13.7.2 基本原理

控制器提供常用圖形的循環程式。您可將這些圖形編寫為口袋、島嶼或邊界。

這些圖形循環程式提供下列好處：

- 您可方便地編寫圖形和加工資料，而無需編寫個別路徑輪廓。
- 常用必須圖形可重複使用。
- 若要編寫島嶼或開放式口袋，控制器提供更多循環程式來定義圖形邊界。
- 邊界圖形類型可讓您面銑您的圖形。

運用圖形，可重新定義OCM輪廓資料並取消先前定義的循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**之定義或圖形邊界之定義。

對於定義圖形，控制器提供以下循環程式：

- **1271 OCM RECTANGLE**，請參閱請參閱 358 頁次
- **1272 OCM CIRCLE**，請參閱請參閱 361 頁次
- **1273 OCM SLOT / RIDGE**，請參閱請參閱 363 頁次
- **1278 OCM POLYGON**，請參閱請參閱 366 頁次

對於定義圖形邊界，控制器提供以下循環程式：

- **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**，請參閱請參閱 369 頁次
- **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**，請參閱請參閱 370 頁次

公差

控制器允許您將公差儲存在以下循環程式與循環程式參數中：

循環編號	Parameter
1271 OCM RECTANGLE	Q218 FIRST SIDE LENGTH， Q219 2ND SIDE LENGTH
1272 OCM CIRCLE	Q223 CIRCLE DIAMETER
1273 OCM SLOT / RIDGE	Q219 SLOT WIDTH， Q218 SLOT LENGTH
1278 OCM POLYGON	Q571 REF-CIRCLE DIAMETER

您可定義以下公差：

公差	範例	製造尺寸
尺寸	10+0.01-0.015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10 米	10.0000

輸入公差時請留意大小寫。

進行方式如下：

- ▶ 開始循環程式定義
- ▶ 定義循環程式參數
- ▶ 選擇動作列內的**TEXT**
- ▶ 輸入包括公差的標稱尺寸

若編寫不正確的公差，則控制器將以錯誤訊息中斷加工。

13.7.3 循環程式1271OCM RECTANGLE (選項167)

應用

使用圖形循環程式**1271 OCM RECTANGLE**來編寫矩形。您可使用該圖形，利用面銑來加工口袋、島嶼或邊界。此外，可編寫長度的公差。

若使用循環程式**1271**，則編寫以下：

- 循環程式**1271 OCM RECTANGLE**
  - 若編寫**Q650**=1 (圖形類型 = 島嶼)，則必須使用循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**來定義一邊界
- 循環程式**272 OCM ROUGHING**
- 循環程式**273 OCM FINISHING FLOOR**，若適用的話
- 循環程式**274 OCM FINISHING SIDE**，若適用的話
- 循環程式**277 OCM CHAMFERING**，若適用的話

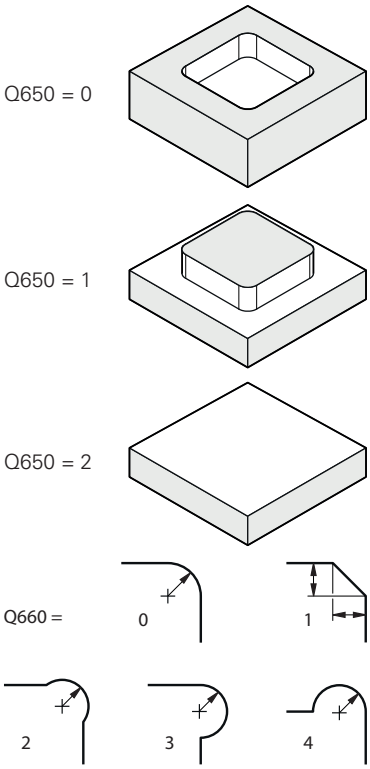
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1271**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 在循環程式**1271**內輸入的加工資料對於循環程式**272**至**274**和**277**也有效。

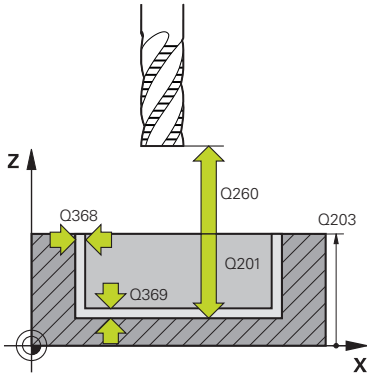
程式編輯注意事項

- 根據**Q367**內的設定，循環程式需要對應的預定位。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q650 圖形類型？** 圖形的外型： **0**：口袋 **1**：島嶼 **2**：面銑的邊界 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q218 第一邊的長度? 圖形第一側面，與主要軸平行的長度。該值具有增量效果。若需要，可編寫公差。 **進一步資訊:** "公差", 357 頁次 輸入：**0...99999.9999**
	Q219 第二邊的寬度? 圖形第二側面，與次要軸平行的長度。該值具有增量效果。若需要，可編寫公差。 **進一步資訊:** "公差", 357 頁次 輸入：**0...99999.9999**
	Q660 轉角類型？ 轉角的外型： **0**：半徑 **1**：導角 **2**：往主要與次要軸方向銑削轉角 **3**：往主要軸方向銑削轉角 **4**：往次要軸方向銑削轉角 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q220 圓弧半徑? 圖形轉角的半徑或導角 輸入：**0...99999.9999**
	Q367 口袋槽位置 (0/1/2/3/4)? 圖形的位置係關於呼叫循環程式時刀具的位置： **0**：刀具位置 = 圖形中心 **1**：刀具位置 = 左下角 **2**：刀具位置 = 右下角 **3**：刀具位置 = 右上角 **4**：刀具位置 = 左上角 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q224 旋轉角度? 圖形旋轉的角度。圖形中心在形狀中心上。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**

說明圖



Parameter

Q203 Workpiece surface coordinate?
參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。
輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

Q201 深度?
工件表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。
輸入：**-99999.9999...+0**

Q368 Finishing allowance for side?
工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。
輸入：**0...99999.9999**

Q369 Finishing allowance for floor?
底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。
輸入：**0...99999.9999**

Q260 Clearance height?
刀具軸上不會發生與工件碰撞的座標(用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。
輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

Q578 內側彎角上的半徑係數？
輪廓的內半徑係根據刀徑加上刀徑乘上**Q578**的乘積所計算得出。
輸入：**0.05...0.99**

範例

```
11 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE ~
    Q650=+1          ;FIGURE TYPE ~
    Q218=+60         ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+40         ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q660=+0          ;CORNER TYPE ~
    Q220=+0          ;CORNER RADIUS ~
    Q367=+0          ;POCKET POSITION ~
    Q224=+0          ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-10         ;DEPTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+50         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2        ;INSIDE CORNER FACTOR
```

13.7.4 循環程式1272OCM CIRCLE (選項167)

應用

使用圖形循環程式**1272 OCM CIRCLE**來編寫一圓形。您可使用該圖形，利用面銑來加工口袋、島嶼或邊界。此外，可編寫直徑的公差。

若使用循環程式**1272**，則編寫以下：

- 循環程式**1272 OCM CIRCLE**
  - 若編寫**Q650**=1 (形狀類型 = 島嶼)，則必須使用循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282 OCM圓形邊界**來定義一邊界**OCM CIRCLE BOUNDARY**
- 循環程式**272 OCM ROUGHING**
- 循環程式**273 OCM FINISHING FLOOR**，若適用的話
- 循環程式**274 OCM FINISHING SIDE**，若適用的話
- 循環程式**277 OCM CHAMFERING**，若適用的話

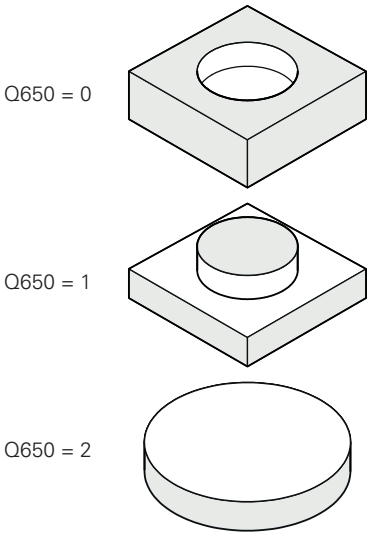
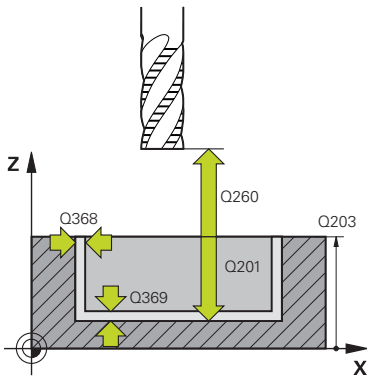
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1272**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 在循環程式**1272**內輸入的加工資料對於循環程式**272**至**274**和**277**也有效。

程式編輯注意事項

- 根據**Q367**內的設定，循環程式需要對應的預定位。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q650 圖形類型？** 圖形的外型： **0**：口袋 **1**：島嶼 **2**：面銑的邊界 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q223 圓弧直徑? 精銑圓的直徑。若需要，可編寫公差。 **進一步資訊:** "公差", 357 頁次 輸入：**0...99999.9999**
	Q367 口袋槽位置 (0/1/2/3/4)? 圖形的位置係關於循環程式呼叫期間刀具的位置： **0**：刀具位置 = 圖形中心 **1**：刀具位置 = 90°象限過渡處 **2**：刀具位置 = 0°象限過渡處 **3**：刀具位置 = 270°象限過渡處 **4**：刀具位置 = 180°象限過渡處 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 深度? 工件表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+0**
	Q368 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q369 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q260 Clearance height?** 刀具軸上不會發生與工件碰撞的座標(用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q578 內側彎角上的半徑係數？ 圓形口袋的最小半徑係根據刀徑加上刀徑乘上**Q578**的乘積所得出。 輸入：**0.05...0.99**

範例

```
11 CYCL DEF 1272 OCM CIRCLE ~
  Q650=+0          ;FIGURE TYPE ~
  Q223=+50         ;CIRCLE DIAMETER ~
  Q367=+0          ;POCKET POSITION ~
  Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
  Q201=-20         ;DEPTH ~
  Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
  Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
  Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q578=+0.2        ;INSIDE CORNER FACTOR
```

13.7.5 循環程式1273OCM SLOT / RIDGE (選項167)

應用

使用圖形循環程式**1273 OCM SLOT / RIDGE**來編寫溝槽或脊背。此圖形循環程式能讓您編寫用於面銑的邊界。此外，可編寫寬度和直徑的公差。

若使用循環程式**1273**，則編寫以下：

- 循環程式**1273 OCM SLOT / RIDGE**
  - 若編寫**Q650**=1 (形狀類型 = 島嶼)，則必須使用循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282 OCM圓形邊界**來定義一邊界**OCM CIRCLE BOUNDARY**
- 循環程式**272 OCM ROUGHING**
- 循環程式**273 OCM FINISHING FLOOR**，若適用的話
- 循環程式**274 OCM FINISHING SIDE**，若適用的話
- 循環程式**277 OCM CHAMFERING**，若適用的話

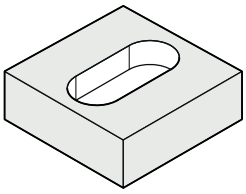
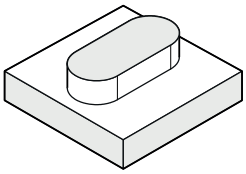
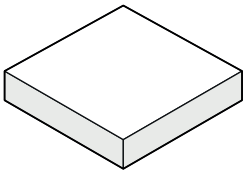
備註

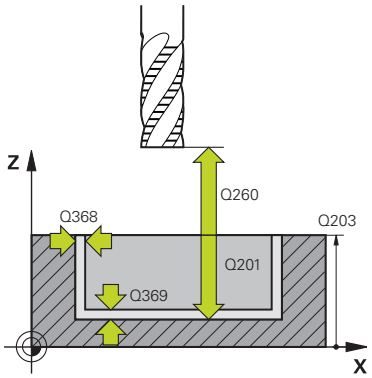
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1273**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 在循環程式**1273**內輸入的加工資料對於循環程式**272**至**274**和**277**也有效。

程式編輯注意事項

- 根據**Q367**內的設定，循環程式需要對應的預定位。

循環程式參數

說明圖	Parameter
Q650 = 0  Q650 = 1  Q650 = 2 	**Q650 圖形類型？** 圖形的外型： **0**：口袋 **1**：島嶼 **2**：面銑的邊界 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q219 槽寬? 溝槽或脊背的寬度，與工作平面的次要軸平行。該值具有增量效果。 若需要，可編寫公差。 **進一步資訊:** "公差", 357 頁次 輸入：**0...99999.9999**
	Q218 槽長? 溝槽或脊背的長度，與工作平面的主要軸平行。該值具有增量效果。 若需要，可編寫公差。 **進一步資訊:** "公差", 357 頁次 輸入：**0...99999.9999**
	Q367 溝槽的位置 (0/1/2/3/4)? 圖形的位置係關於呼叫循環程式時刀具的位置： **0**：刀具位置 = 圖形中心 **1**：刀具位置 = 圖形的左端 **2**：刀具位置 = 左圖形的圓弧中心 **3**：刀具位置 = 右圖形的圓弧中心 **4**：刀具位置 = 圖形的右端 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q224 旋轉角度? 圖形旋轉的角度。圖形中心在形狀中心上。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**

說明圖	Parameter
	**Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q201 深度?** 工件表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+0** **Q368 Finishing allowance for side?** 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q369 Finishing allowance for floor?** 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q260 Clearance height?** 刀具軸上不會發生與工件碰撞的座標(用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q578 內側彎角上的半徑係數？** 溝槽的最小半徑(溝槽寬度)係根據刀徑加上刀徑乘上**Q578**的乘積所得出。 輸入：**0.05...0.99**

範例

```
11 CYCL DEF 1273 OCM SLOT / RIDGE ~
    Q650=+0          ;FIGURE TYPE ~
    Q219=+10         ;SLOT WIDTH ~
    Q218=+60         ;SLOT LENGTH ~
    Q367=+0          ;SLOT POSITION ~
    Q224=+0          ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2        ;INSIDE CORNER FACTOR
```

13.7.6 循環程式1278OCM POLYGON (選項167)

應用

使用圖形循環程式**1278 OCM POLYGON**來編寫一多邊形。您可使用該圖形，利用面銑來加工口袋、島嶼或邊界。此外，可編寫參考直徑的公差。

若使用循環程式**1278**，則編寫以下：

- 循環程式**1278 OCM POLYGON**
  - 若編寫**Q650**=1 (形狀類型 = 島嶼)，則必須使用循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282 OCM圓形邊界**來定義一邊界**OCM CIRCLE BOUNDARY**
- 循環程式**272 OCM ROUGHING**
- 循環程式**273 OCM FINISHING FLOOR**，若適用的話
- 循環程式**274 OCM FINISHING SIDE**，若適用的話
- 循環程式**277 OCM CHAMFERING**，若適用的話

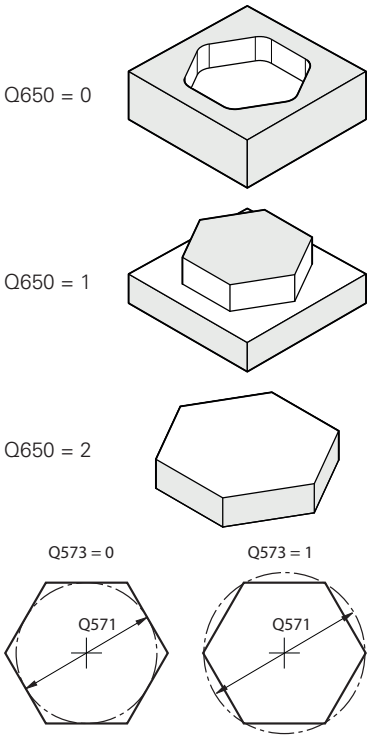
備註

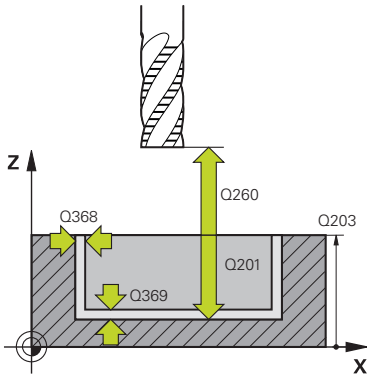
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1278**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 在循環程式**1278**內輸入的加工資料對於循環程式**272**至**274**和**277**也有效。

程式編輯注意事項

- 根據**Q367**內的設定，循環程式需要對應的預定位。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q650 圖形類型？** 圖形的外型： **0**：口袋 **1**：島嶼 **2**：面銑的邊界 輸入：**0**、**1**、**2** **Q573 內接圓/周邊(0/1)？** 定義該尺寸**Q571**是參考內接圓或周邊： **0**：尺寸參照內接圓 **1**：尺寸參照周邊 輸入：**0**, **1** **Q571 參考圓直徑？** 輸入參考圓的直徑。在參數**Q573**內指定此處輸入的該直徑是參考內接圓或周邊。若需要，可編寫公差。 **進一步資訊:** "公差", 357 頁次 輸入：**0...99999.9999** **Q572 彎角的數目?** 輸入多邊形的彎角數。控制器總是將彎角平均分佈在多邊形上， 輸入：**3...30** **Q660 轉角類型？** 轉角的外型： **0**：半徑 **1**：導角 輸入：**0**, **1** **Q220 圓弧半徑?** 圖形轉角的半徑或導角 輸入：**0...99999.9999** **Q224 旋轉角度?** 圖形旋轉的角度。圖形中心在形狀中心上。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**

說明圖	Parameter
	**Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q201 深度?** 工件表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+0** **Q368 Finishing allowance for side?** 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q369 Finishing allowance for floor?** 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q260 Clearance height?** 刀具軸上不會發生與工件碰撞的座標(用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q578 內側彎角上的半徑係數？** 輪廓的內半徑係根據刀徑加上刀徑乘上**Q578**的乘積所計算得出。 輸入：**0.05...0.99**

範例

```
11 CYCL DEF 1278 OCM POLYGON ~
    Q650=+0          ;FIGURE TYPE ~
    Q573=+0          ;REFERENCE CIRCLE ~
    Q571=+50         ;REF-CIRCLE DIAMETER ~
    Q572=+6          ;NUMBER OF CORNERS ~
    Q660=+0          ;CORNER TYPE ~
    Q220=+0          ;CORNER RADIUS ~
    Q224=+0          ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-10         ;DEPTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+50         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2        ;INSIDE CORNER FACTOR
```

13.7.7 循環程式1281OCM RECTANGLE BOUNDARY (選項167)

應用

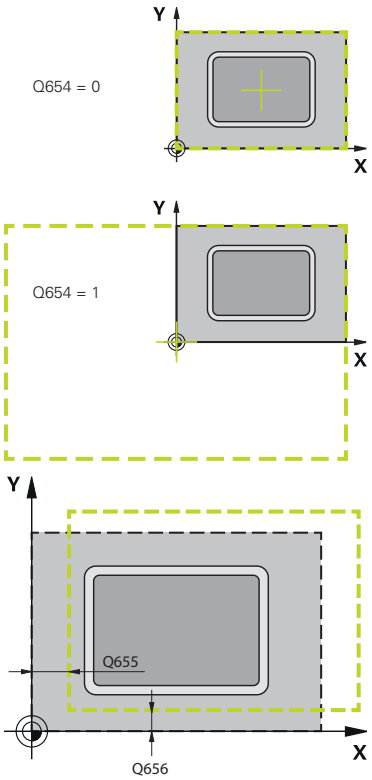
使用循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**來編寫一矩形邊界框架。此循環程式可用於定義在使用個別OCM標準圖形之前已編寫的島嶼外邊界或開放式口袋邊界。

當在OCM標準圖形循環程式之內編寫循環程式參數**Q650 FIGURE TYPE** = 0 (口袋)或 = 1 (島嶼)時，循環程式就會生效。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1281**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 在循環程式**1281**內輸入的邊界資料對於循環程式**1271**至**1273**和**1278**也有效。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q651 主要軸的長度？** 邊界第一側面，與主要軸平行的長度。 輸入：**0.001...9999.999** **Q652 次要軸的長度？** 邊界第二側面，與次要軸平行的長度。 輸入：**0.001...9999.999** **Q654 圖形的位置參考** 指定參考中心的位置： **0**：邊界的中心參考輪廓的中心 **1**：邊界的中心參考工件原點 輸入：**0, 1** **Q655 主要軸內的位移？** 矩形邊界沿主要軸的位移 輸入：**-999.999...+999.999** **Q656 次要軸內的位移？** 矩形邊界沿次要軸的位移 輸入：**-999.999...+999.999**

範例

```
11 CYCL DEF 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ~
    Q651=+50          ;LENGTH 1 ~
    Q652=+50          ;LENGTH 2 ~
    Q654=+0           ;POSITION REFERENCE ~
    Q655=+0           ;SHIFT 1 ~
    Q656=+0           ;SHIFT 2
```

13.7.8 循環程式1282OCM CIRCLE BOUNDARY (選項167)

應用

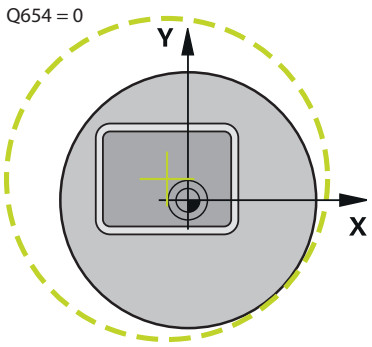
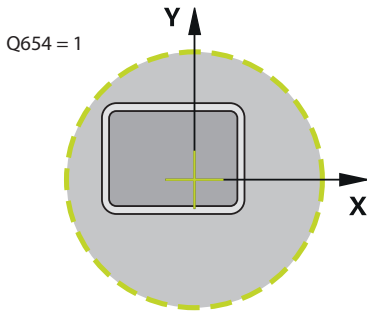
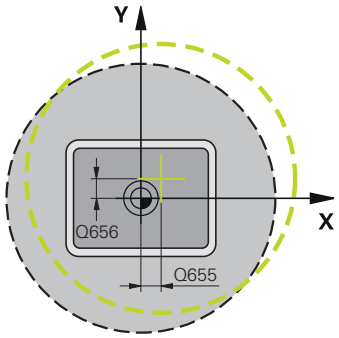
循環程式**1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**允許您編寫一圓形邊界框架。此循環程式可用於定義在使用個別OCM標準圖形之前已編寫的島嶼外邊界或開放式口袋邊界。

當在OCM標準形狀循環程式之內編寫循環程式參數**Q650 FIGURE TYPE** = **0** (口袋)或 = **1** (島嶼)時，循環程式就會生效。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1282**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 在循環程式**1282**內輸入的邊界資料對於循環程式**1271**至**1273**和**1278**也有效。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q653 直徑？** 圓形邊界框架的直徑 輸入：**0.001...9999.999**
	Q654 圖形的位置參考 指定參考中心的位置： **0**：邊界的中心參考輪廓的中心 **1**：邊界的中心參考工件原點 輸入：**0, 1**
	**Q655 主要軸內的位移？** 矩形邊界沿主要軸的位移 輸入：**-999.999...+999.999**
	Q656 次要軸內的位移？ 矩形邊界沿次要軸的位移 輸入：**-999.999...+999.999**
	

範例

```
11 CYCL DEF 1282 OCM CIRCLE BOUNDARY ~
    Q653=+50          ;DIAMETER ~
    Q654=+0           ;POSITION REFERENCE ~
    Q655=+0           ;SHIFT 1 ~
    Q656=+0           ;SHIFT 2
```

13.8 凹銑與過切

13.8.1 凹銑與過切

某些循環程式加工已經在子程式內撰寫的輪廓， 進一步特殊輪廓元件可讓您撰寫車削輪廓。以此方式，可將凹銑與過切程式編輯為具有單一NC單節的完整輪廓元件。

凹銑與過切總是參考之前定義的直線輪廓元件。

在已經由車削循環程式呼叫的輪廓子程式內，只能使用銑槽與過切元件GRV和UDC。

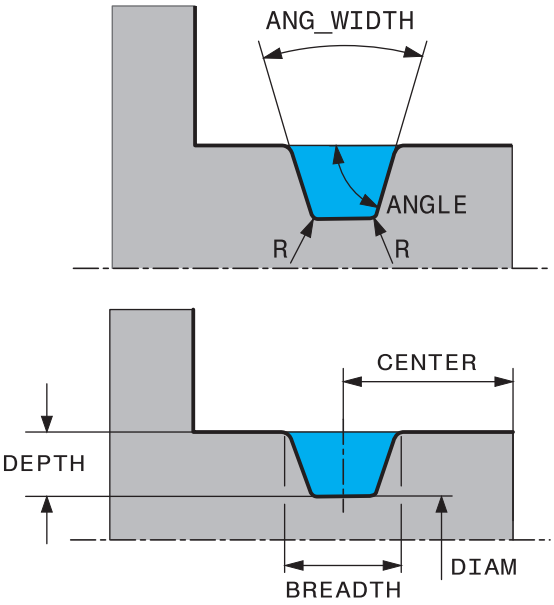
許多輸入選項可讓您用來定義過切與凹銑。某些輸入是必須的(強制性)；其他則可略過(選擇性輸入)。說明圖內的強制輸入例示如下。在某些元件內，可在兩種不同的定義之間選擇。控制器通過動作列提供對應選擇可能性。

控制器提供許多可能性，用於在**插入 NC函數**視窗的**凹陷 / 過切**檔案中編寫凹陷與過切。

程式編輯凹銑

凹銑為圓弧導角工件內銑槽的加工，通常用於容納鎖定環與密封或當成潤滑溝槽。
您可繞著圓錐部分端面或周圍程式編輯凹銑，為此，您有兩個單獨的輪廓元素：

- **GRV RADIAL**:組件四周內的銑槽
- **GRV AXIAL**:組件端面上的銑槽



凹銑GRV內的輸入參數

Parameter	意義	輸入
中心點	銑槽中心	需要的
R	兩內轉角的轉角半徑	選配
DEPTH / DIAM	凹銑深度(注意代數符號！) /凹銑基座的直徑	需要的
BREADTH	銑槽寬度	需要的
ANGLE / ANG_WIDTH	兩側面之間的側面角度/開放角度	選配
RND / CHF	靠近開始點的輪廓轉角上之圓角/導角	選配
FAR_RND / FAR_CHF	遠離開始點的輪廓轉角上之圓角/導角	選配

銑槽深度的代數符號指定加工位置(內側/外側加工)。
外側加工的銑槽深度正負符號：

- 若輪廓元件在Z座標的負方向上，請使用負號
- 若輪廓元件在Z座標的正方向上，請使用正號

內側加工的銑槽深度正負符號：

- 若輪廓元件在Z座標的負方向上，請使用正號
- 若輪廓元件在Z座標的正方向上，請使用負號

範例：徑向凹銑，深度=5，寬度=10，位置= Z-15

```
11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
14 L X+60
```

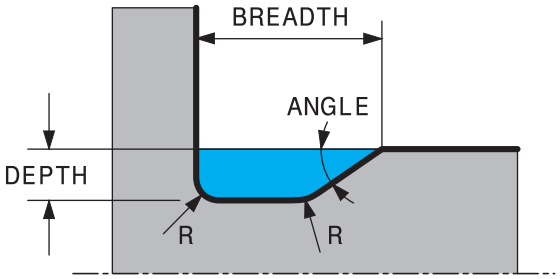
程式編輯過切

組件齊平連接時通常需要用到過切。此外，過切可幫助減少轉角上的切口效應。螺紋與配件通常用過切加工，在此具有許多輪廓元件，用於定義不同的過切：

- **UDC TYPE_E**：要進一步處理以符合DIN509的圓柱表面過切。
- **UDC TYPE_F**：要進一步處理以符合DIN509的平面表面與圓柱表面過切
- **UDC TYPE_H**：更圓滑轉換以符合DIN509的過切
- **UDC TYPE_K**：平面表面與圓柱表面內的過切
- **UDC TYPE_U**：圓柱表面內的過切
- **UDC THREAD**：符合DIN 76的螺紋過切

控制器會將過切解析為縱向方向內的外型元件， 平面方向內不可能過切。

過切DIN 509 UDC TYPE _E



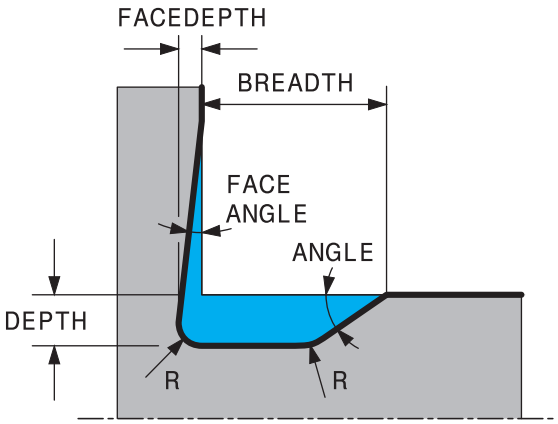
過切DIN 509 UDC TYPE_E內的輸入參數

Parameter	意義	輸入
R	兩內轉角的轉角半徑	選配
DEPTH	過切深度	選配
BREADTH	過切寬度	選配
角度	過切角度	選配

範例：過切，深度 = 2，寬度 = 15

```
11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L X+60
```

過切DIN 509 UDC TYPE_F



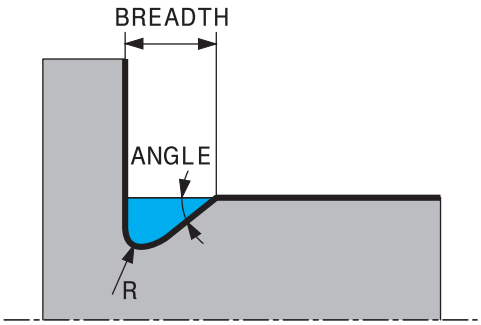
過切DIN 509 UDC TYPE_F內的輸入參數

Parameter	意義	輸入
R	兩內轉角的轉角半徑	選配
DEPTH	過切深度	選配
BREADTH	過切寬度	選配
角度	過切角度	選配
FACEDEPTH	端面上的深度	選配
FACEANGLE	端面的輪廓角度	選配

範例：過切外型F，深度 = 2，寬度 = 15，端面深度 = 1

```
11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L X+60
```

過切DIN 509 UDC TYPE_H



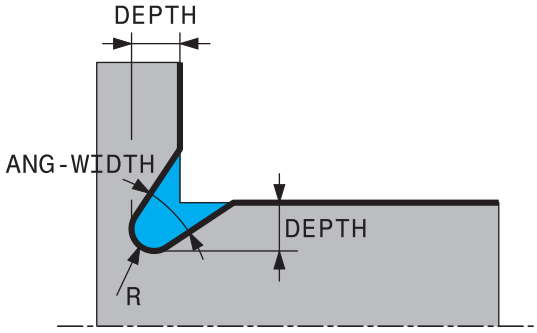
過切DIN 509 UDC TYPE_H內的輸入參數

Parameter	意義	輸入
R	兩內轉角的轉角半徑	需要的
BREADTH	過切寬度	需要的
角度	過切角度	需要的

範例：過切外型H，深度 = 2，寬度 = 15，角度 = 10°

```
11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L X+60
```

過切 UDC TYPE_K



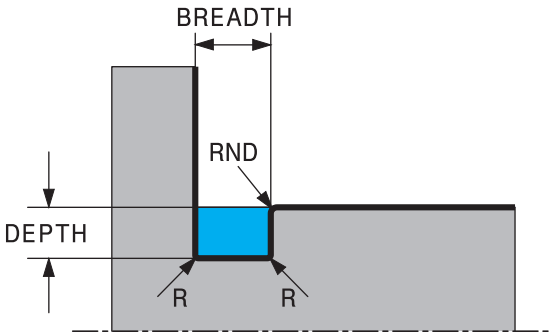
過切UDC TYPE_K內的輸入參數

Parameter	意義	輸入
R	兩內轉角的轉角半徑	需要的
DEPTH	過切深度(與軸平行)	需要的
ROT	相對於縱軸的角度(預設：45°)	選配
ANG_WIDTH	過切開口的角度	需要的

範例：過切外型K，深度 = 2，寬度 = 15，開放角度 = 30°

```
11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L X+60
```

過切 UDC TYPE_U



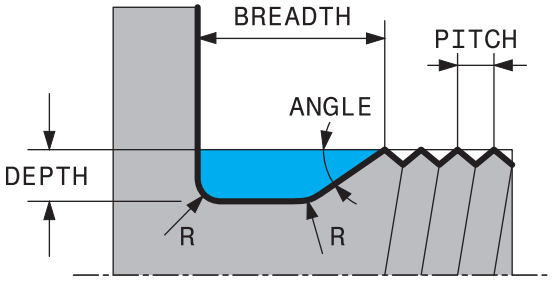
過切UDC TYPE_U內的輸入參數

Parameter	意義	輸入
R	兩內轉角的轉角半徑	需要的
DEPTH	過切深度	需要的
BREADTH	過切寬度	需要的
RND / CHF	外轉角的圓角/導角	需要的

範例：過切外型U，深度 = 3，寬度 = 8

```
11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L X+60
```

過切 UDC THREAD



過切DIN 76 UDC THREAD內的輸入參數

Parameter	意義	輸入
PITCH	螺距	選配
R	兩內轉角的轉角半徑	選配
DEPTH	過切深度	選配
BREADTH	過切寬度	選配
角度	過切角度	選配

範例：符合DIN 76的螺紋過切，螺距 = 2

```
11 L X+40 Z+0
12 L Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L X+60
```

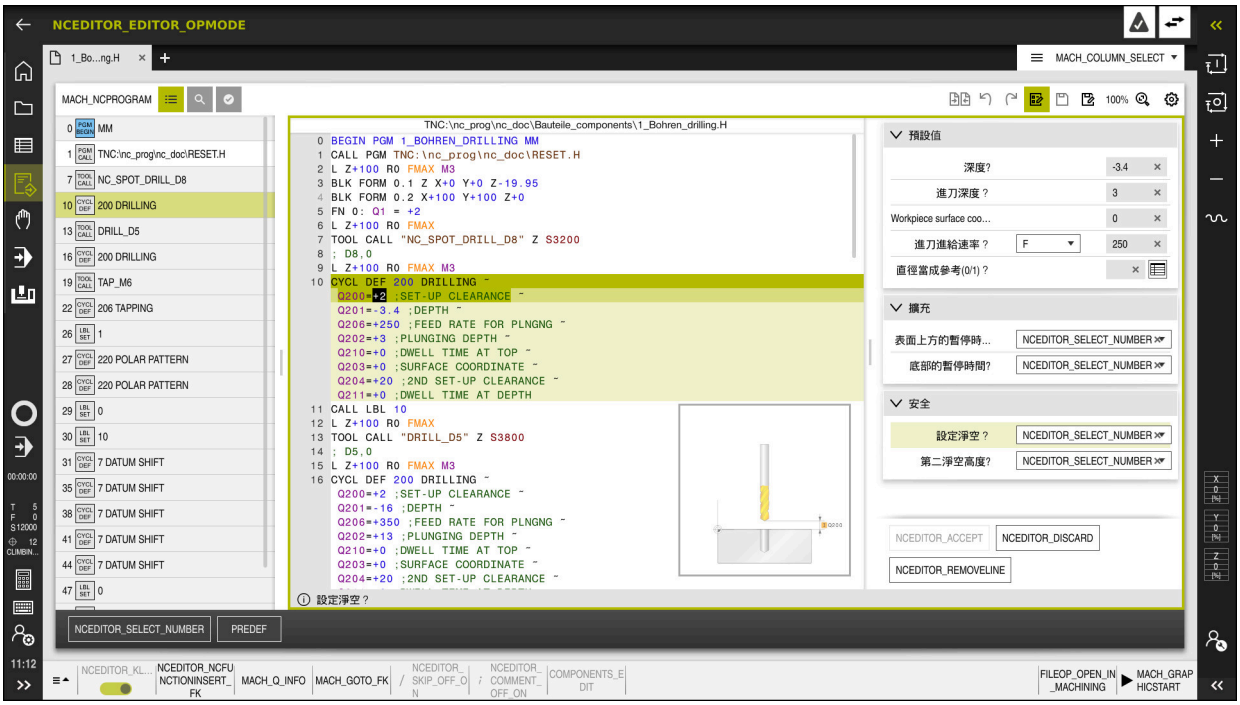
14

加工循環程式

14.1 使用加工循環程式

14.1.1 加工循環程式

一般資訊



循環程式在控制器儲存為子程式。該等循環程式可用來執行不同的加工操作，這稍微簡化建立程式的任務。該等循環程式對於包含多個工作步驟的頻繁重複加工操作也很有用。大部分循環程式使用Q參數當成傳輸參數。控制器提供循環程式給以下技術：

- 鑽孔處理
- 螺紋加工
- 銑削操作，像是口袋、立柱或甚至輪廓
- 座標轉換循環程式
- 特殊循環程式
- 車削操作
- 研磨操作

注意事項

碰撞的危險！

循環程式執行大量的運算。 碰撞的危險！

- ▶ 執行之前請先模擬程式

注意事項

碰撞的危險！

編寫變數當成海德漢循環程式內的輸入值。 使用所建議輸入範圍之外的變數會導致碰撞。

- ▶ 只能使用海德漢建議的輸入範圍。
- ▶ 請注意海德漢文件
- ▶ 使用模擬檢查加工順序

選擇性參數

海德漢持續研發全面性的循環程式套件，如此每一新軟體版本都可導入新Q參數給循環程式。這些新Q參數為選擇性參數，在某些較舊軟體版本中並非全部可用，在循環程式之內，這些參數總是提供於循環程式定義的結尾上。您可自行選擇是否要定義選擇性Q參數，或用**NO ENT**鍵刪除。您亦可調整預設值。若意外刪除選擇性Q參數或若要擴充現有NC程式內的循環程式，可在需要時將選擇性Q參數包含於循環程式內。以下步驟說明如何加入。

進行方式如下：

- 呼叫循環程式定義
- 按下向右鍵，直到顯示新的Q參數
- 確認顯示的預設值

  或
- 輸入一值
- 要載入新的Q參數，請通過選擇向右鍵一次離開功能表，或選擇**END**鍵
- 如果不希望載入新的Q參數，請按下**NO ENT**鍵

相容性

使用舊式海德漢輪廓控制器(如TNC 150 B)建立的大部分NC程式都可用TNC7的新軟體版本來執行。即使若新選擇性參數已經新增至現有循環程式，還是可如常持續執行您的NC程式。這可因為將使用儲存的預設值來達成。相反地，若要在舊式控制器上執行用新軟體版本建立的NC程式，則可用**NO ENT**鍵刪除來自循環程式定義的個別選擇性Q參數。您可以用這種方式，確定下載的NC程式相容。若NC單節內含無效元件，則在開啟檔案時控制器將這些元件標示為ERROR單節。

14.1.2 定義循環程式

循環程式可用許多方式定義。

透過NC函數插入：

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇所要的循環程式
- > 控制器開始對話，並提示要求所需要的所有輸入值。

透過CYCL DEF 鍵插入：

CYCL DEF

- ▶ 按下**CYCL DEF**鍵
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇所要的循環程式
- > 控制器開始對話，並提示要求所需要的所有輸入值。

在循環程式中導覽

按鍵	功能
▸	在循環程式之內導覽： 跳到下一個參數
◂	在循環程式之內導覽： 跳到上一個參數
▾	跳至下一個循環程式內相同的參數
▴	跳至上一個循環程式內相同的參數

控制器透過動作列或表單提供用於不同循環程式參數的選擇可能性。

如果指定已定義行為的輸入選項儲存在特定循環程式參數中，則可使用**GOTO**鍵或在表單視圖中打開選擇列表。例如在循環程式**200 DRILLING**、**Q395 DEPTH REFERENCE**參數中提供選擇可能性：

- 0 | 刀尖
- 1 | 刀刃轉角

循環程式輸入表單

控制器提供**形狀**用於許多函數和循環程式。此**形狀**可用於輸入許多語法元素或也以表單形式輸入循環程式參數。



控制器將**形狀**內的循環程式參數分配給群組，例如外型、標準、高級、安全。控制器透過例如開關，提供用於不同循環程式參數的選擇可能性。控制器以顏色顯示當前編輯的循環程式參數。

在已經定義所有所需循環程式參數之後，可確認您的輸入並終止該循環程式。

開啟表單：

- 開啟**編輯者**操作模式
- 開啟**程式**工作空間
- 透過狀態列選擇**形狀**

若輸入不合法，則控制器算之前顯示資訊符號。當選擇資訊符號時，控制器顯示錯誤資訊。

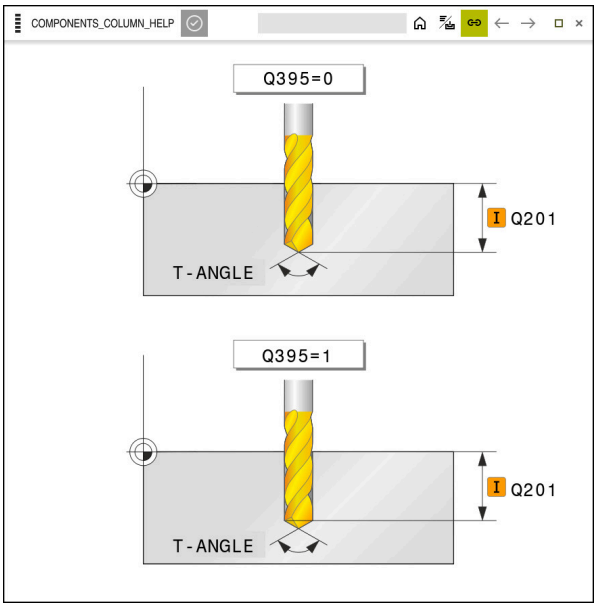
說明圖

當編輯循環程式時，控制器顯示用於當前Q參數的說明圖。說明圖的大小取決於**程式**工作空間區域的大小。

控制器在工作空間的右緣、上緣或下緣處顯示說明圖。說明圖位於不含游標的半邊。

當點擊或按一下說明圖，控制器將說明圖最大化。

若**說明**工作空間啟動，控制器將在此區域內顯示說明圖，而非顯示在**程式**工作空間內。



含說明圖用於循環程式參數的**說明**工作空間

14.1.3 呼叫循環程式

對於移除材料的循環程式，必須不僅輸入循環程式定義，也要在NC程式內輸入循環程式呼叫。呼叫總是參照NC程式內最後定義的固定循環程式。

需求

呼叫循環程式之前，確定程式編輯：

- **BLK FORM** 用來顯示圖形 (只有在模擬時需要)
- 刀具呼叫
- 主軸旋轉方向(雜項功能**M3/M4**)
- 循環程式定義(**CYCL DEF**)

- 對於某些循環程式而言，必須遵守額外需求。它們會在每個循環程式的描述與概觀當中詳細說明。

您可用下列方式程式編輯循環程式呼叫。

選項	進一步資訊
CYCL CALL	386 頁次
CYCL CALL PAT	386 頁次
CYCL CALL POS	387 頁次
M89/M99	387 頁次

使用CYCL CALL呼叫一循環程式。

CYCL CALL功能呼叫了一次最新定義的固定循環程式。循環程式的開始點為在**CYCL CALL**單節之前最後程式編輯的位置。



- 選擇**插入NC函數**

  或



- 按下**CYCL CALL**鍵

> 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

- 選擇**CYCL CALL M**
- 若需要，定義**CYCL CALL M**並新增M功能

使用CYCL CALL PAT呼叫一循環程式。

CYCL CALL PAT功能呼叫了在**PATTERN DEF**圖形定義或點表格中所定義的所有位置處最新定義之加工循環程式。

進一步資訊: "利用PATTERN DEF之圖案定義", 332 頁次

進一步資訊: "加工點表", 316 頁次



- 選擇**插入NC函數**

  或



- 按下**CYCL CALL**鍵

> 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

- 選擇**CYCL CALL PAT**
- 若需要，定義**CYCL CALL PAT**並新增M功能

使用CYCL CALL POS呼叫一循環程式

CYCL CALL POS功能呼叫了一次最新定義的固定循環程式。循環程式的起點為在**CYCL CALL POS**單節中您所定義的位置。

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ 選擇**插入NC函數**

  或

CYCL CALL

- ▶ 按下**CYCL CALL**鍵
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**CYCL CALL POS**
- ▶ 若需要，定義**CYCL CALL POS**並新增M功能

控制器使用定位邏輯移動到在**CYCL CALL POS**單節中所定義的位置：

- 如果刀具軸內的刀具目前位置高於工件上緣(**Q203**)，控制器首先將刀具移動到加工平面內的程式編輯位置，然後移動到刀具軸內的程式編輯位置
- 如果刀具軸內的刀具目前位置低於工件上緣(**Q203**)，控制器首先將刀具移動到刀具軸內淨空高度，然後移動到加工平面內的程式編輯位置

編寫與操作注意事項

- 三個座標軸必須皆在**CYCL CALL POS** 單節中程式編輯。利用刀具軸向上的座標，您可輕易地改變開始位置。其可做為一額外的工件原點偏移。
- 最新在**CYCL CALL POS**單節中所定義的進給速率僅用於行進到在此單節中所程式編輯的開始位置。
- 依此原則，控制器即會在無半徑補償(R0)的情況下移動到在**CYCL CALL POS**單節中所定義的位置。
- 若使用**CYCL CALL POS**呼叫循環程式，其中已經定義開始位置(例如循環程式**212**)，然後在循環程式中所定義的位置即做為在**CYCL CALL POS**單節中所定義之位置上的額外偏移。因此您必須永遠將循環程式中的開始位置定義為**0**。

呼叫含M99/99的循環程式

M99 功能僅在其被程式編輯的單節中啟動(非形式功能)，其呼叫最後定義的固定循環程式一次。您可在一定位單節的結束時程式編輯**M99** 。控制器移動到此位置，然後呼叫最後定義的加工循環程式。

如果控制器要在每一定位單節之後自動執行循環程式，請以**M89**程式編輯第一循環程式呼叫。

若要取消**M89**的效果，請執行如下：

- ▶ 在定位單節內編寫**M99**
- > 控制器移動至最新開始點。

  或

- ▶ 使用**CYCL DEF**定義新加工循環程式

定義並呼叫NC程式做為循環程式

您可使用**SEL CYCLE**定義任何NC程式當成加工循環程式。

定義NC程式做為循環程式：

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**SEL CYCLE**
- ▶ 選擇檔名、字串參數或檔案

呼叫NC程式做為循環程式：

CYCL CALL

- ▶ 按下**CYCL CALL**鍵
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。

  或
- ▶ 編寫**M99**

- 如果已呼叫檔案與要呼叫的檔案位於同一目錄中，則也可整合檔名而不包含路徑。
- 請注意，**CYCL CALL PAT**和**CYCL CALL POS**在執行該循環程式之前使用定位邏輯。 關於定位邏輯，**SEL CYCLE**和循環程式**12 PGM CALL**顯示相同行為。在點圖案循環程式中，根據以下計算淨空高度：
  - 圖案起點處所有Z位置的最大值
  - 點圖案內的所有Z位置
- 在使用**CYCL CALL POS**時，在刀具軸方向內並無預先定位。這表示需要在呼叫的檔案內手動程式編輯任何預先定位。

14.1.4 工具機專屬循環程式

關於特定功能的說明，請參閱工具機手冊。

循環程式可用於許多工具機。除了海德漢循環程式以外，您的工具機製造商還將這些循環程式內建於控制器。這些循環程式可用於獨立的循環程式號碼範圍：

循環程式編號範圍	說明
300至399	要透過**CYCLEDEF**鍵選擇的工具機特定循環程式
500至599	工具機特定接觸式探針循環程式要透過**接觸式探針**鍵選擇

某些機器特定循環程式使用屬於海德漢標準循環程式一部分的轉換參數。為了避免問題(關於用過一次以上轉換參數的覆寫)，當同時使用DEF啟動循環程式(在循環程式定義期間控制器自動運行的循環程式)和CALL啟動循環程式(需要呼叫才能運行的循環程式)時，

進行下列動作：

進行方式如下：

- 在CALL-啟動循環程式之前編寫DEF-啟動循環程式

要在CALL啟動循環程式的定義與循環程式呼叫之間程式編輯DEF啟動循環程式，則僅能在這兩循環程式的轉換參數無重疊時進行。

14.1.5 可用的循環程式群組

加工循環程式

循環程式群組	進一步資訊
鑽孔/螺紋	
■ 鑽孔，鉸孔 ■ 搪孔 ■ 反向搪孔，中心定位 ■ 攻牙或螺紋銑削	392 頁次 411 頁次
口袋/立柱/溝槽	
■ 口袋銑削 ■ 立柱銑削 ■ 溝槽銑削 ■ 表面銑削	411 頁次
座標轉換	
■ 鏡射 ■ 旋轉 ■ 放大/縮小	891 頁次
SL 循環程式	
■ SL (Subcontour List；子輪廓序列)循環程式可進行可能由許多子輪廓構成的輪廓加工	411 頁次
■ 圓筒表面加工	1094 頁次
■ OCM (最佳化輪廓銑削)循環程式用於結合子輪廓來形成複雜輪廓	356 頁次
點圖案	
■ 栓孔圓形 ■ 直線孔圖案 ■ Data Matrix碼	342 頁次
車削循環程式	
■ 區域淨空循環程式，縱向與橫向 ■ 銑槽車削循環程式，徑向與軸向 ■ 銑槽循環程式，徑向與軸向 ■ 螺紋切削循環程式 ■ 同時車削循環程式 ■ 特殊循環程式	628 頁次

循環程式群組	進一步資訊
特殊循環程式	
■ 停留時間	1046 頁次
■ 程式呼叫	411 頁次
■ 公差	835 頁次
■ 定向的主軸停止	1066 頁次
■ 雕刻	
■ 齒輪循環程式	
■ 補間車削	
研磨循環程式	
■ 往復行程	780 頁次
■ 修飾	
■ 修正循環程式	

量測循環程式

循環程式群組	進一步資訊
旋轉	
■ 平面、邊緣、兩圓、傘狀邊緣的探測	1347 頁次
■ 基本旋轉	
■ 兩鑽孔或立柱	
■ 透過旋轉軸向	
■ 透過C軸	
預設/位置	
■ 矩形，內部或外部	1408 頁次
■ 圓形，內部或外部	
■ 轉角，內部或外部	
■ 栓圓、溝槽或脊背的中心	
■ 接觸式探針軸或單一軸	
■ 四個鑽孔	
量測	
■ 角度	1488 頁次
■ 圓形，內部或外部	
■ 矩形，內部或外部	
■ 溝槽或脊背	
■ 栓孔圓形	
■ 平面或座標	
特殊循環程式	
■ 量測或3D量測	1545 頁次
■ 在3D中探測	
■ 快速探測	
校準接觸式探針	

循環程式群組	進一步資訊
■ 校準長度 ■ 環內校準 ■ 立柱上校準 ■ 球上TS校準	1561 頁次
量測座標結構配置 ■ 儲存座標結構配置 ■ 量測座標結構配置 ■ 預設補償 ■ 座標結構配置格線	1574 頁次
量測刀具(TT) ■ 校準TT ■ 刀長、刀徑或完整量測 ■ 校準IR-TT ■ 車刀量測	1608 頁次

14.2 技術獨立的循環程式

14.2.1 概述

循環程式		呼叫	進一步資訊
200	**DRILLING** ■ 基本孔 ■ 在頂部和底部的停留時間輸入 ■ 深度參考可選擇	**呼叫**啟動	392 頁次
201	**REAMING** ■ 鉸孔 ■ 在底部的停留時間輸入	**呼叫**啟動	396 頁次
203	**UNIVERSAL DRILLING** ■ 遞減 – 減少螺旋進給的孔 ■ 在頂部和底部的停留時間輸入 ■ 斷屑行為的輸入 ■ 深度參考可選擇	**呼叫**啟動	397 頁次
205	**UNIVERSAL PECKING** ■ 遞減 – 減少螺旋進給的孔 ■ 斷屑行為的輸入 ■ 加深起點的輸入 ■ 前進停止距離的輸入	**呼叫**啟動	404 頁次

14.2.2 循環程式200DRILLING

應用

運用此循環程式，可鑽基本孔。在此循環程式中，可選擇深度參考。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的設定淨空處。
2 刀具以設定的進給速率 **F**，鑽到第一次進刀深度
3 控制器以**FMAX**將刀具退回設定淨空處，在此停止 (如果有輸入停止時間)，然後以**FMAX**移動到第一個進刀深度之上的設定淨空處
4 刀具以設定的進給速率 F，鑽到較深的進刀深度。
5 控制器重複此程序(2至4)，直到達到程式編輯的深度(來自**Q211**的停留時間在每次螺旋進給時生效)
6 最終，刀具路徑以快速移動**FMAX**從鑽孔底部縮回至設定淨空處或第二設定淨空處。只有若第二設定淨空**Q204**的值大於設定淨空**Q200**的值，第二設定淨空才會生效

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- ▶ 輸入的深度為負
- ▶ 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

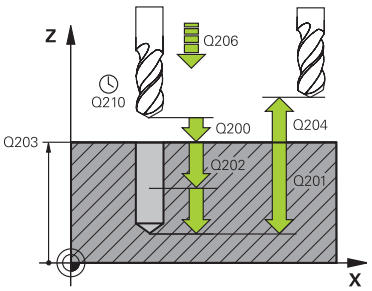
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

若要鑽孔而不要斷屑，請根據加工點角度，確定在**Q202**參數內定義高於深度**Q201**加上計算深度之值。您可輸入更高之值。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** 工件表面和孔底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 進刀進給速率？** 刀具在鑽孔時的移動速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU** **Q10 進刀深度？** 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 鑽孔的總深度不一定是進刀深度的整倍數。在下列狀況下，控制器將一次鑽到孔的總深度： ■ 進刀深度等於鑽孔的總深度 ■ 進刀深度大於鑽孔的總深度 輸入：**0...99999.9999** **Q210 表面上方的暫停時間?** 斷屑時間，刀具由孔中退出後，在設定淨空位置停留的時間，以秒為單位。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用預設的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q211 底部的暫停時間?** 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q395 直徑當成參考(0/1)？ 選擇所輸入的深度是參照至刀尖或參照至刀具的圓筒部分。若控制器參照深度至刀具圓筒部分，則刀具的刀尖角度必須在刀具表TOOL.T之**T-ANGLE**欄位中定義。 **0** = 深度參照至刀尖 **1** = 深度參照至刀具圓筒部分 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 CYCL DEF 200 DRILLING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q210=+0          ;DWELL TIME AT TOP ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q395=+0          ;DEPTH REFERENCE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

14.2.3 循環程式201REAMING

應用

運用此循環程式，可加工基本配件。在此循環程式中，可定義在鑽孔底部的選擇性停留時間。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的設定淨空處。
2 刀具以設定的進給速率**F**，鉸到所輸入的深度。
3 如果程式有設定的話，刀具會在孔底停留輸入的停止時間。
4 最終，控制器以快速移動**FMAX**將刀具退至設定淨空處或第二設定淨空處。只有若第二設定淨空**Q204**的值大於設定淨空**Q200**的值，第二設定淨空才會生效

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

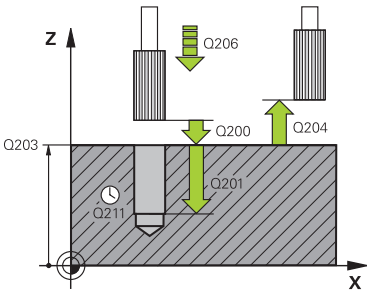
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** 工件表面和孔底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 進刀進給速率？** 刀具在鉸孔時的行進速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU** **Q211 底部的暫停時間?** 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q208 退回進給率?** 刀具由孔退回的移動速率，單位是 mm/min。若輸入 **Q208** = 0，則套用鉸孔的進給速率。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用預設的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 201 REAMING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q208=+99999      ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

14.2.4 循環程式203UNIVERSAL DRILLING

應用

運用此循環程式，可用降低的螺旋進給鑽孔。在此循環程式中，可定義在鑽孔底部的選擇性停留時間。循環程式可在有或無斷屑之下執行。

循環程式順序

無斷屑、無減量的行為：

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的**SET-UP CLEARANCE Q200**處

2 刀具鑽頭以程式編輯的**FEED RATE FOR PLNGNGQ206**移至第一**PLUNGING DEPTHQ202**

3 然後控制器從鑽孔退刀至**SET-UP CLEARANCEQ200**

4 此時控制器再度以快速移動將刀具進刀至該鑽孔，然後再度以**FEED RATE FOR PLNGNG Q206**鑽至**PLUNGING DEPTH Q202**的螺旋進給

5 當無斷屑加工時，控制器在每次以**RETRACTION FEED RATEQ208**螺旋進給至**SET-UP CLEARANCEQ200**處之後，從鑽孔移除刀具，並停留在此**DWELL TIME AT TOPQ210**

6 此程序將重複至直到達到**DEPTHQ201**。

7 當到達**DEPTH Q201**時，控制器以**FMAX**從鑽孔將刀具退回至**SET-UP CLEARANCE Q200**處或至**2ND SET-UP CLEARANCE**處。只有若**2ND SET-UP CLEARANCE Q204**之值編寫成大於**SET-UP CLEARANCE Q200**，才會生效

有斷屑、無減量的行為：

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上指定的**SET-UP CLEARANCEQ200**處。
2 刀具鑽頭以程式編輯的**FEED RATE FOR PLNGNGQ206**移至第一**PLUNGING DEPTHQ202**
3 然後，控制器以**DIST FOR CHIP BRKNGQ256**內之值來退刀
4 此時，再次以**FEED RATE FOR PLNGNGQ206**上**PLUNGING DEPTHQ202**之值來進刀
5 控制器將重複進刀，直到到達**NR OF BREAKSQ213**，或直到鑽孔已具備所要**DEPTHQ201**。若已到達預定的斷屑數，但是鑽孔尚未具有所要的**DEPTHQ201**，則控制器以**RETRACTION FEED RATEQ208**從鑽孔將刀具退刀並設定至**SET-UP CLEARANCEQ200**
6 若已程式編輯，控制器將等待**DWELL TIME AT TOPQ210**內規定的時間
7 然後，控制器以快速移動速率進刀，直到**DIST FOR CHIP BRKNGQ256**內之值高於最後進刀深度
8 重複步驟2到7，直到達到**DEPTHQ201**
9 當到達**DEPTH Q201**時，控制器以**FMAX**從鑽孔將刀具退回至**SET-UP CLEARANCE Q200**處或至**2ND SET-UP CLEARANCE**處。只有若**2ND SET-UP CLEARANCE Q204**之值編寫成大於**SET-UP CLEARANCE Q200**，才會生效

有斷屑、有減量的行為：

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的**SAFETY CLEARANCEQ200**處
2 刀具鑽頭以程式編輯的**FEED RATE FOR PLNGNGQ206**移至第一**PLUNGING DEPTHQ202**
3 然後，控制器以**DIST FOR CHIP BRKNGQ256**內之值來退刀
4 此時，再次以**FEED RATE FOR PLNGNG Q206**上**PLUNGING DEPTHQ202**減去**DECREMENTQ212**之值來進刀來自該已更新**PLUNGING DEPTHQ202**減去**DECREMENTQ212**之間增加的較小差異必須不得小於**MIN. PLUNGING DEPTHQ205** (範例：**Q202**=5、**Q212**=1、**Q213**=4、**Q205**= 3：第一進刀深度為5 mm，第二進刀深度為5 - 1 = 4 mm，第三進刀深度為4 - 1 = 3 mm並且第四進刀深度也為3 mm)
5 控制器將重複進刀，直到到達**NR OF BREAKSQ213**，或直到鑽孔已具備所要**DEPTHQ201**。若已到達預定的斷屑數，但是鑽孔尚未具有所要的**DEPTHQ201**，則控制器以**RETRACTION FEED RATEQ208**從鑽孔將刀具退刀並設定至**SET-UP CLEARANCEQ200**
6 若已程式編輯，此時控制器將等待**DWELL TIME AT TOPQ210**內規定的時間
7 然後，控制器以快速移動速率進刀，直到**DIST FOR CHIP BRKNGQ256**內之值高於最後進刀深度
8 重複步驟2到7，直到達到**DEPTHQ201**
9 若已程式編輯，此時控制器將等待**DWELL TIME AT DEPTHQ211**內規定的時間
10 當到達**DEPTH Q201**時，控制器以**FMAX**從鑽孔將刀具退回至**SET-UP CLEARANCE Q200**處或至**2ND SET-UP CLEARANCE**處。只有若**2ND SET-UP CLEARANCE Q204**之值編寫成大於**SET-UP CLEARANCE Q200**，才會生效

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

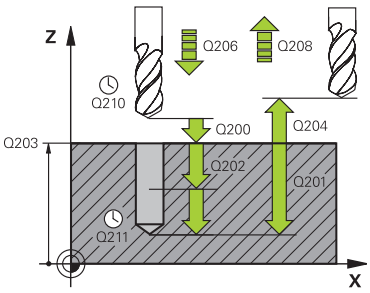
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q201 深度? 工件表面和孔底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具在鑽孔時的移動速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU**
	Q10 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 鑽孔的總深度不一定是進刀深度的整倍數。在下列狀況下，控制器將一次鑽到孔的總深度： ■ 進刀深度等於鑽孔的總深度 ■ 進刀深度大於鑽孔的總深度 輸入：**0...99999.9999**
	Q210 表面上方的暫停時間? 斷屑時間，刀具由孔中退出後，在設定淨空位置停留的時間，以秒為單位。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q212 遞減? 控制器在每次螺旋進給之後，所減少的**Q202 進給深度**之值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q213 退回前斷屑次數? 控制器從孔中拉出刀具，做斷屑前的斷屑次數。針對斷屑，控制器每次都依照**Q256**內之值退回刀具。 輸入：**0...99999**

說明圖	Parameter
	Q205 最小的切入深度? 若**Q212 DECREMENT**不為0，則控制器將進刀深度限制在此值。這表示進刀深度不可小於**Q205**。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q211 底部的暫停時間? 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF**
	Q208 退回進給率? 刀具由孔退回的移動速率，單位是 mm/min。如果您輸入**Q208**=0，控制器會以**Q206**中的進給速率來退回刀具。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q256 斷屑的退回距離？ 控制器在斷屑時的退刀值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.999** 或**PREDEF**
	Q395 直徑當成參考(0/1)？ 選擇所輸入的深度是參照至刀尖或參照至刀具的圓筒部分。若控制器參照深度至刀具圓筒部分，則刀具的刀尖角度必須在刀具表TOOL.T之**T-ANGLE**欄位中定義。 **0** = 深度參照至刀尖 **1** = 深度參照至刀具圓筒部分 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL DRILLING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q210=+0              ;DWELL TIME AT TOP ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q212=+0              ;DECREMENT ~
    Q213=+0              ;NR OF BREAKS ~
    Q205=+0              ;MIN. PLUNGING DEPTH ~
    Q211=+0              ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q208=+99999          ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q256=+0.2            ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q395=+0              ;DEPTH REFERENCE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

14.2.5 循環程式205UNIVERSAL PECKING

應用

運用此循環程式，可用降低的螺旋進給鑽孔。循環程式可在有或無斷屑之下執行。當到達進刀深度時，循環程式執行排屑。若已經有引導鑽孔，則可輸入加深的起點。在此循環程式中，可定義在鑽孔底部的選擇性停留時間。此停留時間用於鑽孔底部斷屑。

進一步資訊: "排屑和斷屑", 409 頁次

循環程式順序

1 控制器在刀具軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位至**安全淨空 Q203**之上該已輸入的**SURFACE COORDINATE Q200**處。
2 如果您在**Q379**內編寫加深的起點，控制器以定位進給速率**Q253 F PRE-POSITIONING**移動到在加深起點之上的設定淨空。
3 刀具以編寫的**Q206 FEED RATE FOR PLNGNG**鑽至進刀深度。
4 如果已編寫斷屑，控制器以該退刀值**Q256**退刀。
5 在到達進刀深度時，控制器往刀具軸以退刀進給速率**Q208**退刀至設定淨空。設定淨空在**SURFACE COORDINATE Q203**之上。
6 然後刀具以**Q373 FEED AFTER REMOVAL**將刀具移動至最後到達的進刀深度之上輸入的前進停止距離。
7 刀具以**Q206**內的進給鑽至下一進刀深度。若已定義遞減Q212，則每次螺旋進給之後的進刀深度都會遞減。
8 控制器重複此程序(步驟2至7)，直到達到總鑽孔深度。
9 如果已輸入停留時間，刀具會在孔底停留進行斷屑。然後控制器以退刀進給速率將刀具退回至設定淨空或第二設定淨空。只有若第二設定淨空**Q204**的值大於設定淨空**Q200**的值，第二設定淨空才會生效。

在排屑之後，下一斷屑的深度參考最後進刀深度。

範例：

- **Q202 PLUNGING DEPTH** = 10 mm
- **Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG** = 4 mm

  控制器在4 mm和8 mm處執行斷屑，在10 mm處執行排屑。接下來在14 mm和18 mm處等等執行斷屑。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

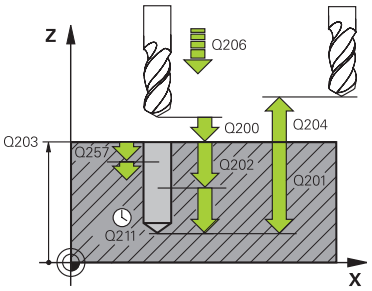
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

此循環程式不適合過長的鑽頭。對於過長的鑽頭，請使用循環程式**241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**.

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 如果您輸入的前進停止距離**Q258**不等於**Q259**，則控制器會以相同的變化率來改變第一次和最後一次進刀深度之間的前進停止距離。
- 如果您使用**Q379**輸入加深的起點，控制器僅會改變螺旋進給移動的起點。退刀移動不會受到控制器改變，因此它們總是相對於工件表面的座標來計算。
- 如果**Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG**大於**Q202 PLUNGING DEPTH**，則無斷屑來執行操作。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** 工件表面和孔底之間的距離(取決於直徑**Q395 DEPTH REFERENCE**)。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 進刀進給速率？** 刀具在鑽孔時的移動速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU** **Q10 進刀深度？** 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 鑽孔的總深度不一定是進刀深度的整倍數。在下列狀況下，控制器將一次鑽到孔的總深度： ■ 進刀深度等於鑽孔的總深度 ■ 進刀深度大於鑽孔的總深度 輸入：**0...99999.9999** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q212 遞減?** 控制器減少進刀深度**Q202**之值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q205 最小的切入深度?** 若**Q212 DECREMENT**不為0，則控制器將進刀深度限制在此值。這表示進刀深度不可小於**Q205**。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q258 第一次切削停止距離? 最後進刀深度之上，在第一排屑之後刀具以**Q373 FEED AFTER REMOVAL**返回的安全淨空。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q259 最後切削停止距離? 最後進刀深度之上，在最後排屑之後刀具以**Q373 去除後進給**返回的安全淨空。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q257 斷屑的切入深度? 控制器在執行斷屑時的增量深度。此程序重複直到達到**DEPTH Q201**。如果**Q257**等於0，則控制器將不會執行斷屑。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q256 斷屑的退回距離 ? 控制器在斷屑時的退刀值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.999** 或**PREDEF**
	Q211 底部的暫停時間? 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF**
	Q379 加深起始點? 若已經有引導鑽孔，則可定義加深的起點。增量參照至**Q203 SURFACE COORDINATE**。控制器以**Q253 F PRE-POSITIONING**移動至加深起點之上的**Q200 SET-UP CLEARANCE**值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q253 預先定位的進給率? 定義當從**Q200 SET-UP CLEARANCE**定位至**Q379 STARTING POINT**(不等於0)時刀具移動速度。輸入，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q208 退回進給率? 當在加工操作之後退刀時刀具的行進速率，單位是mm/min。如果您輸入**Q208**=0，控制器會以**Q206**中的進給速率來退回刀具。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q395 直徑當成參考(0/1)？ 選擇所輸入的深度是參照至刀尖或參照至刀具的圓筒部分。若控制器參照深度至刀具圓筒部分，則刀具的刀尖角度必須在刀具表TOOL.T之**T-ANGLE**欄位中定義。 **0** = 深度參照至刀尖 **1** = 深度參照至刀具圓筒部分 輸入：**0**, **1**
	Q373 後斷屑靠近進給？ 當排屑之後靠近前進停止距離時刀具的移動速率。 **0**：以**FMAX**移動 **>0**：進給速率，單位mm/min 輸入：**0...99999** 或**FAUTO**、**FMAX**、**FU**、**FZ**

範例

```
11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q212=+0          ;DECREMENT ~
    Q205=+0          ;MIN. PLUNGING DEPTH ~
    Q258=+0.2        ;UPPER ADV STOP DIST ~
    Q259=+0.2        ;LOWER ADV STOP DIST ~
    Q257=+0          ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
    Q256=+0.2        ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q379=+0          ;STARTING POINT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q208=+99999      ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q395=+0          ;DEPTH REFERENCE ~
    Q373=+0          ;FEED AFTER REMOVAL
```

排屑和斷屑

排屑

排屑取決於循環程式參數**Q202 PLUNGING DEPTH**。

當到達循環程式參數**Q202**內輸入之值，控制器執行排屑。這表示控制器總是將刀具移動至退回高度，而不管加深的起點**Q379**。此高度從**Q200 SET-UP CLEARANCE + Q203 SURFACE COORDINATE**計算得出

範例：

```
0  BEGIN PGM 205 MM
1  BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2  BLK FORM 0.2  X+100  Y+100  Z+0
3  TOOL CALL 203 Z S4500                ; 刀具呼叫(刀徑3)
4  L  Z+250 R0 FMAX                     ; 退回刀具
5 CYCL DEF 205  UNIVERSAL PECKING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+250        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q212=+0          ;DECREMENT ~
    Q205=+0          ;MIN. PLUNGING DEPTH ~
    Q258=+0.2        ;UPPER ADV STOP DIST ~
    Q259=+0.2        ;LOWER ADV STOP DIST ~
    Q257=+0          ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
    Q256=+0.2        ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q211=+0.2        ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q379=+10         ;STARTING POINT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q208=+3000       ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q395=+0          ;DEPTH REFERENCE ~
    Q373=+0          ;FEED AFTER REMOVAL
6  L  X+30  Y+30 R0 FMAX M3             ; 靠近鑽孔位置，主軸開啟
7  CYCL CALL                            ; 循環程式呼叫
8  L  Z+250 R0 FMAX                     ; 退回刀具，程式結束
9  M30
10 END PGM 205 MM
```

斷屑

斷屑取決於循環程式參數**Q257 DEPTH FOR CHIP BRKNG**。

當到達循環程式參數**Q257**內輸入之值，控制器執行斷屑。這表示控制器以**Q256 DIST FOR CHIP BRKNG**內定義之值來退刀。一旦刀具到達**PLUNGING DEPTH**就開始排屑。重複整個程序，直到到達Q202 **深度**。

範例：

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; 刀具呼叫(刀徑3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; 退回刀具
5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL PECKING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q206=+250 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q202=+10 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q212=+0 ;DECREMENT ~	
Q205=+0 ;MIN. PLUNGING DEPTH ~	
Q258=+0.2 ;UPPER ADV STOP DIST ~	
Q259=+0.2 ;LOWER ADV STOP DIST ~	
Q257=+3 ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~	
Q256=+0.5 ;DIST FOR CHIP BRKNG ~	
Q211=+0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH ~	
Q379=+0 ;STARTING POINT ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q208=+3000 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q395=+0 ;DEPTH REFERENCE ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; 靠近鑽孔位置，主軸開啟
7 CYCL CALL	; 循環程式呼叫
8 L Z+250 R0 FMAX	; 退回刀具，程式結束
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

14.3 銑削循環程式

14.3.1 概述

循環程式		呼叫	進一步資訊
202	BORING ■ 搪孔 ■ 退刀進給速率的輸入 ■ 在底部的停留時間輸入 ■ 退刀動作的輸入	呼叫啟動	414 頁次
204	BACK BORING ■ 在工件底面上加工反向搪孔 ■ 停留時間的輸入 ■ 退刀動作的輸入	呼叫啟動	417 頁次
208	BORE MILLING ■ 鑽孔銑削 ■ 預鑽孔直徑的輸入 ■ 可選擇順銑或逆銑	呼叫啟動	421 頁次
241	SINGLE-LIP D.H.DRLNG ■ 使用單唇深孔鑽頭鑽孔 ■ 加深的開始點 ■ 移入鑽孔以及退刀時的旋轉方向以及轉速 ■ 停留深度的輸入	呼叫啟動	424 頁次
240	CENTERING ■ 鑽中心孔 ■ 中心直徑或深度的輸入 ■ 在底部的停留時間輸入	呼叫啟動	434 頁次
206	TAPPING ■ 使用一浮動絲攻筒夾 ■ 在底部的停留時間輸入	呼叫啟動	436 頁次
207	RIGID TAPPING ■ 不使用浮動絲攻筒夾 ■ 在底部的停留時間輸入	呼叫啟動	439 頁次
209	TAPPING W/ CHIP BRKG ■ 不使用浮動絲攻筒夾 ■ 斷屑行為的輸入	呼叫啟動	442 頁次
262	THREAD MILLING ■ 銑削螺紋至預鑽孔材料內	呼叫啟動	447 頁次
263	THREAD MLLNG/CNTSNKG ■ 銑削螺紋至預鑽孔材料內 ■ 加工鑽孔裝埋導角	呼叫啟動	451 頁次
264	THREAD DRILLNG/MLLNG ■ 鑽入實心材料 ■ 銑削螺紋	呼叫啟動	456 頁次

循環程式		呼叫	進一步資訊
265	HEL. THREAD DRLG/MLG ■ 銑削螺紋至實心材料內	呼叫啟動	461 頁次
267	OUTSIDE THREAD MLLNG ■ 銑削外螺紋 ■ 加工鑽孔裝埋導角	呼叫啟動	465 頁次
251	RECTANGULAR POCKET ■ 粗銑與精銑循環程式 ■ 進刀策略：螺旋、往復或垂直	呼叫啟動	469 頁次
252	CIRCULAR POCKET ■ 粗銑與精銑循環程式 ■ 進刀策略：螺旋或垂直	呼叫啟動	475 頁次
253	SLOT MILLING ■ 粗銑與精銑循環程式 ■ 進刀策略：往復或垂直	呼叫啟動	481 頁次
254	CIRCULAR SLOT ■ 粗銑與精銑循環程式 ■ 進刀策略：往復或垂直	呼叫啟動	486 頁次
256	RECTANGULAR STUD ■ 粗銑與精銑循環程式 ■ 接近位置：可選擇	呼叫啟動	492 頁次
257	CIRCULAR STUD ■ 粗銑與精銑循環程式 ■ 開始角度的輸入 ■ 螺旋進給從工件外型直徑開始	呼叫啟動	498 頁次
258	POLYGON STUD ■ 粗銑與精銑循環程式 ■ 螺旋進給從工件外型直徑開始	呼叫啟動	503 頁次
233	FACE MILLING ■ 粗銑與精銑循環程式 ■ 粗銑策略與方向：可選擇 ■ 側壁的輸入	呼叫啟動	508 頁次
20	CONTOUR DATA ■ 加工資訊的輸入	DEF啟動	519 頁次
21	PILOT DRILLING ■ 加工一鑽孔用於非中心切刀	呼叫啟動	521 頁次
22	ROUGHING ■ 輪廓的粗銑或細粗銑 ■ 將粗銑刀具的螺旋進給點列入考慮	呼叫啟動	523 頁次
23	FLOOR FINISHING ■ 精銑來自循環程式20的底面之精銑預留量	呼叫啟動	526 頁次

循環程式		呼叫	進一步資訊
24	**SIDE FINISHING** ■ 精銑來自循環程式**20**的側面精銑預留量	**呼叫**啟動	531 頁次
270	**CONTOUR TRAIN DATA** ■ 循環程式**25**或**276**的輪廓資料輸入	**DEF**啟動	531 頁次
25	**CONTOUR TRAIN** ■ 加工開放式與封閉式輪廓 ■ 監控過切與輪廓損傷	**呼叫**啟動	533 頁次
275	**TROCHOIDAL SLOT** ■ 使用擺線銑削加工開放式與封閉式輪廓。	**呼叫**啟動	537 頁次
276	**THREE-D CONT. TRAIN** ■ 加工開放式與封閉式輪廓 ■ 殘留材料偵測 ■ 3D輪廓—來自刀具軸的座標之額外處理	**呼叫**啟動	543 頁次
271	**OCM CONTOUR DATA** (選項167) ■ 輪廓或子程式的加工資訊之定義 ■ 邊界框架或單節的輸入	**DEF**啟動	549 頁次
272	**OCM ROUGHING** (選項167) ■ 用於粗銑輪廓的技術資料 ■ 使用OCM切削資料計算機 ■ 進刀行為：垂直、螺旋或往復 ■ 進刀策略：可選擇	**呼叫**啟動	551 頁次
273	**OCM FINISHING FLOOR** (選項167) ■ 精銑來自循環程式**271**的底面之精銑預留量 ■ 具有恆定刀具角度或具有等距(等距離)計算路徑的加工策略	**呼叫**啟動	565 頁次
274	**OCM FINISHING SIDE** (選項167) ■ 精銑來自循環程式**271**的側面精銑預留量	**呼叫**啟動	568 頁次
277	**OCM CHAMFERING** (選項167) ■ 邊緣去毛邊 ■ 考慮相鄰輪廓與壁	**呼叫**啟動	570 頁次
291	**COUPLG.TURNG.INTERP.** (選項96) ■ 具有直線軸位置的刀具主軸耦合 ■ 或取消主軸耦合	**呼叫**啟動	573 頁次
292	**CONTOUR.TURNG.INTRP.** (選項96) ■ 具有直線軸位置的刀具主軸耦合 ■ 在主動工作平面上建立特定旋轉對稱輪廓 ■ 可使用傾斜的工作平面	**呼叫**啟動	579 頁次
225	**ENGRAVING** ■ 在平面表面上雕刻文字 ■ 配置在直線內或沿著圓弧	**呼叫**啟動	588 頁次

循環程式		呼叫	進一步資訊
232	**FACE MILLING** ■ 在多重螺旋進給內面銑水平表面 ■ 選擇銑削計畫	**呼叫**啟動	595 頁次
18	**THREAD CUTTING** ■ 受控制的主軸 ■ 主軸停止於穿孔底部上	**呼叫**啟動	601 頁次

14.3.2 循環程式202BORING

應用

請參考您的工具機手冊。
機械與控制裝置必須由工具機製造商特別準備，才能使用這個循環程式。
此循環程式僅在使用受伺服控制的主軸進行加工時才有效。

運用此循環程式，可鑽搪孔。在此循環程式中，可定義在鑽孔底部的選擇性停留時間。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具移動到工件**Q203 SURFACE COORDINATE**之上安全淨空**Q200**處
2 刀具以進刀進給速率**Q201**，鑽到設定的深度
3 如果程式有設定的話，刀具會在孔底停留輸入的停止時間，並保持主軸旋轉做完全切削。
4 然後控制器執行定向主軸停止至**Q336**參數中所定義的位置。
5 若已定義**Q214 DISENGAGING DIRECTN**，則控制器往編寫方向用**CLEARANCE TO SIDE Q357**之值退刀
6 然後，控制器以退刀進給速率**Q208**將刀具移動至設定淨空**Q200**
7 刀具再次在鑽孔內置中
8 控制器將主軸狀態恢復至循環程式開始之狀態。
9 若已編寫，控制器以**FMAX**將刀具移動到第二設定淨空。只有若第二設定淨空**Q204**的值大於設定淨空**Q200**的值，第二設定淨空才會生效。如果**Q214**=0，刀尖仍然會停留在孔壁上。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

注意事項

碰撞的危險！

若選擇不正確的退刀方向，則會有碰撞的危險。工作平面內執行的任何鏡射都不會將退回方向列入考慮。 相較之下，控制器將考慮退回的主動轉換。

- 當參照至**Q336**中輸入角度來編寫定向主軸停止時(例如在**MDI**應用中，在**手動**操作模式中)，請檢查刀尖的位置。在此情況下，不應啟動變換。
- 選擇角度，讓刀尖平行於脫離方向
- 選擇一個脫離方向**Q214**，使刀具遠離孔壁。

注意事項

碰撞的危險！

若已啟動**M136**，則一旦加工操作已完成，刀具將不會移動到已編寫的設定淨空處。主軸將在鑽孔底部停止旋轉，接著也停止進給動作。刀具未退刀時會有碰撞的危險！

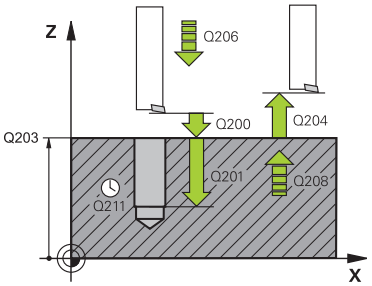
- 使用**M137**在循環程式開時之前關閉**M136**

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 加工之後，控制器讓刀具回到加工平面的起點。以此方式可用增量方式繼續定位刀具。
- 若在呼叫循環程式之前已經啟動M7或M8功能，則控制器將在循環程式結束時重建上一個狀態。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。
- 若**Q214 DISENGAGING DIRECTN**不為0，則**Q357 CLEARANCE TO SIDE**生效。

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** 工件表面和孔底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 進刀進給速率？** 刀具在搪孔時的行進速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU** **Q211 底部的暫停時間?** 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q208 退回進給率?** 刀具由孔退回的移動速率，單位是 mm/min。若輸入**Q208**= 0，則套用進刀的進給速率。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q214 脫離方向 (0/1/2/3/4)?** 指定控制器在孔底退回刀具時的方向(在執行一定向主軸停止之後) **0**：不退刀 **1**：往負主要軸方向退刀 **2**：往負次要軸方向退刀 **3**：往正主要軸方向退刀 **4**：往正次要軸方向退刀 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4** **Q336 主軸定位角度?** 控制器在退刀前定位刀具的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360**

說明圖	Parameter
	Q357 側面的淨空高度? 刀刃與壁之間的距離。 該值具有增量效果。 只有若**Q214 DISENGAGING DIRECTN**不為0才生效。 輸入：**0...99999.9999**

範例

```
11 L  Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 202 BORING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q208=+99999      ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q214=+0          ;DISENGAGING DIRECTN ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q357+0.2         ;CLEARANCE TO SIDE
13 L  X+30  Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

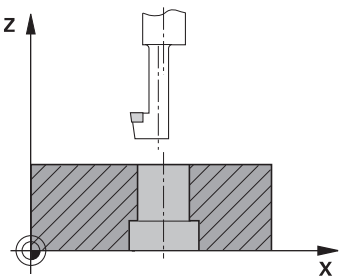
14.3.3 循環程式204BACK BORING

應用

請參考您的工具機手冊。
機械與控制裝置必須由工具機製造商特別準備，才能使用這個循環程式。
此循環程式僅在使用受伺服控制的主軸進行加工時才有效。

這個循環程式需要能向上切削的特殊搪孔刀。

這個循環程式可以從工件底部做反向搪孔。



循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上指定的設定淨空處。
2 接著控制器將主軸定位到0°位置，使主軸停止，然後將刀具位移一個中心偏移量。
3 刀具以預先定位的進給速率進刀至已經預搪的孔中，直到刀刃到達下方工件邊緣之下的程式編輯設定淨空處為止。
4 控制器將刀具再次於搪孔中心置中，啟動主軸和，若合適，以反向搪孔進給速率移動冷卻水和刀具，直到到達反向搪孔的程式編輯深度。
5 如果有程式編輯，刀具即維持在反向搪孔底部。然後刀具再次從鑽孔退刀。控制器做另一次主軸定位停止，然後再將刀具位移一個中心偏移量。
6 最後，刀具以**FMAX**退回到設定淨空處。
7 刀具再次在鑽孔內置中
8 控制器將主軸狀態恢復至循環程式開始之狀態。
9 若需要，控制器將刀具移動到第二設定淨空處。只有若第二設定淨空**Q204**的值大於設定淨空**Q200**的值，第二設定淨空才會生效

備註

注意事項

碰撞的危險！

若選擇不正確的退刀方向，則會有碰撞的危險。工作平面內執行的任何鏡射都不會將退回方向列入考慮。 相較之下，控制器將考慮退回的主動轉換。

- 當參照至**Q336**中輸入角度來編寫定向主軸停止時(例如在**MDI**應用中，在**手動**操作模式中)，請檢查刀尖的位置。在此情況下，不應啟動變換。
- 選擇角度，讓刀尖平行於脫離方向
- 選擇一個脫離方向**Q214**，使刀具遠離孔壁。

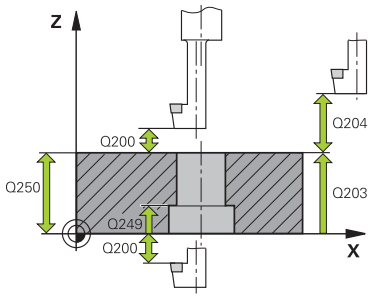
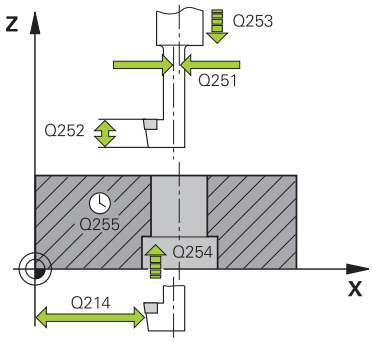
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 加工之後，控制器讓刀具回到加工平面的起點。以此方式可用增量方式繼續定位刀具。
- 計算搪孔的開始點時，控制器會考慮搪孔刀的刀刃長度與材料的厚度。
- 若在呼叫循環程式之前已經啟動M7或M8功能，則控制器將在循環程式結束時重建上一個狀態。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若其低於**DEPTH OF COUNTERBORE Q249**，控制器將顯示錯誤訊息。

輸入刀長，如此量測至搪孔刀下緣而非刀刃。

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- 循環程式參數深度的代數符號決定加工的方向。請注意：若輸入正號，刀具往主軸的正向搪孔。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q249 平底鏜孔的深度? 工件底部和孔上端之間的距離。正號表示將孔以主軸正向來搪孔。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q250 材料厚度? 工件的高度。請輸入增量值。 輸入：**0.0001...99999.9999**
	**Q251 刀刃邊緣至刀刃的距離?** 搪孔棒的偏離中心距離。請參閱刀具資料表。 該值具有增量效果。 輸入：**0.0001...99999.9999**
	Q252 刀刃高度? 搪孔刀底部到主要刀刃的距離。請參閱刀具資料表。 該值具有增量效果。
	Q253 預先定位的進給率? 刀具進刀或退刀時的移動速率，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q254 鏜孔進給率? 刀具在反向搪孔時的移動速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU**
	Q255 暫停時間在秒? 刀具在搪孔底部的停留時間，以秒為單位 輸入：**0...99999**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q214 脫離方向 (0/1/2/3/4)? 指定控制器將刀具位移中心偏離距離之方向(在定向主軸之後)。不允許輸入0 **1**：往負主要軸方向退刀 **2**：往負次要軸方向退刀 **3**：往正主要軸方向退刀 **4**：往正次要軸方向退刀 輸入：**1**、**2**、**3**、**4**
	Q336 主軸定位角度? 控制器在從塘孔進刀或退刀前定位刀具的角度 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360**

範例

```
11 CYCL DEF 204 BACK BORING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q249=+5          ;DEPTH OF COUNTERBORE ~
    Q250=+20         ;MATERIAL THICKNESS ~
    Q251=+3.5        ;OFF-CENTER DISTANCE ~
    Q252=+15         ;TOOL EDGE HEIGHT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q254=+200        ;F COUNTERBORING ~
    Q255=+0          ;DWELL TIME ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q214=+0          ;DISENGAGING DIRECTN ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE
12 CYCL CALL
```

14.3.4 循環程式208BORE MILLING

應用

運用此循環程式，可銑孔。在此循環程式中，可定義一選擇性、預鑽孔直徑。您也可編寫標稱直徑的公差。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的設定淨空**Q200**處
2 控制器在半圓形上移動第一螺旋進給，將路徑重疊**Q370**列入考慮。半圓形開始於鑽孔中心處。
3 刀具以編寫的進給速率**F**，以螺旋方式銑削到所輸入的鑽孔深度。
4 到達鑽孔深度之後，控制器會再繞圓周一圈，去除垂直進刀殘餘的材料。
5 然後控制器再次於鑽孔中將刀具置中，然後退回至設定淨空**Q200**處。
6 此程序重複直到達到標稱直徑(控制器自己計算跨距)
7 最後，刀具路徑以快速移動速率**FMAX**縮回到設定淨空處或是第二設定淨空**Q204**處。只有若第二設定淨空**Q204**的值大於設定淨空**Q200**的值，第二設定淨空才會生效

若編寫**Q370=0**用於路徑重疊，則控制器使用可用於第一螺旋路徑的最大路徑重疊。控制器如此做，以避免刀具接觸工件表面。所有其他路徑則不均勻分配。

公差

控制器允許您將公差儲存在參數**Q335 NOMINAL DIAMETER**內。
您可定義以下公差：

公差	範例	製造尺寸
偏差	10+0.01-0.015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
ISO 2768-1	10 米	10.0000

進行方式如下：

- 開始循環程式定義
- 定義循環程式參數
- 選擇動作列內的**TEXT**選擇可能性
- 輸入包括公差的標稱尺寸

- 在中間公差處執行加工。
- 若編寫不正確的公差，則控制器將以錯誤訊息中斷加工。
- 輸入公差時請留意大小寫。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

注意事項

小心：對工件與刀具有危險！

如果選擇的螺旋進給過大，則有刀具斷裂並且工件受損的危險。

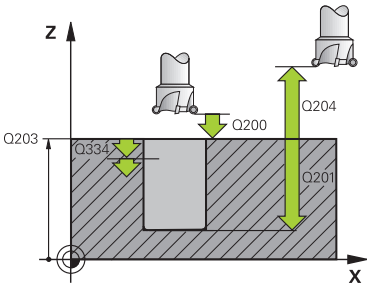
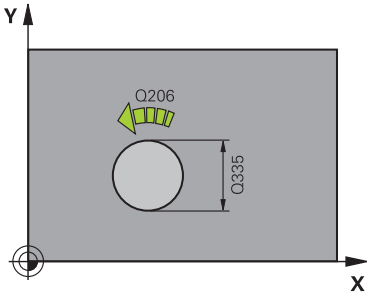
- 在**TOOL.T**刀具表的**角度**欄內指定最大可能進刀角度與轉角**DR2**。
- > 控制器自動計算允許的最大螺旋進給，若需要，進而改變您輸入的數值。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 如果輸入的搪孔直徑等於刀具直徑，控制器會直接搪孔到輸入的深度，而不做螺旋補間。
- 啟用的鏡射功能**不會** 影響在循環程式當中所定義的銑削類型。
- 當計算重疊係數時，控制器考量當前刀具的彎角半徑**DR2**。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。
- 控制器使用循環程式內的**RCUTS**值來監控非中心切刀，並且避免正面接觸刀具。必要時，控制器中斷加工並發出錯誤訊息。

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀具下刃與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q201 深度? 工件表面和孔底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具在螺旋鑽孔時的移動速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	**Q334 螺旋線每轉的進給** 每一螺旋 (=360°) 的刀具進刀深度。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q335 指令直徑? 孔徑。如果輸入的標稱直徑等於刀具直徑，控制器會直接搪孔到輸入的深度，而不做螺旋補間。 該值具有絕對效果。 若需要，可編寫公差。 **進一步資訊:** "公差", 421 頁次 輸入：**0...99999.9999**
	Q342 粗加工的直徑? 輸入預鑽孔直徑的尺寸。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	Q370 Path overlap factor? 控制器使用路徑重疊係數來決定重疊係數k。 **0**:控制器使用可用於第一螺旋路徑的最大路徑重疊。控制器如此做，以避免刀具接觸工件表面。所有其他路徑則不均勻分配。 **>0**:控制器將該係數乘上現用刀徑。結果為重疊係數k。 輸入：**0.1...1999** 或**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 208 BORE MILLING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q334=+0.25       ;PLUNGING DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q335=+5          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q342=+0          ;ROUGHING DIAMETER ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q370=+0          ;TOOL PATH OVERLAP
12 CYCL CALL
```

14.3.5 循環程式241SINGLE-LIP D.H.DRLNG

應用

循環程式**241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**讓您使用單唇深孔鑽頭加工鑽孔。可輸入加深起點。您可定義移入鑽孔以及從鑽孔退出時的旋轉方向以及轉速。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具移動到工件**SURFACE COORDINATE Q203**之上該已輸入的**安全淨空 Q200**處
2 根據"使用Q379時的位置行為", 430 頁次，控制器將在**安全淨空Q200**上或高於座標表面特定距離上，以程式編輯的轉速啟動主軸，
3 控制器根據循環程式內定義的旋轉方向，使用順時鐘、逆時鐘或靜止主軸，來執行接近動作。
4 刀具以進給速率 **F**，鑽到鑽孔深度，或若已經輸入較小螺旋進給值，則鑽至最大進刀深度。每次遞減螺旋進給時，都會減少進刀深度。若已經輸入停留深度，則控制器會在已經到達停留深度之後，以進給速率係數減少進給速率
5 如果程式有設定的話，刀具會在孔底停留進行斷屑。
6 控制器重複這些程序(步驟4至5)，直到到達總鑽孔深度
7 在控制器到達此位置之後，就會自動關閉冷卻液，並且將該轉速設定為**Q427轉速進給/退出**內定義之值**ROT.SPEED INFEED/OUT**
8 控制器以退刀進給速率將刀具定位至退刀位置。若要找出特定情況下的退刀位置值，請參閱：430 頁次
9 如果程式有設定，刀具會以**FMAX**移動到第二設定淨空處

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

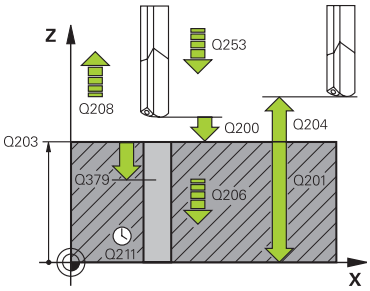
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與**Q203 SURFACE COORDINATE**之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 深度?** **Q203 SURFACE COORDINATE**與鑽孔底部之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 進刀進給速率？** 刀具在鑽孔時的移動速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU** **Q211 底部的暫停時間?** 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用預設的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q379 加深起始點?** 若已經有引導鑽孔，則可定義加深的起點。增量參照至**Q203 SURFACE COORDINATE**。控制器以**Q253 F PRE-POSITIONING**移動至加深起點之上的**Q200 SET-UP CLEARANCE**值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q253 預先定位的進給率?** 當在**Q256 DEPTH**之後再次靠近**Q201 DIST FOR CHIP BRKNG**時，定義刀具的移動速度。當刀具定位至**Q379 STARTING POINT**(不等於0)時，此進給速率也有效。輸入，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q208 退回進給率? 刀具由孔退回的移動速率，單位是 mm/min。如果輸入**Q208**=0，則控制器以**Q206 FEED RATE FOR PLNGNG**來退刀。 輸入：**0...99999.999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q426 旋轉方向輸入/退出 (3/4/5)？ 當刀具移入鑽孔然後退刀時刀具的轉速。 **3**：主軸使用M3旋轉 **4**：主軸使用M4旋轉 **5**：以靜止主軸移動 輸入：**3**、**4**、**5**
	Q427 主軸轉速輸入/退出？ 當刀具移入鑽孔然後退刀時刀具的轉速。 輸入：**0...99999**
	Q428 鑽孔的主軸轉速？ 所要的鑽孔轉速， 輸入：**0...99999**
	Q429 冷卻液的 M 功能開啟？ **>=0**：開啟冷卻液的雜項功能M。當刀具已經到達起點**Q379**之上的設定淨空**Q200**，控制器開啟冷卻液。 **"..."**：要執行來取代M功能的使用者巨集路徑。使用者巨集內的所有指令都自動執行。 **進一步資訊:** "使用者巨集", 429 頁次 輸入：**0...999**
	Q430 冷卻液的 M 功能關閉？ **>=0**：關閉冷卻液的雜項功能M。若刀具在**DEPTH Q201**上，則控制器關閉冷卻液。 **"..."**：要執行來取代M功能的使用者巨集路徑。使用者巨集內的所有指令都自動執行。 **進一步資訊:** "使用者巨集", 429 頁次 輸入：**0...999**

說明圖	Parameter
	Q435 停留深度？ 主軸內刀具要停留的座標。若輸入0，則不啟動此功能(預設設定)。應用：在穿孔加工期間，某些刀具在離開鑽孔底部之前需要短暫的停留時間，以便將碎屑運送至頂端。定義小於**Q201 DEPTH**之值， 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q401 進給率縮係數在 %%? 控制器會在到達**Q435 DWELL DEPTH**之後，減少進給速率的係數。 輸入：**0.0001...100**
	Q202 最大插入深度? 每次切削的螺旋進給。**DEPTH Q201**不必為**Q202**的倍數。該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q212 遞減? 控制器在每次螺旋進給之後，所減少的**Q202 進給深度**之值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q205 最小的切入深度? 若**Q212 DECREMENT**不為0，則控制器將進刀深度限制在此值。這表示進刀深度不可小於**Q205**。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**

範例

11 CYCL DEF 241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG ~	
Q200=+2	;SET-UP CLEARANCE ~
Q201=-20	;DEPTH ~
Q206=+150	;FEED RATE FOR PLNGNG ~
Q211=+0	;DWELL TIME AT DEPTH ~
Q203=+0	;SURFACE COORDINATE ~
Q204=+50	;2ND SET-UP CLEARANCE ~
Q379=+0	;STARTING POINT ~
Q253=+750	;F PRE-POSITIONING ~
Q208=+1000	;RETRACTION FEED RATE ~
Q426=+5	;DIR. OF SPINDLE ROT. ~
Q427=+50	;ROT.SPEED INFEED/OUT ~
Q428=+500	;ROT. SPEED DRILLING ~
Q429=+8	;COOLANT ON ~
Q430=+9	;COOLANT OFF ~
Q435=+0	;DWELL DEPTH ~
Q401=+100	;FEED RATE FACTOR ~
Q202=+99999	;MAX. PLUNGING DEPTH ~
Q212=+0	;DECREMENT ~
Q205=+0	;MIN. PLUNGING DEPTH
12 CYCL CALL	

使用者巨集

使用者巨集為另一個NC程式。

使用者巨集內含一系列多個指令。您可使用巨集，定義控制器執行的多個NC功能。針對使用者，建立巨集做為NC程式。

例如，巨集的工作方式與使用**PGM CALL**功能呼叫的NC程式相同。將巨集定義成具有檔案類型*.h的NC程式。

- 海德漢建議在巨集內使用QL參數。QL參數對於NC程式只具有局部影響。若在巨集中使用其他種變數，則變更對於呼叫的NC程式也有效。為了明確導致呼叫的NC程式之變更，請使用編號1200到1399的Q或QS參數。
- 在巨集之中，可讀取循環程式參數之值。

  進一步資訊: "變數：Q、QL、QR和QS參數", 1172 頁次

用於冷卻液的使用者巨集範例

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; 讀取冷卻液量
2 FN 9: IF +QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; 查詢冷卻液量；若冷卻液開啟，則跳躍至**開始**LBL
3 M8	; 冷卻液開啟
7 CYCL DEF 9.0 DWELL TIME	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

使用Q379時的位置行為

特別是當使用非常長的鑽頭時，例如單唇深孔鑽頭或超長扭曲鑽頭，要記住許多事項。其上啟動哪個主軸的位置非常重要。若未正確引導刀具，則超長鑽頭可能斷裂。

因此建議使用**STARTING POINTQ379**參數。此參數可用來影響其上控制器啟動哪個主軸的位置。

鑽孔起點

STARTING POINTQ379參數將**SURFACE COORDINATEQ203**和**SET-UP CLEARANCEQ200**參數列入考量。以下範例例示該等參數與如何計算開始位置之間的關係：

STARTING POINTQ379=0

- 控制器啟動**SET-UP CLEARANCEQ203**之上SURFACE COORDINATEQ200上的主軸

STARTING POINTQ379>0

起點在加深起點**Q379**之上一規定值上。此值可如下計算：0.2 x **Q379**；若此計算結果大於**Q200**，則該值總是為**Q200**。

範例：

- **SURFACE COORDINATE Q203** =0
- **SET-UP CLEARANCE Q200** =2
- **STARTING POINT Q379** =2

鑽孔開始點計算如下：0.2 x **Q379**=0.2*2=0.4；起點為加深起點之上0.4 mm或inch。如此，若該加深起點在-2上，則控制器在-1.6 上開始鑽孔處理。

下表顯示計算鑽孔起點的許多範例：

在較深起點上的鑽孔起點

Q200	Q379	Q203	其上以FMAX執行預先定位的位置	係數0.2 * Q379	鑽孔起點
2	2	0	2	0.2*2=0.4	-1.6
2	5	0	2	0.2*5=1	-4
2	10	0	2	0.2*10=2	-8
2	25	0	2	0.2*25=5 (**Q200**=2，5>2，如此使用2當成該值。)	-23
2	100	0	2	0.2*100=20 (**Q200**=2，20>2，如此使用2當成該值。)	-98
5	2	0	5	0.2*2=0.4	-1.6
5	5	0	5	0.2*5=1	-4
5	10	0	5	0.2*10=2	-8
5	25	0	5	0.2*25=5	-20
5	100	0	5	0.2*100=20 (**Q200**=5，20>5，如此使用5當成該值。)	-95
20	2	0	20	0.2*2=0.4	-1.6
20	5	0	20	0.2*5=1	-4
20	10	0	20	0.2*10=2	-8
20	25	0	20	0.2*25=5	-20
20	100	0	20	0.2*100=20	-80

排屑

當使用超長刀具時，控制器的排屑點也扮演決定性的角色。排屑處理期間的退刀位置不需要在鑽孔開始的位置上。排屑的已定義位置可確定鑽頭仍舊在導引當中。

STARTING POINTQ379=0

- 當刀具定位在**SET-UP CLEARANCEQ203**之上SURFACE COORDINATEQ200上，則已排屑。

STARTING POINTQ379>0

排屑位於加深起點**Q379**之上一規定值上，此值可計算如下：**0.8 x Q379**；若此計算結果大於**Q200**，則該值總是為**Q200**。

範例：

- **SURFACE COORDINATE Q203** =0
- **SET-UP CLEARANCE Q200** =2
- **STARTING POINT Q379** =2

排屑的位置計算如下：0.8 x **Q379**=0.8*2=1.6；排屑位置為加深起點之上1.6 mm或inch。如此，若該加深起點在-2上，則控制器在-0.4上開始排屑。

下表顯示如何計算排屑位置(退刀位置)的許多範例：

具備加深起點的排屑位置(退刀位置)

Q200	Q379	Q203	其上以FMAX執行預先定位的位置	係數0.8 * Q379	返回位置
2	2	0	2	0.8*2=1.6	-0.4
2	5	0	2	0.8*5=4	-3
2	10	0	2	0.8*10=8 (**Q200**=2，8>2，如此使用2當成該值。)	-8
2	25	0	2	0.8*25=20 (**Q200**=2，20>2，如此使用2當成該值。)	-23
2	100	0	2	0.8*100=80 (**Q200**=2，80>2，如此使用2當成該值。)	-98
5	2	0	5	0.8*2=1.6	-0.4
5	5	0	5	0.8*5=4	-1
5	10	0	5	0.8*10=8 (**Q200**=5，8>5，如此使用5當成該值。)	-5
5	25	0	5	0.8*25=20 (**Q200**=5，20>5，如此使用5當成該值。)	-20
5	100	0	5	0.8*100=80 (**Q200**=5，80>5，如此使用5當成該值。)	-95
20	2	0	20	0.8*2=1.6	-1.6
20	5	0	20	0.8*5=4	-4
20	10	0	20	0.8*10=8	-8
20	25	0	20	0.8*25=20	-20
20	100	0	20	0.8*100=80 (**Q200**=20，80>20，如此使用20當成該值。)	-80

14.3.6 循環程式240CENTERING

應用

使用循環程式**240 CENTERING**來加工中央孔。您可指定中心定位直徑或深度，以及在底部的選擇性停留時間。此停留時間用於鑽孔底部斷屑。若已經有引導鑽孔，則可輸入加深的起點。

循環程式順序

1 從目前的位置，控制器以快速移動**FMAX**在工作平面內將刀具定位至開始位置。
2 控制器在刀具軸上，以快速移動**FMAX**將刀具定位到工件表面**Q203**之上設定淨空**Q200**處。
3 若定義**Q342 ROUGHING DIAMETER**不等於0，則控制器使用此值以及刀具的點角度**T-ANGLE**來計算加深的起點。控制器以**F PRE-POSITIONING Q253**僅給速率將刀具定位至加深的起點。
4 刀具以所編寫進給速率置中，用於進刀**F**至編寫的中心定位直徑或中心定位深度。
5 若已定義停留時間**Q211**，刀具維持在中心定位深度。
6 最後，刀具路徑以快速移動速率**FMAX**縮回到設定淨空處或是第二設定淨空處。只有若第二設定淨空**Q204**的值大於設定淨空**Q200**的值，第二設定淨空才會生效。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

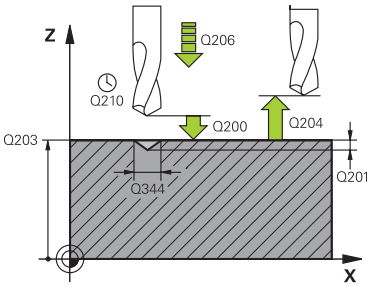
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若其低於加工深度，控制器將顯示錯誤訊息。

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**編寫一定位單節，將刀具定位在起點(鑽孔中心)。
- 循環程式參數**Q344**(直徑)或**Q201**(深度)的代數符號決定加工方向。如果您程式編輯直徑或深度=0，就不會執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q343 選擇 直徑/深度 (0/1)** 選擇中心定位要基於輸入的直徑或深度。若要根據輸入的直徑將控制器定位至中心，則刀具的刀尖角度必須在TOOL.T刀具表之**T-ANGLE**欄位中定義。 **0**：根據輸入的深度中心定位 **1**：根據輸入的直徑中心定位 輸入：**0**, **1** **Q201 深度?** 工件表面和中心定位底 (中心推拔的尖端) 之間的距離。僅在定義**Q343**=0時有效。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q344 平底鏜孔的直徑** 中心定位直徑。僅在定義**Q343**=1時有效。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 進刀進給速率？** 刀具在中心定位時的行進速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU** **Q211 底部的暫停時間?** 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q342 粗加工的直徑?** **0**：無鑽孔 **>0**：預鑽孔的直徑 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q253 預先定位的進給率? 當靠近加深起點時刀具的移動速度。速度的單位是mm/min。 只有若**Q342 ROUGHING DIAMETER**不為0才生效。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 240 CENTERING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q343=+1          ;SELECT DIA./DEPTH ~
    Q201=-2          ;DEPTH ~
    Q344=-10         ;DIAMETER ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q342=+12         ;ROUGHING DIAMETER ~
    Q253=+500        ;F PRE-POSITIONING
12 L  X+30  Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L  X+80  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.7 循環程式206TAPPING

應用

在一或多個通道內切削螺紋。使用浮動絲攻筒夾。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的設定淨空處。
2 刀具將一次鑽到孔的總深度。
3 一旦刀具已經到達整個鑽孔深度，主軸旋轉的方向即倒轉，且刀具在停留時間結束時退回到設定淨空。如果程式有設定，刀具會以**FMAX**移動到第二設定淨空處
4 在設定淨空處，主軸旋轉方向再次倒轉。

必須使用浮動絲攻筒夾來攻牙。 浮動絲攻筒夾必須能補償攻牙進行中的進給速率與主軸轉速間的誤差。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 攻右手螺牙時，以**M3**來啟動主軸；如果是攻左手螺牙時，請使用**M4**。
- 在循環程式**206**內，控制器使用循環程式內定義的已程式編輯轉速以及進給速率，來計算螺距。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若其低於**DEPTH OF THREAD Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

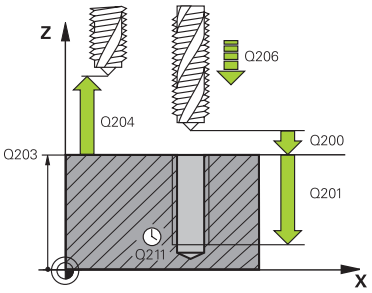
編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。

有關機械參數的備註

- 使用機械參數**CfgThreadSpindle** (編號113600)來定義以下：
  - **sourceOverride** (編號113603)：
    FeedPotentiometer (**預設**) (未啟動速度覆寫)，然後控制器依照需求調整速度
    SpindlePotentiometer (未啟動進給速率覆寫)
  - **thrdWaitingTime** (編號113601)：在主軸停止之後，刀具將停留在螺紋底部一段規定時間
  - **thrdPreSwitch** (編號113602)：在到達螺紋底部之前，主軸已停止此段時間。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 引導值：螺距的4倍 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 螺紋深?** 工件表面和螺紋牙底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q206 進刀進給速率？** 刀具在攻牙時的移動速度 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO** **Q211 底部的暫停時間?** 輸入介於0和0.5秒鐘之間的數值，避免刀具在退刀時斷裂。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 206 TAPPING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

進給速率的計算如下： F = S x p

F：進給速率 (mm/min)

S：主軸轉速 (rpm)

p: 螺距 (mm)

程式中斷之後的退刀

在「程式執行，單一單節」或「完整序列」模式內退刀



- ▶ 若要中斷程式，請選擇**NC停止**鍵



- ▶ 選擇**手動 移動**
- ▶ 刀具退刀至啟動的刀具軸內



- ▶ 若要恢復程式執行，請選擇**回復 位置**
- > 開啟視窗，其中控制器顯示軸順序以及目標位置、當前位置和剩餘距離。



- ▶ 選擇**NC start**鍵
- > 控制器移動刀具至其停止的深度。
- ▶ 若要恢復程式執行，請再次選擇**NC start**

注意事項

碰撞的危險！

若當退刀時刀具往負方向而非正方向移動，則有碰撞的危險。

- ▶ 退刀時，可往正或負刀具軸方向移動
- ▶ 退刀之前，請留意從鑽孔退刀的方向

14.3.8 循環程式207RIGID TAPPING

應用



請參考您的工具機手冊。

機械與控制裝置必須由工具機製造商特別準備，才能使用這個循環程式。

此循環程式僅在使用受伺服控制的主軸進行加工時才有效。

控制器可以一次或分多次切削螺紋，而不使用浮動絲攻筒夾。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的設定淨空處。
2 刀具將一次鑽到孔的總深度。
3 然後主軸旋轉方向逆轉，並且刀具退刀至設定淨空。如果程式有設定，刀具會以**FMAX**移動到第二設定淨空處
4 控制器在設定淨空處停止主軸的旋轉



針對攻牙，主軸與刀具軸總是彼此同步。主軸運轉或靜止時都可進行同步。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 如果在此循環程式之前程式編輯**M3** (或**M4**)，則主軸在該循環程式結束之後開始旋轉(以**TOOL CALL**單節內程式編輯的轉速)。
- 如果在此循環程式之前並未程式編輯**M3** (或**M4**)，則主軸在該循環程式結束之後仍舊靜止。在此情況下，您必須在下一個操作之前使用**M3** (或**M4**)重新啟動主軸。
- 若在刀具表的**PITCH**欄內輸入攻牙的螺距，則控制器會比較來自刀具表的螺距與循環程式內定義的螺距。如果值不吻合，則控制器顯示錯誤訊息。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若其低於**DEPTH OF THREAD Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

若未改變任何動態參數(例如設定淨空、主軸轉速、...)，則稍後可將螺紋攻牙至更大深度。然而，確定選擇足夠大的設定淨空**Q200**，讓刀具軸的加速度路徑在此距離之內。

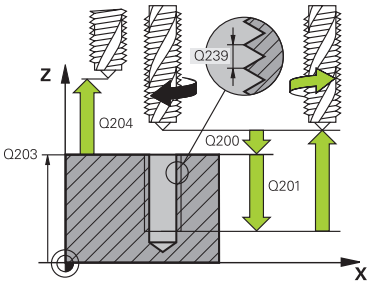
編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。

有關機械參數的備註

- 使用機械參數**CfgThreadSpindle** (編號113600)來定義以下：
  - **sourceOverride** (編號113603)：主軸電位計(進給速率覆寫未啟動)和進給電位計(轉速覆寫未啟動)；然後控制器依需求調整主軸轉速
  - **thrdWaitingTime** (編號113601)：在主軸停止之後，刀具將停留在螺紋底部一段規定時間。
  - **thrdPreSwitch** (編號113602)：在到達螺紋底部之前，主軸已停止此段時間。
  - **limitSpindleSpeed** (編號113604)：主軸轉速限制
    是：在淺螺紋深度上，主軸轉速受限，如此主軸以大約恆定轉速1/3倍來運轉
    否：限制未啟動

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 螺紋深?** 工件表面和螺紋牙底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q239 螺距？** 螺紋的螺距。代數符號區別了右手及左手螺紋： **+** = 右手螺紋 **–** = 左手螺紋 輸入：**-99.9999...+99.9999** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 207 RIGID TAPPING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
12 CYCL CALL
```

程式中斷之後的退刀

在「程式執行，單一單節」或「完整序列」模式內退刀



- ▶ 若要中斷程式，請選擇**NC停止**鍵



- ▶ 選擇**手動 移動**
- ▶ 刀具退刀至啟動的刀具軸內



- ▶ 若要恢復程式執行，請選擇**回復 位置**
- > 開啟視窗，其中控制器顯示軸順序以及目標位置、當前位置和剩餘距離。



- ▶ 選擇**NC start**鍵
- > 控制器移動刀具至其停止的深度。
- ▶ 若要恢復程式執行，請再次選擇**NC start**

注意事項

碰撞的危險！

若當退刀時刀具往負方向而非正方向移動，則有碰撞的危險。

- ▶ 退刀時，可往正或負刀具軸方向移動
- ▶ 退刀之前，請留意從鑽孔退刀的方向

14.3.9 循環程式209TAPPING W/ CHIP BRKG

應用



請參考您的工具機手冊。

機械與控制裝置必須由工具機製造商特別準備，才能使用這個循環程式。

此循環程式僅在使用受伺服控制的主軸進行加工時才有效。

刀具分多次對螺紋加工，以到達設定的深度。您可以在參數內定義，是否要從鑽孔中完全退刀，以便斷屑。

循環程式順序

1 控制器在刀具軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到程式編輯的工件表面上之設定淨空處。接著執行定位主軸停止

2 刀具到達設定的螺旋進給深度，主軸會逆轉，刀具會依據定義，退回特定距離，或完全退刀來排屑。如果已經定義一係數來增加主軸轉速，控制器即以相對應的速率由鑽孔退回

3 主軸再一次逆轉，前進到下一個螺旋進給深度。

4 控制器重複這些程序(步驟2至3)，直到到達程式編輯的螺紋深度

5 接著刀具退回到設定淨空處。如果程式有設定，刀具會以**FMAX**移動到第二設定淨空處

6 控制器在設定淨空處停止主軸的旋轉



針對攻牙，主軸與刀具軸總是彼此同步。主軸靜止時可進行同步。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 如果在此循環程式之前程式編輯**M3** (或**M4**)，則主軸在該循環程式結束之後開始旋轉(以**TOOL CALL**單節內程式編輯的轉速)。
- 如果在此循環程式之前並未程式編輯**M3** (或**M4**)，則主軸在該循環程式結束之後仍舊靜止。在此情況下，您必須在下一個操作之前使用**M3** (或**M4**)重新啟動主軸。
- 若在刀具表的**PITCH**欄內輸入攻牙的螺距，則控制器會比較來自刀具表的螺距與循環程式內定義的螺距。如果值不吻合，則控制器顯示錯誤訊息。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若其低於**DEPTH OF THREAD Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

若未改變任何動態參數(例如設定淨空、主軸轉速、...)，則稍後可將螺紋攻牙至更大深度。然而，確定選擇足夠大的設定淨空**Q200**，讓刀具軸的加速度路徑在此距離之內。

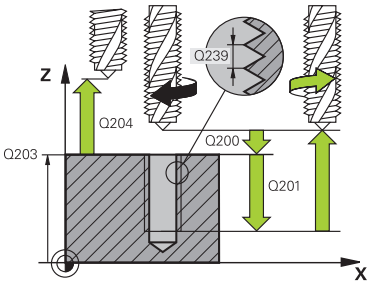
編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- 循環程式參數「螺紋深度」的代數符號決定加工的方向。
- 若已在循環參數**Q403**內定義快速退刀的轉速係數，則控制器將轉速限制為現用齒輪等級的最高轉速。

有關機械參數的備註

- 使用機械參數**CfgThreadSpindle** (編號113600)來定義以下：
  - **sourceOverride** (編號113603)：
    FeedPotentiometer (**預設**) (未啟動速度覆寫)，然後控制器依照需求調整速度
    SpindlePotentiometer (未啟動進給速率覆寫)
  - **thrdWaitingTime** (編號113601)：在主軸停止之後，刀具將停留在螺紋底部一段規定時間
  - **thrdPreSwitch** (編號113602)：在到達螺紋底部之前，主軸已停止此段時間。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空 ?** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q201 螺紋深?** 工件表面和螺紋牙底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q239 螺距 ?** 螺紋的螺距。代數符號區別了右手及左手螺紋： **+** = 右手螺紋 **–** = 左手螺紋 輸入：**-99.9999...+99.9999** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q257 斷屑的切入深度?** 控制器在執行斷屑時的增量深度。此程序重複直到達到**DEPTH Q201**。如果**Q257**等於0，則控制器將不會執行斷屑。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q256 斷屑的退回距離 ?** 控制器在斷屑期間，將螺距**Q239**乘上程式編輯的數值，並將刀具退回計算所得的數值。如果您輸入**Q256** = 0，控制器從孔中完全退刀 (至設定淨空處)，進行斷屑。 輸入：**0...99999.9999** **Q336 主軸定位角度?** 控制器在螺紋加工前定位刀具的角度。如此能在必要時再次切削螺紋。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360**

說明圖	Parameter
	Q403 縮回的RPM係數 控制器增加主軸速率之係數，因此亦為當由鑽孔縮回時的縮回進給速率。最快遞增至現用齒輪等級的最高轉速。 輸入：**0.0001...10**

範例

```
11 CYCL DEF 209 TAPPING W/ CHIP BRKG ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q257=+0          ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
    Q256=+1          ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q403=+1          ;RPM FACTOR
12 CYCL CALL
```

程式中斷之後的退刀

在「程式執行，單一單節」或「完整序列」模式內退刀



- ▶ 若要中斷程式，請選擇**NC停止**鍵



- ▶ 選擇**手動 移動**
- ▶ 刀具退刀至啟動的刀具軸內



- ▶ 若要恢復程式執行，請選擇**回復 位置**
- > 開啟視窗，其中控制器顯示軸順序以及目標位置、當前位置和剩餘距離。



- ▶ 選擇**NC start**鍵
- > 控制器移動刀具至其停止的深度。
- ▶ 若要恢復程式執行，請再次選擇**NC start**

注意事項

碰撞的危險！

若當退刀時刀具往負方向而非正方向移動，則有碰撞的危險。

- ▶ 退刀時，可往正或負刀具軸方向移動
- ▶ 退刀之前，請留意從鑽孔退刀的方向

14.3.10 螺紋銑削的基本原則

需求

- 您的工具機應具備主軸中心出水冷卻功能(冷卻潤滑液至少30 bar，壓縮空氣供應至少6 bar)
- 螺紋銑削經常導致螺紋側面變形。為了補正這種影響，您需要特定的刀具補償數值，這些數值請參閱刀具型錄，或向刀具製造商詢問(您可在**TOOL CALL**內使用**DR**誤差半徑來設定補償)。
- 若使用左切刀(**M4**)，則顛倒**Q351**內的銑削類型
- 加工方向是由下列輸入參數來決定：代數符號**Q239** (+ = 右手螺紋 /- = 左手螺紋)，與銑削方法**Q351** (+1 = 順銑 /-1 = 逆銑)。

  下表顯示右旋刀具個別輸入參數之間的相互關係。

內螺紋	間距	順銑/逆銑	加工方向
右手螺紋	+	+1(RL)	Z+
左手螺紋	–	–1(RR)	Z+
右手螺紋	+	–1(RR)	Z–
左手螺紋	–	+1(RL)	Z–

外螺紋	螺距	順銑/逆銑	加工方向
右手螺紋	+	+1(RL)	Z–
左手螺紋	–	–1(RR)	Z–
右手螺紋	+	–1(RR)	Z+
左手螺紋	–	+1(RL)	Z+

注意事項

碰撞的危險！

若用不同代數符號程式編輯該進刀深度值，則可能發生碰撞。

- 確定使用相同的代數符號程式編輯所有深度值。若用負符號編寫**Q356** COUNTERSINKING DEPTH參數，則 **Q201** DEPTH OF THREAD也必須具有負符號
- 若只想要在循環程式內重複反向搪孔程序，則在DEPTH OF THREAD內輸入0。在此情況下，透過程式編輯反向搪孔深度來決定加工方向COUNTERSINKING DEPTH

注意事項

碰撞的危險！

在刀具斷裂時，若只從鑽孔往刀具軸方向退刀，則可能發生碰撞。

- 若刀具破裂，請停止程式運行
- 在**MDI**應用當中，切換至**手動操作**操作模式
- 首先朝向鑽孔中心線性移動刀具
- 刀具往刀具軸方向退回

編寫與操作注意事項：
- 如果您執行與只在單軸的循環程式**8 MIRROR IMAGE**鏡射影像有關的螺紋銑削循環程式時，螺紋的加工方向會改變。
- 螺紋銑削的程式編輯進給速率參照至刀具的切削邊緣。然而，因為控制器總是顯示相對於刀尖路徑的進給速率，所以顯示的數值並不符程式編輯的數值。

14.3.11 循環程式262 THREAD MILLING

應用

使用此循環程式，可銑削螺紋進入預鑽孔材料。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的設定淨空處。
2 刀具以程式編輯的的預先定位進給速率，移動到開始面。開始面是從螺距的代數符號、銑削方法 (順銑或逆銑)、每一步階的螺紋數量來產生。
3 接著刀具以螺旋方式，依切線方向接近螺紋直徑。在螺旋接近之前，執行刀具軸的補償動作，以便在程式編輯的開始面開始螺紋的路徑
4 依據螺紋數量參數的設定，刀具以一種螺旋動作、數種偏移螺旋動作或一個持續螺旋動作來銑削螺紋。
5 在此之後，刀具依切線方向離開輪廓，然後回到工作平面的開始點。
6 在循環程式的結尾，控制器以快速行進退刀至設定淨空處；或如果程式有設定，則退刀至第二設定淨空處

標稱螺紋直徑是以離中央的半圓方式來接近。若刀具直徑小於標稱螺紋直徑達到螺距四倍以上，則執行預先定位移動至旁邊。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

注意事項

碰撞的危險！

在螺紋銑削循環程式中，刀具會在接近之前在刀具軸向上進行補償移動。補償移動長度最長為螺距的一半。這會導致碰撞。

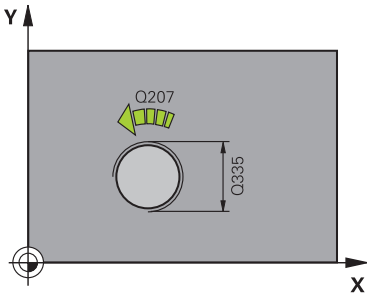
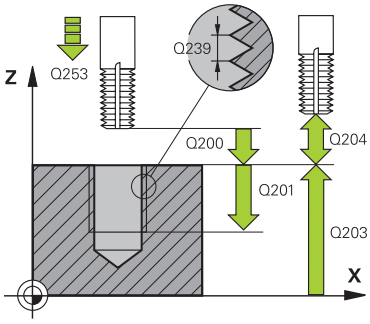
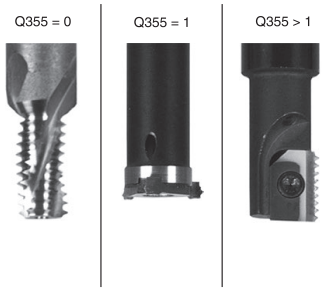
- 請確保在鑽孔中有足夠的空間！

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 如果您改變了螺紋深度，控制器將自動移動螺旋運動的開始點。

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 您設定螺紋深度 = 0，就不會執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
  	**Q335 指令直徑?** 標稱螺紋直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q239 螺距 ? 螺紋的螺距。代數符號區別了右手及左手螺紋： **+** = 右手螺紋 **–** = 左手螺紋 輸入：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 螺紋深? 工件表面和螺紋牙底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q355 每一步的螺紋數? 刀具移動的螺紋旋轉數量： **0** = 到達螺紋深度的一個螺旋線 **1** = 螺紋總長度上的持續螺旋路徑 **>1** =具有接近與離開的數個螺旋路徑；其間控制器以**Q355**乘上間距來偏移刀具。 輸入：**0...99999**
	Q253 預先定位的進給率? 刀具進刀或退刀時的移動速率，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 (如果輸入**0**，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	Q200 設定淨空 ? 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的行進速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q512 進刀的進給速率？ 刀具在進刀時的行進速度，單位是 mm/min。您可針對較小的螺紋直徑降低靠近進給速率，以便減少刀具斷裂的危險。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

範例

```
11 CYCL DEF 262 THREAD MILLING ~
    Q335=+5          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q355=+0          ;THREADS PER STEP ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0          ;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL
```

14.3.12 循環程式263THREAD MLLNG/CNTSNKG

應用

使用此循環程式，可銑削螺紋進入預鑽孔材料。此外，可用其加工鑽孔裝埋導角。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的設定淨空處。

鑽孔裝埋

2 刀具以預先定位進給速率移動到鑽孔裝埋深度減去設定淨空，接著以鑽孔裝埋進給速率移動到鑽孔裝埋的深度。

3 如果已經輸入側邊的設定淨空，控制器立即以預先定位進給速率將刀具定位到鑽孔裝埋的深度。

4 接著根據可用的空間，控制器讓刀具平順接近核心直徑，可能從中央依切線方向，或以預先定位移動到側邊，然後依照圓形路徑

正面的鑽孔裝埋

5 刀具以預先定位進給速率，移動到正面的裝埋深度。

6 控制器將刀具定位時，沒有從半圓中心位置補償正面的偏移量，接著以鑽孔裝埋的進給速率依循圓形路徑

7 接著刀具以半圓方式移動到鑽孔中央

螺紋銑削

8 控制器以程式編輯的預先定位進給速率，移動刀具到螺紋的開始面。開始面是從螺距的代數符號以及銑削類型(順銑或逆銑)來決定

9 刀具依切線方向，在螺旋路徑上移動到螺紋直徑，並以 360° 螺旋動作來銑削螺紋

10 在此之後，刀具依切線方向離開輪廓，然後回到工作平面的開始點。

11 在循環程式的結尾，控制器以快速行進退刀至設定淨空處；或如果程式有設定，則退刀至第二設定淨空處

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- ▶ 輸入的深度為負
- ▶ 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

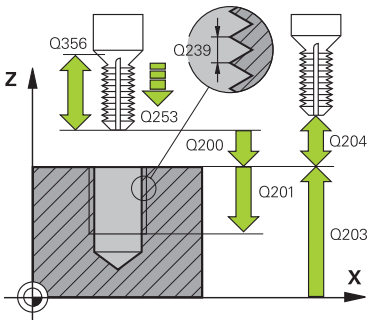
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式參數螺紋深度的代數符號、鑽孔裝埋的深度或正面深度決定加工方向。加工方向是以下列順序來定義：
  1 螺紋深度
  2 鑽孔裝埋深度
  3 正面的深度

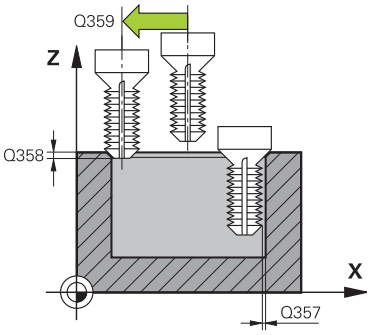
編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- 如果您將一個深度參數程式編輯為0，控制器就不會執行該步驟。
- 若您要在正面上鑽孔裝埋，請將鑽孔裝埋深度定義為 0。

將螺紋深度的數值程式編輯為比鑽孔裝埋的深度至少小螺距的三分之一。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q335 指令直徑?** 標稱螺紋直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q239 螺距？ 螺紋的螺距。代數符號區別了右手及左手螺紋： **+** = 右手螺紋 **–** = 左手螺紋 輸入：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 螺紋深? 工件表面和螺紋牙底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q356 錐坑的深度？ 刀具點和工件上表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 預先定位的進給率? 刀具進刀或退刀時的移動速率，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	**Q357 側面的淨空高度?** 刀刃與壁之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q358 前面的凹槽深度?** 刀尖和工件上表面之間的距離；刀具正面的鑽孔裝埋。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q359 錐坑前端偏移量?** 控制器將刀具中央從中央移動出去的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q254 鏜孔進給率?** 刀具在反向搪孔時的移動速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU** **Q207 Feed rate for milling?** 刀具在銑削時的行進速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO** **Q512 進刀的進給速率 ?** 刀具在進刀時的行進速度，單位是 mm/min。您可針對較小的螺紋直徑降低靠近進給速率，以便減少刀具斷裂的危險。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

範例

```
11 CYCL DEF 263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ~
    Q335=+5                ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1                ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18               ;DEPTH OF THREAD ~
    Q356=-20               ;COUNTERSINKING DEPTH ~
    Q253=+750              ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1                ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q200=+2                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q357=+0.2              ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q358=+0                ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0                ;OFFSET AT FRONT ~
    Q203=+0                ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50               ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q254=+200              ;F COUNTERBORING ~
    Q207=+500              ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0                ;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL
```

14.3.13 循環程式264THREAD DRILLNG/MLLNG

應用

您可使用此循環程式鑽入實心材料、加工反向搪孔並且最終銑削螺紋。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的設定淨空處。

鑽孔

2 刀具以程式編輯的進刀進給速率，鑽孔到第一個進刀深度。

3 如果程式編輯了斷屑，刀具會依據輸入的退回數值來退回。如果不做斷屑，刀具會以快速行進退回到設定淨空處，然後以**FMAX**前進到第一進刀深度之上輸入的前進停止距離

4 接著刀具以程式編輯的進給速率前進到下一個螺旋進給深度。

5 控制器重複這些程序(步驟2至4)，直到到達總鑽孔深度。

正面的鑽孔裝埋

6 刀具以預先定位進給速率，移動到正面的裝埋深度。

7 控制器將刀具定位時，沒有從半圓中心位置補償正面的偏移量，接著以鑽孔裝埋的進給速率依循圓形路徑

8 接著刀具以半圓方式移動到鑽孔中央

螺紋銑削

9 控制器以程式編輯的預先定位進給速率，移動刀具到螺紋的開始面。開始面是從螺距的代數符號以及銑削類型(順銑或逆銑)來決定

10 刀具依切線方向，在螺旋路徑上移動到螺紋直徑，並以 360° 螺旋動作來銑削螺紋

11 在此之後，刀具依切線方向離開輪廓，然後回到工作平面的開始點。

12 在循環程式的結尾，控制器以快速行進退刀至設定淨空處；或如果程式有設定，則退刀至第二設定淨空處

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

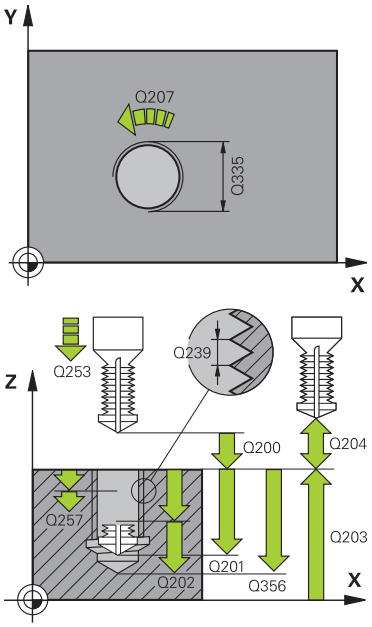
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式參數螺紋深度的代數符號、鑽孔裝埋的深度或正面深度決定加工方向。加工方向是以下列順序來定義：
  1 螺紋深度
  2 鑽孔裝埋深度
  3 正面的深度

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- 如果您將一個深度參數程式編輯為0，控制器就不會執行該步驟。

i	將螺紋深度的數值程式編輯為比鑽孔的總深度至少小螺距的三分之一。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q335 指令直徑?** 標稱螺紋直徑 輸入：**0...99999.9999** **Q239 螺距 ?** 螺紋的螺距。代數符號區別了右手及左手螺紋： **+** = 右手螺紋 **–** = 左手螺紋 輸入：**-99.9999...+99.9999** **Q201 螺紋深?** 工件表面和螺紋牙底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q356 孔的總深度 ?** 工件表面和鑽孔底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q253 預先定位的進給率?** 刀具進刀或退刀時的移動速率，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1** 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF** **Q202 最大插入深度?** 每次切削的螺旋進給。**DEPTH Q201**不必為**Q202**的倍數。該值具有增量效果。 鑽孔的總深度不一定是進刀深度的整倍數。在下列狀況下，控制器將一次鑽到孔的總深度： ■ 進刀深度等於鑽孔的總深度 ■ 進刀深度大於鑽孔的總深度 輸入：**0...99999.9999** **Q258 第一次切削停止距離?** 最後進刀深度之上，在第一排屑之後刀具以**Q373 FEED AFTER REMOVAL**返回的安全淨空。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q257 斷屑的切入深度? 控制器在執行斷屑時的增量深度。此程序重複直到達到**DEPTH Q201**。如果**Q257**等於0，則控制器將不會執行斷屑。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q256 斷屑的退回距離？ 控制器在斷屑時的退刀值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.999** 或**PREDEF**
	Q358 前面的凹槽深度? 刀尖和工件上表面之間的距離；刀具正面的鑽孔裝埋。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 錐坑前端偏移量? 控制器將刀具中央從中央移動出去的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具在進刀時的移動速度，單位為mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的行進速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q512 進刀的進給速率？ 刀具在進刀時的行進速度，單位是 mm/min。您可針對較小的螺紋直徑降低靠近進給速率，以便減少刀具斷裂的危險。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

範例

```
11 CYCL DEF 264 THREAD DRILLNG/MLLNG ~
    Q335=+5          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q356=-20         ;TOTAL HOLE DEPTH ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q258=+0.2        ;UPPER ADV STOP DIST ~
    Q257=+0          ;DEPTH FOR CHIP BRKNG ~
    Q256=+0.2        ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q358=+0          ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0          ;OFFSET AT FRONT ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0          ;FEED FOR APPROACH
12 CYCL CALL
```

14.3.14 循環程式265HEL. THREAD DRLG/MLG

應用

使用此循環程式，可銑削螺紋進入實心材料。此外，可選擇在銑削螺紋之前或之後加工一反向搪孔。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的設定淨空處。

正面的鑽孔裝埋

2 如果鑽孔裝埋是在螺紋銑削之前進行，刀具以鑽孔裝埋的進給速率，移動到正面的裝埋深度。如果鑽孔裝埋是在螺紋銑削之後進行，控制器會以預先定位的進給速率將刀具移動到鑽孔裝埋的深度

3 控制器將刀具定位時，沒有從半圓中心位置補償正面的偏移量，接著以鑽孔裝埋的進給速率依循圓形路徑

4 接著刀具以半圓方式移動到鑽孔中央

螺紋銑削

5 控制器以程式編輯的預先定位進給速率，移動刀具到螺紋的開始面

6 接著刀具以螺旋方式，依切線方向接近標稱螺紋直徑

7 刀具依持續螺旋向下的路徑移動，直到到達螺紋深度值

8 在此之後，刀具依切線方向離開輪廓，然後回到工作平面的開始點。

9 在循環程式的結尾，控制器以快速行進退刀至設定淨空處；或如果程式有設定，則退刀至第二設定淨空處

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

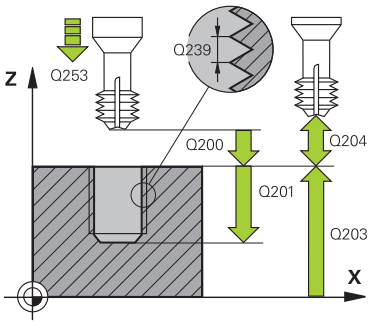
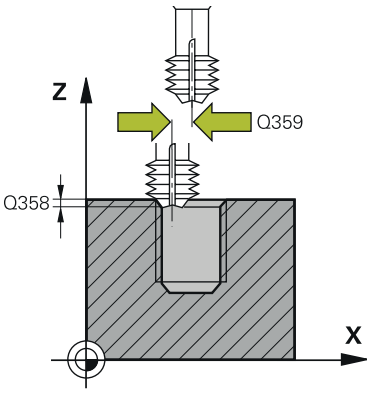
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 如果您改變了螺紋深度，控制器將自動移動螺旋運動的開始點。
- 銑削類型 (逆銑或順銑) 是由螺紋 (右手或左手螺紋) 以及刀具的旋轉方向來決定，因為只能以刀具的方向來加工。
- 循環程式參數螺紋深度的代數符號或正面的裝埋深度決定了加工的方向。加工方向是以下列順序來定義：
  1 螺紋深度
  2 正面的深度

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- 如果您將一個深度參數程式編輯為0，控制器就不會執行該步驟。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q335 指令直徑?** 標稱螺紋直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q239 螺距 ? 螺紋的螺距。代數符號區別了右手及左手螺紋： **+** = 右手螺紋 **–** = 左手螺紋 輸入：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 螺紋深? 工件表面和螺紋牙底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q253 預先定位的進給率? 刀具進刀或退刀時的移動速率，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	**Q358 前面的凹槽深度?** 刀尖和工件上表面之間的距離；刀具正面的鑽孔裝埋。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 錐坑前端偏移量? 控制器將刀具中央從中央移動出去的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q360 錐坑 (前/後:0/1)? 導角的執行 **0** = 在螺紋加工前 **1** = 在螺紋加工後 輸入：**0**, **1**
	Q200 設定淨空 ? 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q254 鏜孔進給率? 刀具在反向搪孔時的移動速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的行進速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

範例

```
11 CYCL DEF 265 HEL. THREAD DRLG/MLG ~
    Q335=+5          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1          ;THREAD PITCH ~
    Q201=-18         ;DEPTH OF THREAD ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q358=+0          ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0          ;OFFSET AT FRONT ~
    Q360=+0          ;COUNTERSINK PROCESS ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q254=+200        ;F COUNTERBORING ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING
12 CYCL CALL
```

14.3.15 循環程式267 OUTSIDE THREAD MLLNG

應用

運用此循環程式，可銑削外螺紋。此外，可用其加工鑽孔裝埋導角。

循環程式順序

1 控制器在主軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到工件表面之上輸入的設定淨空處。

正面的鑽孔裝埋

2 控制器靠近加工平面內參考軸上正面的鑽孔裝埋起點，從立柱的中心開始。開始點的位置是由螺紋半徑、刀具半徑與間距來決定

3 刀具以預先定位進給速率，移動到正面的裝埋深度。

4 控制器將刀具定位時，沒有從半圓中心位置補償正面的偏移量，接著以鑽孔裝埋的進給速率依循圓形路徑

5 接著刀具以半圓方式移動到開始點

螺紋銑削

6 如果正面先前沒有裝埋，控制器會將刀具定位到開始點。螺紋銑削的開始點 = 正面裝埋的開始點

7 刀具以程式編輯的的預先定位進給速率，移動到開始面。開始面是從螺距的代數符號、銑削方法 (順銑或逆銑)、每一步階的螺紋數量來產生。

8 接著刀具以螺旋方式，依切線方向接近標稱螺紋直徑

9 依據螺紋數量參數的設定，刀具以一種螺旋動作、數種偏移螺旋動作或一個持續螺旋動作來銑削螺紋。

10 在此之後，刀具依切線方向離開輪廓，然後回到工作平面的開始點。

11 在循環程式的結尾，控制器以快速行進退刀至設定淨空處；或如果程式有設定，則退刀至第二設定淨空處

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

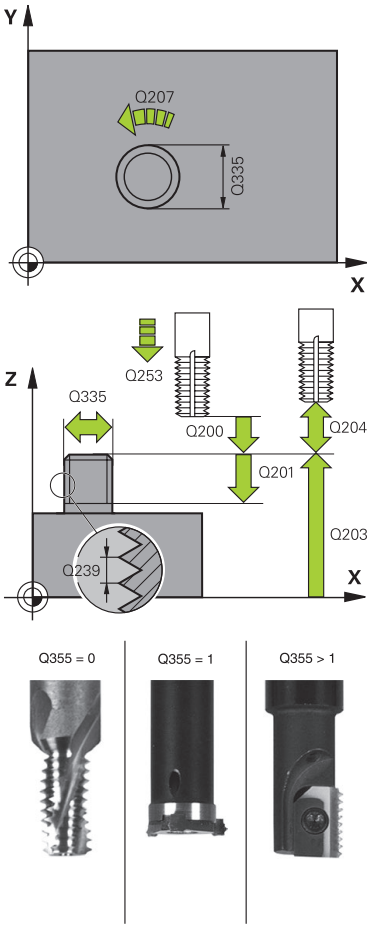
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在正面鑽孔裝埋之前需要的偏移量，應提前決定。 您必須輸入立柱中心到刀具中心的距離值 (沒有修正過的數值)。
- 循環程式參數螺紋深度的代數符號或正面的裝埋深度決定了加工的方向。加工方向是以下列順序來定義：
  1 螺紋深度
  2 正面的深度

編寫注意事項

- 在工作平面上以刀徑補償**R0**先程式編輯一個定位單節作為開始點 (鑽孔中心)。
- 如果您將一個深度參數程式編輯為0，控制器就不會執行該步驟。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q335 指令直徑?** 標稱螺紋直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q239 螺距 ? 螺紋的螺距。代數符號區別了右手及左手螺紋： **+** = 右手螺紋 **–** = 左手螺紋 輸入：**-99.9999...+99.9999**
	Q201 螺紋深? 工件表面和螺紋牙底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q355 每一步的螺紋數? 刀具移動的螺紋旋轉數量： **0** = 到達螺紋深度的一個螺旋線 **1** = 螺紋總長度上的持續螺旋路徑 **>1** =具有接近與離開的數個螺旋路徑；其間控制器以**Q355**乘上間距來偏移刀具。 輸入：**0...99999**
	Q253 預先定位的進給率? 刀具進刀或退刀時的移動速率，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 (如果輸入**0**，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	Q200 設定淨空 ? 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q358 前面的凹槽深度? 刀尖和工件上表面之間的距離；刀具正面的鑽孔裝埋。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q359 錐坑前端偏移量? 控制器將刀具中央從中央移動出去的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q254 鏜孔進給率? 刀具在反向搪孔時的移動速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的行進速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q512 進刀的進給速率？ 刀具在進刀時的行進速度，單位是 mm/min。您可針對較小的螺紋直徑降低靠近進給速率，以便減少刀具斷裂的危險。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

範例

```
25 CYCL DEF 267  OUTSIDE THREAD MLLNG ~
    Q335=+10              ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q239=+1.5             ;THREAD PITCH ~
    Q201=-20              ;DEPTH OF THREAD ~
    Q355=+0               ;THREADS PER STEP ~
    Q253=+750             ;F PRE-POSITIONING ~
    Q351=+1               ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q200=+2               ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q358=+0               ;DEPTH AT FRONT ~
    Q359=+0               ;OFFSET AT FRONT ~
    Q203=+30              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50              ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q254=+150             ;F COUNTERBORING ~
    Q207=+500             ;FEED RATE MILLING ~
    Q512=+0               ;FEED FOR APPROACH
```

14.3.16 循環程式251RECTANGULAR POCKET

應用

使用循環程式**251**來完全加工矩形口袋。根據循環程式的參數，可使用以下的加工方案：

- 完整加工： 粗銑、底面精銑、側面精銑
- 只有粗銑
- 僅有底面精銑及側面精銑
- 僅有底面精銑
- 僅有側邊精銑

循環程式順序

粗銑

1 刀具在口袋中心處進刀到工件，並前進到第一進刀深度。使用參數**Q366**指定進刀策略。

2 控制器會由裡到外粗銑口袋，並考慮到路徑重疊(**Q370**)，以及精銑預留量(**Q368**及**Q369**)。

3 在粗銑作業結束時，控制器由口袋壁面切線地移動刀具離開，然後移動至目前進刀深度之上的設定淨空，並以快速行進由該處回到口袋中心。

4 這些程序會重複執行，直到到達程式編輯的口袋深度。

精銑

5 如果已經定義精銑預留量，則控制器進刀然後靠近輪廓。靠近動作發生在半徑上，以便確定輕柔地靠近。控制器首先精銑口袋壁面，如果有指定的話則以多重螺旋進刀方式進行。

6 然後控制器由裡到外精銑口袋的底面。刀具依切線方向接近口袋底面

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

注意事項

碰撞的危險！

若您用加工操作2呼叫循環程式(只有精銑)，則以快速移動將刀具定位至第一進刀深度 + 設定淨空。 在快速移動定位期間會有碰撞的危險。

- 進行粗銑操作之前
- 確定控制器能以快速移動預先定位刀具，不會與工件碰撞

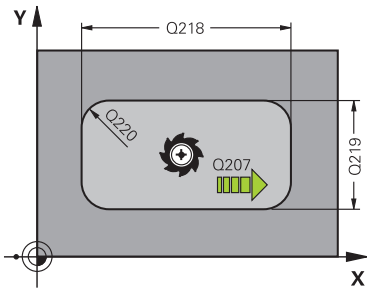
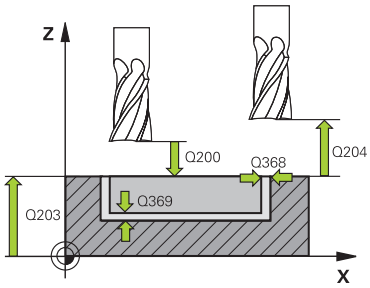
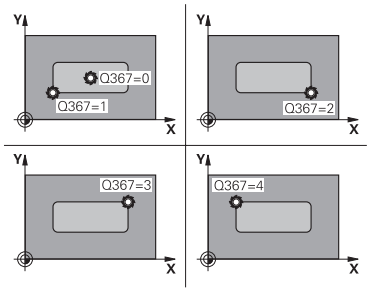
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 在結尾上，控制器將刀具退刀至設定淨空處；如果程式有設定，則退刀至第二設定淨空處。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。
- 循環程式**251**採用來自刀具表的切削寬度**RCUTS**。

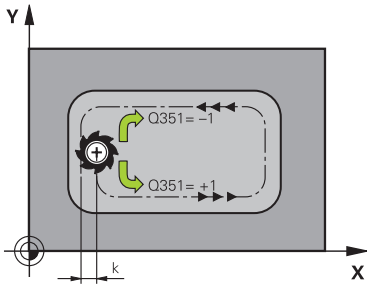
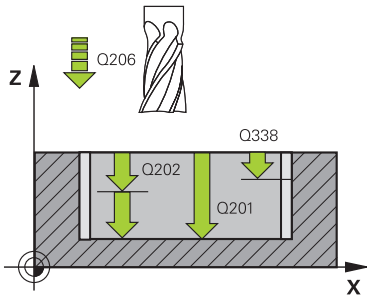
  進一步資訊: "使用RCUTS的進刀策略Q366", 475 頁次

編寫注意事項

- 若未啟動刀具表，因為您不能夠定義進刀角度，所以必須總是垂直進刀(**Q366**=0)。
- 預先定位刀具在加工平面上到開始的位置，其半徑補償為**R0**。請注意參數**Q367** (位置)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 程式編輯足夠的設定淨空，使得刀具不會因為碎屑而塞住。
- 請注意，若**Q224** 旋轉角度不等於0，則需要定義足夠大的工件外型尺寸。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 切削加工 (0/1/2)?** 定義加工操作： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：側面精銑及底面精銑僅在定義了個別精銑預留量(**Q368**、**Q369**)時才會執行 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q218 第一邊的長度? 口袋長度，平行於工作平面的主要軸向。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q219 第二邊的寬度? 口袋長度，其平行於工作平面之次要軸向。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q220 圓弧半徑?** 口袋轉角的半徑。如果您在此輸入0，則控制器會假定轉角半徑等於刀徑。 輸入：**0...99999.9999**
	Q368 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q224 旋轉角度?** 整個操作旋轉的角度。旋轉中心為當呼叫循環程式時刀具所在的位置。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q367 口袋槽位置 (0/1/2/3/4)? 口袋的位置係關於呼叫循環程式時刀具的位置： **0**：刀具位置 = 口袋中心 **1**：刀具位置 = 左下角 **2**：刀具位置 = 右下角 **3**：刀具位置 = 右上角 **4**：刀具位置 = 左上角 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**

說明圖	Parameter
	**Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1** 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	**Q201 深度?** 工件表面和口袋底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。請輸入大於 0 的數值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q369 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具移動至深度的移動速率，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q338 精切削的進給深度? 每精銑切削在主軸內的刀具螺旋進給。 **Q338**=0：以單一螺旋進給精銑 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的主軸座標。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q370 Path overlap factor? **Q370** x 刀徑 = 重疊係數k 輸入：**0.0001...1.41** 或**PREDEF**
	Q366 切入方法 (0/1/2)? 進刀策略的類型： **0**：垂直進刀。控制器垂直進刀，不管在刀具表中定義的進刀角度**ANGLE** **1**：螺旋進刀。在刀具表中，啟動刀具的進刀角度**ANGLE** 必須定義不為0。否則控制器將顯示一錯誤訊息。若需要，在刀具表內定義**RCUTS**切削寬度之值 **2**：往復進刀。在刀具表中，啟動刀具的進刀角度**ANGLE** 必須定義不為0。否則控制器將顯示一錯誤訊息。往復長度根據進刀角度而定。控制器使用兩次最小值做為刀具直徑。若需要，在刀具表內定義**RCUTS**切削寬度之值 **PREDEF**：控制器使用來自GLOBAL DEF單節之值 輸入：**0**、**1**、**2** 或**PREDEF** 475 頁次
	Q385 精銑進給率? 刀具在側面與底面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q439 進給速率參考(0-3) ? 指定參考給程式編輯的進給速率： **0**：進給速率參照刀具中心路徑 **1**：只有在側面精銑期間，進給速率才參照該刀刃；否則，參照刀具中心路徑 **2**：在側面精銑**和**底面精銑期間，進給速率參照該刀刃；否則，參照刀具中心路徑 **3**：進給速率總是參照刀刃 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

範例

```
11 CYCL DEF 251 RECTANGULAR POCKET ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q218=+60             ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+20             ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q220=+0              ;CORNER RADIUS ~
    Q368=+0              ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q224=+0              ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q367=+0              ;POCKET POSITION ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0              ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1              ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q366=+1              ;PLUNGE ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0              ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

使用RCUTS的進刀策略Q366

螺旋進刀Q366 = 1

RCUTS > 0

- 當計算螺旋路徑時，控制器將切削寬度**RCUTS**列入考慮。 **RCUTS**越大，螺旋路徑越小。
- 計算螺旋半徑的公式：

  螺旋半徑 = $R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}：刀徑**R** + 刀徑過大**DR**
- 若由於空間有限而無法在螺旋路徑上移動，則控制器顯示錯誤訊息。

RCUTS = 0或未定義

- 控制器不會監控或修改螺旋路徑。

往復進刀Q366 = 2

RCUTS > 0

- 控制器沿著完整往復路徑移動刀具。
- 若由於空間有限而無法在往復路徑上移動，則控制器顯示錯誤訊息。

RCUTS = 0或未定義

- 控制器沿著往復路徑的一半移動刀具。

14.3.17 循環程式252CIRCULAR POCKET

應用

使用循環程式**252**來加工圓形口袋，根據循環程式的參數，可使用以下的加工方案：

- 完整加工：粗銑、底面精銑、側面精銑
- 只有粗銑
- 僅有底面精銑及側面精銑
- 僅有底面精銑
- 僅有側面精銑

循環程式順序

粗銑

1 控制器先以快速移動方式將刀具移動至工件上的設定淨空**Q200**
2 刀具進刀至口袋中心上第一次進刀深度。使用參數**Q366**指定進刀策略。
3 控制器會由裡到外粗銑口袋，並考慮到路徑重疊(**Q370**)，以及精銑預留量(**Q368**及**Q369**)。
4 在粗銑作業結束時，控制器往切線方向移動刀具離開口袋壁面一段工作平面內設定淨空**Q200**之距離，然後以快速移動退刀**Q200**並以快速移動由該處回到口袋中心
5 重複步驟2至4，直到到達程式編輯的口袋深度，請將精銑預留量**Q369**列入考慮。
6 若只有程式編輯粗銑(**Q215**=1)，刀具往切線方向移動離開口袋壁面一段設定淨空**Q200**之距離，然後快速移動退刀至刀具軸內的第二設定淨空**Q204**，並以快速移動回到口袋中心。

精銑

1 若已經定義精銑預留量，控制器首先精銑口袋壁面，如果有指定的話，以多重螺旋進給方式進行。
2 控制器將刀具定位在刀具軸內，距離口袋壁面對應至精銑預留量**Q368**以及設定淨空**Q200**的位置上
3 控制器從內側粗銑口袋，直到到達直徑**Q223**
4 然後，控制器再次將刀具定位在刀具軸內，距離口袋壁面對應至精銑預留量**Q368**以及設定淨空**Q200**的位置上，並且針對新深度上的側壁重複該精銑程序
5 控制器重複此程序，直到到達程式編輯的直徑
6 在加工至直徑**Q223**之後，控制器往切線方向以工作平面內精銑預留量**Q368**加上設定淨空**Q200**來退刀，然後以快速移動退刀至刀具軸內的設定淨空**Q200**，並回到口袋中心。
7 接下來，控制器往刀具軸將刀具移動至深度**Q201**，並且從內部精銑口袋的底面。刀具依切線方向接近口袋底面。
8 控制器重複此程序，直到到達深度**Q201**加上**Q369**。
9 最後，刀具往切線方向移動離開口袋壁面一段設定淨空**Q200**之距離，然後以快速移動退刀至刀具軸內的設定淨空**Q200**，並以快速移動回到口袋中心。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

注意事項

碰撞的危險！

若您用加工操作2呼叫循環程式(只有精銑)，則以快速移動將刀具定位至第一進刀深度 + 設定淨空。 在快速移動定位期間會有碰撞的危險。

- 進行粗銑操作之前
- 確定控制器能以快速移動預先定位刀具，不會與工件碰撞

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。
- 循環程式**252**採用來自刀具表的切削寬度**RCUTS**。

  進一步資訊: "使用RCUTS的進刀策略Q366", 481 頁次

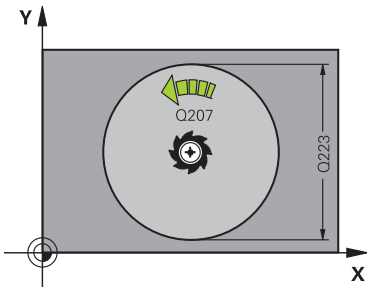
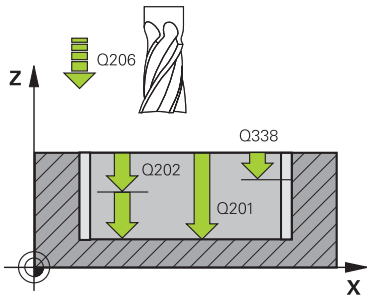
編寫注意事項

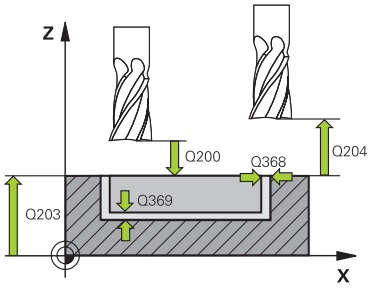
- 若未啟動刀具表，因為您不能夠定義進刀角度，所以必須總是垂直進刀(**Q366**=0)。
- 預先定位刀具在加工平面上到開始的位置(圓心)，其半徑補償為**R0**。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 程式編輯足夠的設定淨空，使得刀具不會因為碎屑而塞住。

有關機械參數的備註

- 對於螺旋進刀，若內部計算的螺旋直徑小於刀具直徑的兩倍，則控制器將顯示錯誤訊息。若您使用有中心刀刃的刀具，可透過**suppressPlungeErr**機械參數(編號201006)關閉此監視功能。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 切削加工 (0/1/2)? 定義加工操作： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：側面精銑及底面精銑僅在定義了個別精銑預留量(**Q368**、**Q369**)時才會執行 輸入：**0**、**1**、**2**
	**Q223 圓弧直徑?** 精銑後的口袋直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q368 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	**Q201 深度?** 工件表面和口袋底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。請輸入大於 0 的數值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q369 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具移動至深度的移動速率，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q338 精切削的進給深度? 每精銑切削在主軸內的刀具螺旋進給。 **Q338**=0：以單一螺旋進給精銑 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的主軸座標。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q370 Path overlap factor?** **Q370** x 刀徑 = 重疊係數k指定該重疊為最大重疊。該重疊可減少，以避免在轉角上殘留材料。 輸入：**0.1...1999** 或**PREDEF** **Q366 插入方式 (0/1)?** 進刀策略的類型： **0**：垂直進刀。在刀具表中，啟動刀具的進刀角度**ANGLE**必須定義為0或90。否則控制器將顯示一錯誤訊息 **1**：螺旋進刀。在刀具表中，啟動刀具的進刀角度**ANGLE** 必須定義不為0。否則控制器將顯示一錯誤訊息。若需要，在刀具表內定義**RCUTS**切削寬度之值 輸入：**0**, **1** 或**PREDEF** 481 頁次

說明圖	Parameter
	Q385 精銑進給率? 刀具在側面與底面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q439 進給速率參考(0-3) ? 指定參考給程式編輯的進給速率： **0**：進給速率參照刀具中心路徑 **1**：只有在側面精銑期間，進給速率才參照該刀刃；否則，參照刀具中心路徑 **2**：在側面精銑**和**底面精銑期間，進給速率參照該刀刃；否則，參照刀具中心路徑 **3**：進給速率總是參照刀刃 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

範例

```
11 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q223=+50         ;CIRCLE DIAMETER ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0          ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1          ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q366=+1          ;PLUNGE ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0          ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

使用RCUTS的進刀策略Q366

RCUTS的行為

螺旋進刀**Q366=1**：

RCUTS > 0

- 當計算螺旋路徑時，控制器將切削寬度**RCUTS**列入考慮。**RCUTS**越大，螺旋路徑越小。
- 計算螺旋半徑的公式：

  螺旋半徑 = $R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}：刀徑**R** + 刀徑過大**DR**
- 若由於空間有限而無法在螺旋路徑上移動，則控制器顯示錯誤訊息。

RCUTS = 0或未定義

- **suppressPlungeErr=on** (編號201006)
  若由於空間有限而無法在螺旋路徑上移動，則控制器將減少螺旋路徑。
- **suppressPlungeErr=off** (編號201006)
  若由於空間有限而無法在螺旋半徑上移動，則控制器顯示錯誤訊息。

14.3.18 循環程式253SLOT MILLING

應用

使用循環程式**253**來完整加工溝槽。根據循環程式的參數，可使用以下的加工方案：

- 完整加工： 粗銑、底面精銑、側面精銑
- 只有粗銑
- 僅有底面精銑及側面精銑
- 僅有底面精銑
- 僅有側面精銑

循環程式順序

粗銑

1 由左方溝槽圓弧中心開始，刀具在刀具表中所定義的進刀角度以往復運動方式移動到第一螺旋進給深度。使用參數**Q366**指定進刀策略。
2 控制器由內到外粗銑掉溝槽，並考慮到精銑預留量(**Q368**和**Q369**)
3 控制器縮回刀具至設定淨空**Q200**。如果溝槽寬度與切刀直徑相符，控制器即在每次螺旋進給之後從溝槽退回刀具
4 此程序會重複執行，直到到達程式編輯的溝槽深度

精銑

5 若在預加工期間已經定義精銑預留量，控制器先精銑溝槽壁面，如果有指定的話，以多重螺旋進給方式進行。溝槽壁面係由左溝槽弧的切線方向接近
6 然後控制器由裡到外精銑溝槽的底面。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若您定義溝槽位置不為0，則控制器只將刀具軸向上的刀具定位至第二設定淨空處。這表示在循環程式結尾上的位置不必對應至循環程式開頭上的位置！

- **不要**在此循環程式之後程式編輯任何增量式尺寸
- 在此循環程式之後程式編輯所有主要軸內的絕對式位置

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

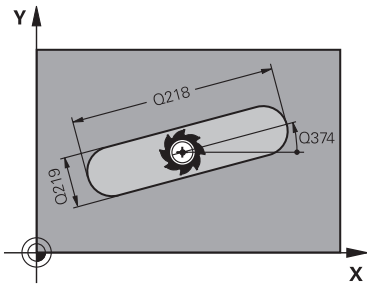
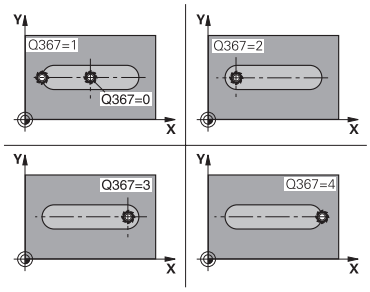
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

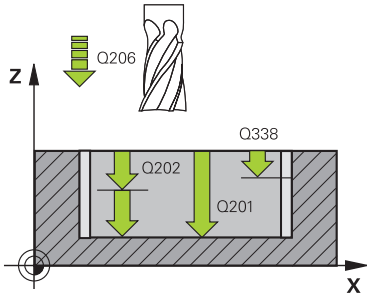
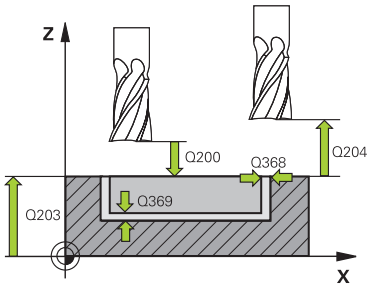
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 如果溝槽寬度大於刀具直徑的兩倍，控制器即相對應地由內到外粗銑溝槽。因此您亦能夠使用小刀具來銑削任何的溝槽。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。
- 控制器使用循環程式內的**RCUTS**值來監控非中心切刀，並且避免正面接觸刀具。必要時，控制器中斷加工並發出錯誤訊息。

編寫注意事項

- 若未啟動刀具表，因為您不能夠定義進刀角度，所以必須總是垂直進刀(**Q366**=0)。
- 預先定位刀具在加工平面上到開始的位置，其半徑補償為**R0**。請注意參數**Q367** (位置)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 程式編輯足夠的設定淨空，使得刀具不會因為碎屑而塞住。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 切削加工 (0/1/2)?** 定義加工操作： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：側面精銑及底面精銑僅在定義了 個別精銑預留量(**Q368**、**Q369**)時才會執行 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q218 槽長? 輸入溝槽的長度。其平行於工作平面之主要軸。 輸入：**0...99999.9999**
	Q219 槽寬? 輸入溝槽的寬度。其平行於工作平面之次要軸。如果您輸入的溝槽寬度等於刀具直徑，則控制器只會執行粗銑程序(溝槽銑削)。 粗銑的最大溝槽寬度：刀具直徑的兩倍 輸入：**0...99999.9999**
	Q368 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q374 旋轉角度? 整個溝槽旋轉的角度。旋轉中心為當呼叫循環程式時刀具所在的位置。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	**Q367 溝槽的位置 (0/1/2/3/4)?** 圖形的位置係關於呼叫循環程式時刀具的位置： **0**：刀具位置 = 圖形中心 **1**：刀具位置 = 圖形的左端 **2**：刀具位置 = 左圖形的圓弧中心 **3**：刀具位置 = 右圖形的圓弧中心 **4**：刀具位置 = 圖形的右端 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入**0**，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	**Q201 深度?** 工件表面和溝槽底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。請輸入大於 0 的數值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q369 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具移動至深度的移動速率，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q338 精切削的進給深度? 每精銑切削在主軸內的刀具螺旋進給。 **Q338**=0：以單一螺旋進給精銑 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的主軸座標。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q366 切入方法 (0/1/2)? 進刀策略的類型： **0** = 垂直進刀。刀套表內的進刀角度**ANGLE**並未經過評估。 **1**、**2**= 往復進刀。在刀具表中，啟動刀具的進刀角度**ANGLE**必須定義不為0。否則控制器將顯示一錯誤訊息。 或：**PREDEF** 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q385 精銑進給率? 刀具在側面與底面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q439 進給速率參考(0-3)？ 指定參考給程式編輯的進給速率： **0**：進給速率參照刀具中心路徑 **1**：只有在側面精銑期間，進給速率才參照該刀刃；否則，參照刀具中心路徑 **2**：在側面精銑**和**底面精銑期間，進給速率參照該刀刃；否則，參照刀具中心路徑 **3**：進給速率總是參照刀刃 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

範例

```
11 CYCL DEF 253 SLOT MILLING ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q218=+60             ;SLOT LENGTH ~
    Q219=+10             ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0              ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q374=+0              ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q367=+0              ;SLOT POSITION ~
    Q207=+500            ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20             ;DEPTH ~
    Q202=+5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0              ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0              ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50             ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2              ;PLUNGE ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+3              ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.19 循環程式254CIRCULAR SLOT

應用

使用循環程式**254**來完整地加工一圓形溝槽。根據循環程式的參數，可使用以下的加工方案：

- 完整加工： 粗銑、底面精銑、側面精銑
- 只有粗銑
- 僅有底面精銑及側面精銑
- 僅有底面精銑
- 僅有側面精銑

循環程式順序

粗銑

1 刀具在刀具表中所定義的進刀角度以往復運動方式在溝槽中心移動到第一螺旋進給深度。使用參數**Q366**指定進刀策略。

2 控制器由內到外粗銑掉溝槽，並考慮到精銑預留量(**Q368**和**Q369**)

3 控制器縮回刀具至設定淨空**Q200**。如果溝槽寬度與切刀直徑相符，控制器即在每次螺旋進給之後從溝槽退回刀具

4 此程序會重複執行，直到到達程式編輯的溝槽深度

精銑

5 若已經定義精銑預留量，控制器首先精銑溝槽壁面，如果有指定的話，以多重螺旋進給方式進行。溝槽壁面係由切線方向接近

6 然後控制器由裡到外精銑溝槽的底面

備註

注意事項

碰撞的危險！

若您定義溝槽位置不為0，則控制器只將刀具軸向上的刀具定位至第二設定淨空處。這表示在循環程式結尾上的位置不必對應至循環程式開頭上的位置！

- **不要**在此循環程式之後程式編輯任何增量式尺寸
- 在此循環程式之後程式編輯所有主要軸內的絕對式位置

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

注意事項

碰撞的危險！

若您用加工操作2呼叫循環程式(只有精銑)，則以快速移動將刀具定位至第一進刀深度 + 設定淨空。 在快速移動定位期間會有碰撞的危險。

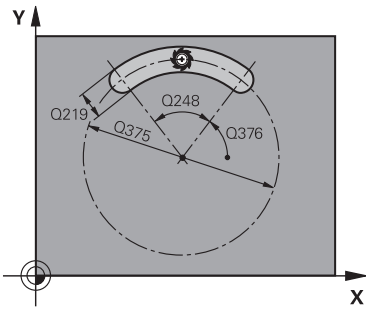
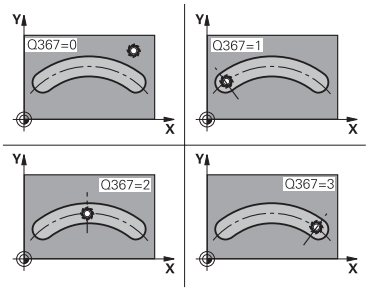
- 進行粗銑操作之前
- 確定控制器能以快速移動預先定位刀具，不會與工件碰撞

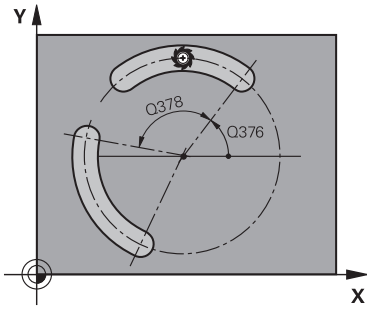
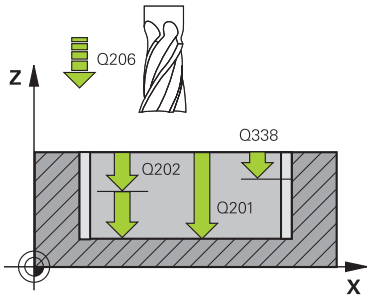
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 如果溝槽寬度大於刀具直徑的兩倍，控制器即相對應地由內到外粗銑溝槽。因此您亦能夠使用小刀具來銑削任何的溝槽。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。
- 控制器使用循環程式內的**RCUTS**值來監控非中心切刀，並且避免正面接觸刀具。必要時，控制器中斷加工並發出錯誤訊息。

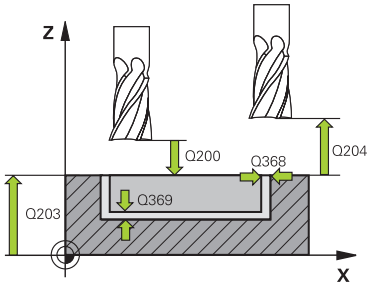
編寫注意事項

- 若未啟動刀具表，因為您不能夠定義進刀角度，所以必須總是垂直進刀(**Q366**=0)。
- 預先定位刀具在加工平面上到開始的位置，其半徑補償為**R0**。請注意參數**Q367**(位置)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 程式編輯足夠的設定淨空，使得刀具不會因為碎屑而塞住。
- 如果一起使用循環程式**254**圓形溝槽與循環程式**221**時，即不允許溝槽位置0。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 切削加工 (0/1/2)? 定義加工操作： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：側面精銑及底面精銑僅在定義了個別精銑預留量(**Q368**、**Q369**)時才會執行 輸入：**0**、**1**、**2**
	**Q219 槽寬?** 輸入溝槽的寬度。其平行於工作平面之次要軸。如果您輸入的溝槽寬度等於刀具直徑，則控制器只會執行粗銑程序(溝槽銑削)。 粗銑的最大溝槽寬度：刀具直徑的兩倍 輸入：**0...99999.9999**
	Q368 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q375 節圓直徑? 輸入圓的直徑。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q367 溝槽位置的參考點 (0/1/2/3)?** 溝槽的位置係關於呼叫循環程式時刀具的位置： **0**：不考慮刀具位置。溝槽位置係由所輸入的間距圓心與開始角度所決定。 **1**：刀具位置 = 左溝槽圓的中心。開始角度**Q376**參考到此位置。所輸入的間距圓心並未考慮在內。 **2**：刀具位置 = 中心線的中心。開始角度**Q376**參考到此位置。所輸入的間距圓心並未考慮在內。 **3**：刀具位置 = 右溝槽圓的中心。開始角度**Q376**參考到此位置。所輸入的間距圓心並未考慮在內。 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q216 第一軸中心? 在工作平面的主要軸的間距圓中心。**僅在當Q367 = 0時有效**。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q217 第二軸中心? 在工作平面的次要軸的間距圓中心。**僅在當Q367 = 0時有效**。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	**Q376 起始角?** 輸入開始點的極性角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q248 角長? 輸入溝槽的角長度。 該值具有增量效果。 輸入：**0...360**
	Q378 中間級的步階角度 整個溝槽旋轉的角度。旋轉中心為間距圓的中心處。 該值具有增量效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q377 重複次數? 間距圓上加工操作的次數 輸入：**1...99999**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	**Q201 深度?** 工件表面和溝槽底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。請輸入大於 0 的數值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q369 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具移動至深度的移動速率，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q338 精切削的進給深度? 每精銑切削在主軸內的刀具螺旋進給。 **Q338**=0：以單一螺旋進給精銑 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q204 第二淨空高度?** 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q366 切入方法 (0/1/2)?** 進刀策略的類型： **0**：垂直進刀。刀套表內的進刀角度(ANGLE)並未經過評估。 **1**、**2**：往復進刀。在刀具表中，啟動刀具的進刀角度**ANGLE**必須定義不為0。否則控制器將顯示一錯誤訊息 **PREDEF**：控制器使用來自GLOBAL DEF單節之值。 輸入：**0**、**1**、**2** **Q385 精銑進給率?** 刀具在側面與底面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**

說明圖	Parameter
	Q439 進給速率參考(0-3)？ 指定參考給程式編輯的進給速率： **0**：進給速率參照刀具中心路徑 **1**：只有在側面精銑期間，進給速率才參照該刀刃；否則，參照刀具中心路徑 **2**：在側面精銑**和**底面精銑期間，進給速率參照該刀刃；否則，參照刀具中心路徑 **3**：進給速率總是參照刀刃 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

範例

```
11 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q219=+10         ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q375=+60         ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
    Q367=+0          ;REF. SLOT POSITION ~
    Q216=+50         ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50         ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q376=+0          ;STARTING ANGLE ~
    Q248=+0          ;ANGULAR LENGTH ~
    Q378=+0          ;STEPPING ANGLE ~
    Q377=+1          ;NR OF REPETITIONS ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0          ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2          ;PLUNGE ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q439=+0          ;FEED RATE REFERENCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.20 循環程式256RECTANGULAR STUD

應用

使用循環程式**256**來加工矩形立柱，若工件外形的尺寸大於最大可能跨距，則控制器執行多重跨距直到已經加工至精銑尺寸。

循環程式順序

1 刀具從循環程式開始位置(立柱中心)移動至立柱加工的開始位置。使用參數**Q437**指定開始位置。預設位置(**Q437**=0)與立柱外型右邊相隔2 mm
2 如果刀具位於第二設定淨空處，會以快速移動 **FMAX** 移動到設定淨空處，接著以進刀的進給速率前進到第一進刀深度
3 接著刀具以 切線方式移動到立柱輪廓並且加工一次旋轉
4 若無法用一次旋轉加工至精銑尺寸，則控制器使用目前的係數執行跨距，並加工另一次旋轉。控制器會將工件外形尺寸、精銑尺寸以及許可的跨距列入考量，此程序會重複執行，直到到達定義的精銑尺寸。換言之，若並非將起點設定在側邊，而是設定在轉角(**Q437**不等於0)，則控制器在螺旋路徑上從起點往內銑削，直到達到完成尺寸為止。
5 若需要進一步跨距，則刀具在一切線路徑上從輪廓退回，並回到立柱加工的開始點
6 然後控制器將刀具進刀至下一個進刀深度，並以此深度對立柱進行加工
7 此程序會重複執行，直到到達程式編輯的立柱深度
8 在循環程式的結尾上，控制器只要將刀具定位在刀具軸內循環程式中所定義的淨空高度之上。這表示結束位置與開始位置不同

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

注意事項

碰撞的危險！

若沒有足夠空間靠近到立柱旁邊，則會有碰撞的危險。

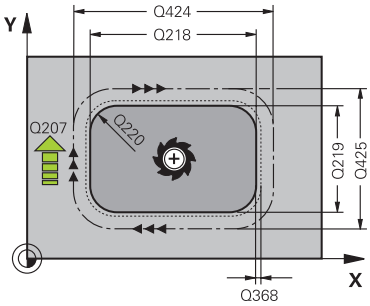
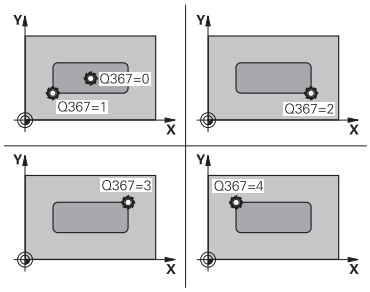
- 根據接近位置**Q439**，在立柱旁邊留下足夠的空間來進行接近動作
- 在立柱旁邊留下空間來進行接近動作
- 至少刀具直徑 + 2 mm
- 在結尾上，控制器將刀具退刀至設定淨空處；如果程式有設定，則退刀至第二設定淨空處。循環程式之後刀具的結束位置與開始位置不同。

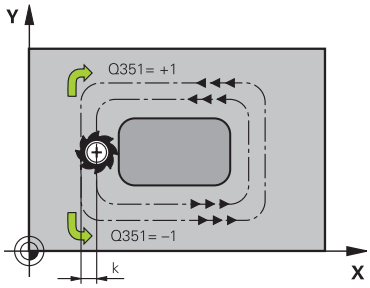
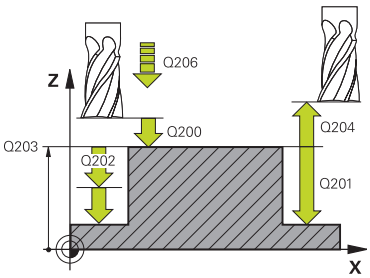
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

編寫注意事項

- 預先定位刀具在加工平面上到開始的位置，其半徑補償為**R0**。請注意參數**Q367** (位置)。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q218 第一邊的長度?** 立柱長度，平行於工作平面的主要軸 輸入：**0...99999.9999**
	Q424 工件外型側邊長度 1 ? 立柱外型長度，平行於工作平面的主要軸。輸入**工件外型側面長度1**大於**第一側面長度**。若外型尺寸1和精銑尺寸1之間的差異大於允許的跨距(刀徑乘上路徑重疊**Q370**)，則控制器執行多重橫向跨距。控制器總是計算恆定跨距。 輸入：**0...99999.9999**
	Q219 第二邊的寬度? 立柱長度，平行於工作平面的次要軸輸入**工件外型側面長度2**大於**第二側面長度**。若外型尺寸2和精銑尺寸2之間的差異大於允許的跨距(刀徑乘上路徑重疊**Q370**)，則控制器執行多重橫向跨距。控制器總是計算恆定跨距。 輸入：**0...99999.9999**
	Q425 工件外型側邊長度 2 ? 立柱外型長度，平行於工作平面的次要軸。 輸入：**0...99999.9999**
	Q220 半徑/導角 (+/-) ? 輸入半徑值或導角外型元件。若輸入正值，則控制器針對每一轉角製作導角。在此輸入的值稱為半徑。若輸入負值，則輪廓的所有彎角都為導角，並且輸入的值代表導角的長度。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Finishing allowance for side? 在加工之後留下工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q224 旋轉角度? 整個操作旋轉的角度。旋轉中心為當呼叫循環程式時刀具所在的位置。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	**Q367 立柱的位置 (0/1/2/3/4) ?** 立柱的位置係關於呼叫循環程式時刀具的位置。 **0**：刀具位置 = 立柱中心 **1**：刀具位置 = 左下角 **2**：刀具位置 = 右下角 **3**：刀具位置 = 右上角 **4**：刀具位置 = 左上角 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**

說明圖	Parameter
	**Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1** 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	**Q201 深度?** 工件表面和立柱底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。請輸入大於 0 的數值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具移動至深度的移動速率，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FMAX**、**FU**、**FZ**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的主軸座標。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q370 Path overlap factor? **Q370** x 刀徑 = 重疊係數k 輸入：**0.0001...1.9999** 或**PREDEF**
	Q437 開始位置(0...4) ? 指定刀具的靠近策略： **0**：從立柱右邊(預設設定值) **1**：左下角 **2**：右下角 **3**：右上角 **4**：左上角 若用設定值**Q437**=0接近期間在立柱表面上出現接近記號，請選擇另一個接近位置。 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q215 切削加工 (0/1/2)? 定義加工操作： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：側面精銑及底面精銑僅在定義了個別精銑預留量(**Q368**、**Q369**)時才會執行 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q369 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q338 精切削的進給深度? 每精銑切削在主軸內的刀具螺旋進給。 **Q338**=0：以單一螺旋進給精銑 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q385 精銑進給率? 刀具在側面與底面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**

範例

```
11 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~
    Q218=+60          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q424=+75          ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~
    Q219=+20          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q425=+60          ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~
    Q220=+0           ;CORNER RADIUS ~
    Q368=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q224=+0           ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q367=+0           ;STUD POSITION ~
    Q207=+500         ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1           ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20          ;DEPTH ~
    Q202=+5           ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+3000        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50          ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1           ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q437=+0           ;APPROACH POSITION ~
    Q215=+1           ;MACHINING OPERATION ~
    Q369=+0           ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q338=+0           ;精加工進給 ~
    Q385=+500         ;精銑的進給速率
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.21 循環程式257CIRCULAR STUD

應用

使用循環程式**257**來加工圓形立柱，控制器以螺旋進給移動從工件外型直徑開始銑削圓形立柱。

循環程式順序

1 若刀具的當前位置低於第二設定淨空，則控制器抬起刀具並退刀至第二設定淨空。
2 刀具從立柱中心移動至立柱加工的開始位置。運用極性角度，使用參數**Q376**指定有關立柱中心的開始位置。
3 控制器會以快速移動**FMAX**將刀具移動到設定淨空**Q200**，接著以進刀的進給速率從此前進至第一進刀深度
4 然後，控制器以螺旋進給移動加工圓形立柱，將路徑重疊列入考慮
5 控制器以正切路徑從輪廓縮回刀具 2 mm
6 若需要多次進刀移動，則在離開移動旁邊的加工點上重複進刀移動
7 此程序會重複執行，直到到達程式編輯的立柱深度
8 在循環程式結尾上，刀具先以正切路徑離開，然後在刀具軸退回至循環程式內定義的第二設定淨空處。這表示結束位置與開始位置不同

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

注意事項

碰撞的危險！

若立柱旁邊的空間不足，則會有碰撞的危險。

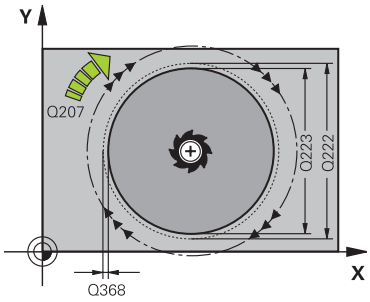
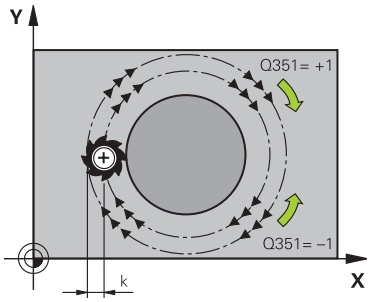
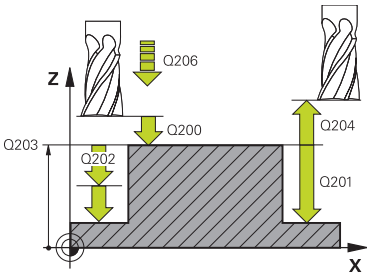
- 使用圖形模擬檢查加工順序。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

編寫注意事項

- 預先定位刀具在加工平面上到開始的位置(立柱中心)，其半徑補償為**R0**。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q223 完工零件的直徑?** 精銑後的立柱直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q222 工件胚料的直徑? 工件外型的直徑。工件外型直徑必須大於精銑後的工件直徑。若工件外型直徑與參考圓直徑之間的差異大於允許的跨距(刀徑乘上路徑重疊**Q370**)，則控制器執行多重跨距。控制器總是計算恆定跨距。 輸入：**0...99999.9999**
	Q368 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	**Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1** 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	**Q201 深度?** 工件表面和立柱底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。請輸入大於 0 的數值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具移動至深度的移動速率，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FMAX**、**FU**、**FZ**

說明圖	Parameter
	Q200 設定淨空 ? 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的主軸座標。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q370 Path overlap factor? **Q370** x 刀徑 = 重疊係數k 輸入：**0.0001...1.9999** 或**PREDEF**
	Q376 起始角? 相關於刀具接近立柱時立柱中心的極角度， 輸入：**-1...+359**
	Q215 切削加工 (0/1/2)? 指定加工操作： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q369 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q338 精切削的進給深度? 每精銑切削在主軸內的刀具螺旋進給。 **Q338**=0：以單一螺旋進給精銑 該值具有增量效果。
	Q385 精銑進給率? 刀具在側面與底面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**

範例

```
11 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD ~
    Q223=+50                ;FINISHED PART DIA. ~
    Q222=+52                ;WORKPIECE BLANK DIA. ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q202=+5                 ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+3000              ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1                 ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q376=-1                 ;STARTING ANGLE ~
    Q215=+1                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q338=+0                 ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500               ;FINISHING FEED RATE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.22 循環程式258POLYGON STUD

應用

使用循環程式**258**，通過加工輪廓外側來加工一般多邊形。根據工件外型直徑，在螺旋路徑上執行銑削操作。

循環程式順序

1 在加工開始時，若工件低於第二設定淨空，則控制器退刀至第二設定淨空
2 從立柱的中心開始，控制器將刀具移動至立柱加工起點。起點取決於諸如工件胚料直徑以及立柱旋轉角度。使用參數**Q224**決定旋轉角度
3 刀具以快速移動**FMAX**移動到設定淨空**Q200**，接著以進刀的進給速率從此前進至第一進刀深度。
4 然後，控制器以螺旋進給移動加工圓形立柱，將路徑重疊列入考慮
5 控制器在正切路徑上由外向內移動刀具
6 然後刀具以快速行進方式，往主軸方向提升至第二設定淨空
7 若需要許多進刀深度，控制器讓刀具返回立柱銑削處理的起點，然後將刀具進刀至該程式編輯深度
8 此程序會重複執行，直到到達程式編輯的立柱深度。
9 在循環程式結尾上，首先執行離開動作，然後控制器在刀具軸上將刀具移動到第二設定淨空處

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

注意事項

碰撞的危險！

在此循環程式內，控制器執行自動靠近移動。若空間不足，則可能發生碰撞。

- 使用**Q224**指定用來加工該多邊形立柱第一彎角的角度。輸入範圍：-360°至+360°
- 根據旋轉角度**Q224**，立柱旁邊必須保留以下空間：至少刀具徑+2 mm

注意事項

碰撞的危險！

在結尾上，控制器將刀具退刀至設定淨空處；如果程式有設定，則退刀至第二設定淨空處。循環程式之後刀具的結束位置不必與開始位置相同。

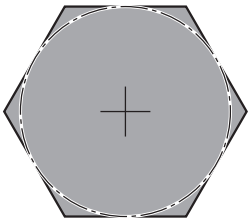
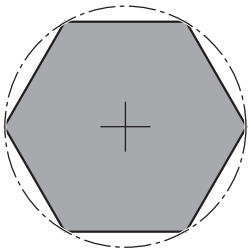
- 控制工具機的移動動作
- 在**模擬**工作空間**編輯者**操作模式內，在循環程式之後檢查刀具的末端位置。
- 在循環程式之後，程式編輯該絕對式(非增量式)座標

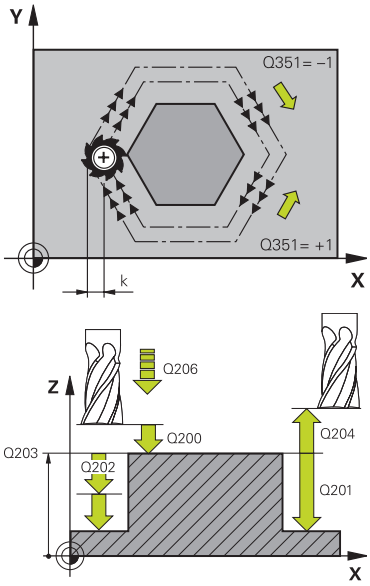
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

編寫注意事項

- 在循環程式開始之前，必須將刀具預定位在加工平面上。因此，以刀徑補償**R0**，將刀具移動到立柱中心。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
Q573 = 0  Q573 = 1 	**Q573 內接圓/周邊(0/1) ?** 定義該尺寸**Q571**是參考內接圓或周邊： **0**：尺寸參照內接圓 **1**：尺寸參照周邊 輸入：**0, 1**
	Q571 參考圓直徑 ? 輸入參考圓的直徑。在參數**Q573**內指定此處輸入的該直徑是參考內接圓或周邊。若需要，可編寫公差。 輸入：**0...99999.9999**
	Q222 工件胚料的直徑? 輸入外型的直徑。工件外型直徑必須大於參考圓直徑。若工件外型直徑與參考圓直徑之間的差異大於允許的跨距(刀徑乘上路徑重疊**Q370**)，則控制器執行多重跨距。控制器總是計算恆定跨距。 輸入：**0...99999.9999**
	Q572 彎角的數目? 輸入多邊形立柱的彎角數。控制器將彎角平均分佈在立柱上， 輸入：**3...30**
	Q224 旋轉角度? 指定用來加工該多邊形立柱第一彎角的角度。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q220 半徑/導角 (+/-) ? 輸入半徑值或導角外型元件。若輸入正值，則控制器針對每一轉角製作導角。在此輸入的值稱為半徑。若輸入負值，則輪廓的所有彎角都為導角，並且輸入的值代表導角的長度。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。若在此輸入負值，則控制器在粗銑之後將刀具退回至工件外型直徑之外的直徑。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**

說明圖	Parameter
	**Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1** 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	Q201 深度? 工件表面和立柱底之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。請輸入大於 0 的數值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具移動至深度的移動速率，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FMAX**、**FU**、**FZ**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的主軸座標。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q370 Path overlap factor? **Q370** x 刀徑 = 重疊係數k 輸入：**0.0001...1.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q215 切削加工 (0/1/2)? 定義加工操作： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：側面精銑及底面精銑僅在定義了 個別精銑預留量(**Q368**、**Q369**)時才會執行 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q369 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q338 精切削的進給深度? 每精銑切削在主軸內的刀具螺旋進給。 **Q338**=0：以單一螺旋進給精銑 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q385 精銑進給率? 刀具在側面與底面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**

範例

```
11 CYCL DEF 258 POLYGON STUD ~
    Q573=+0                 ;REFERENCE CIRCLE ~
    Q571=+50                ;REF-CIRCLE DIAMETER ~
    Q222=+52                ;WORKPIECE BLANK DIA. ~
    Q572=+6                 ;NUMBER OF CORNERS ~
    Q224=+0                 ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q220=+0                 ;RADIUS / CHAMFER ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q202=+5                 ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+3000              ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q370=+1                 ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q338=+0                 ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500               ;FINISHING FEED RATE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

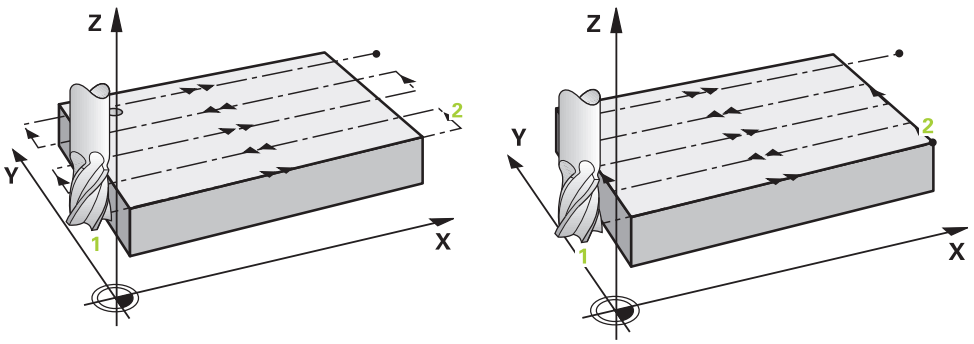
14.3.23 循環程式233FACE MILLING

應用

您可使用循環程式**233**在考慮到精銑預留量時，在數次螺旋進給當中面銑一水平表面。也可在循環程式內定義側壁，這在加工水平表面時列入考慮。循環程式提供許多加工策略：

- **策略Q389=0**：迂迴加工，在正在加工的表面之外跨距
- **策略 Q389=1**：迂迴加工，跨越已加工表面的邊緣
- **策略 Q389=2**：用過行程方式逐行加工表面；在以快速移動方式退刀跨越
- **策略 Q389=3**：用未過行程方式逐行加工表面；在以快速移動方式退刀跨越
- **策略 Q389=4**：從外向內螺旋加工

策略Q389=0以及Q389=1

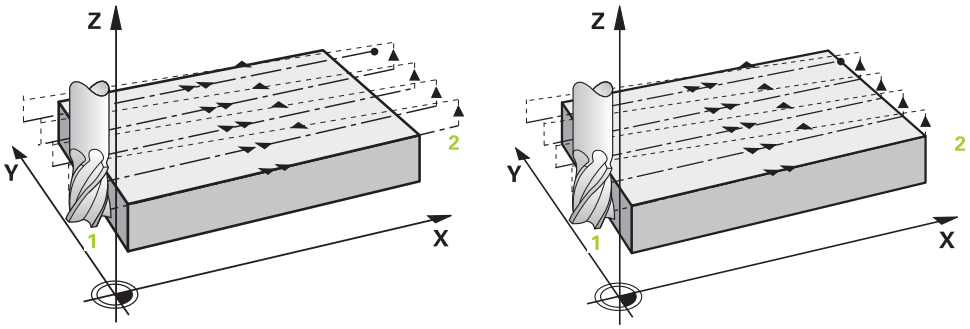


在面銑期間，策略**Q389**=0和**Q389**=1於過行程方面有所不同。若**Q389**=0，則終點位在表面之外，**Q389**=1，則終點位在表面邊緣上。控制器從側邊長度以及至側邊的設定淨空，來計算終點2。若使用策略**Q389**=0，則控制器會額外將刀具移動超過水平表面一段刀具半徑的距離。

循環程式順序

1 從目前的位置，控制器以快速移動**FMAX**將刀具定位至工作平面內的起點1。在工作平面上的開始點由工件邊緣對於側邊偏移了刀具半徑及設定淨空。
2 然後控制器以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到主軸軸向內設定淨空處。
3 然後刀具在主軸內以銑削的進給速率**Q207**移動至控制器所計算的第一進刀深度。
4 控制器以銑削的程式編輯進給速率，將刀具移動到終點2。
5 然後控制器以預先定位進給速率，將刀具橫向位移至下一行的起點。控制器從所程式編輯的寬度、刀具半徑、最大路徑重疊係數和至側邊的設定淨空來計算偏移。
6 接著刀具以銑削進給速率往相反方向退回。
7 程序會重複執行，一直到程式編輯的表面完成加工為止。
8 然後控制器以快速移動**FMAX**將刀具定位回到起點1。
9 若需要一個以上的螺旋進給，則控制器以定位進給速率將主軸向內的刀具移動至下一個進刀深度。
10 此程序會重覆到所有的螺旋進給皆完成。在最後一次螺旋進給當中，程式編輯的精銑預留僅會以精銑進給速率銑削。
11 在循環程式結束時，刀具會以**FMAX**退回到**第二設定淨空處**。

策略Q389=2以及Q389=3



在面銑期間，策略**Q389**=2和**Q389**=3於過行程方面有所不同。若**Q389**=2，則終點位在表面之外，**Q389**=3，則終點位在表面邊緣上。控制器從側邊長度以及至側邊的設定淨空，來計算終點2。若使用策略**Q389**=2，則控制器會額外將刀具移動超過水平表面一段刀具半徑的距離。

循環程式順序

1 從目前的位置，控制器以快速移動**FMAX**將刀具定位至工作平面內的起點1。在工作平面上的開始點由工件邊緣對於側邊偏移了刀具半徑及設定淨空。

2 然後控制器以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到主軸軸向內設定淨空處。

3 然後刀具在主軸內以銑削的進給速率**Q207**移動至控制器所計算的第一進刀深度。

4 接著刀具以程式編輯的銑削進給速率前進到終點2。

5 控制器將刀具軸內的刀具定位到超過目前螺旋進給深度的設定淨空處，然後以**FMAX**的速度直接移動回到下一次通過的開始點。控制器從所程式編輯的寬度、刀具半徑、最大路徑重疊係數和至側邊的設定淨空來計算偏移。

6 然後刀具回到目前螺旋進給深度，並在終點的方向上移動2。

7 程序會重複執行，一直到程式編輯的表面完成加工為止。在最後路徑結束時，控制器以快速移動**FMAX**讓刀具回到起點1。

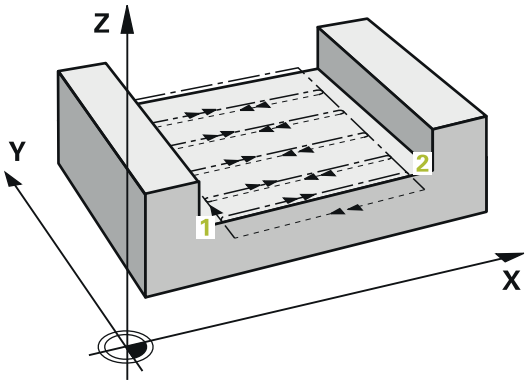
8 若需要一個以上的螺旋進給，則控制器以定位進給速率將主軸向內的刀具移動至下一個進刀深度。

9 此程序會重覆到所有的螺旋進給皆完成。在最後一次螺旋進給當中，程式編輯的精銑預留僅會以精銑進給速率銑削。

10 在循環程式結束時，刀具會以**FMAX**退回到**第二設定淨空處**。

策略Q389=2以及Q389=3

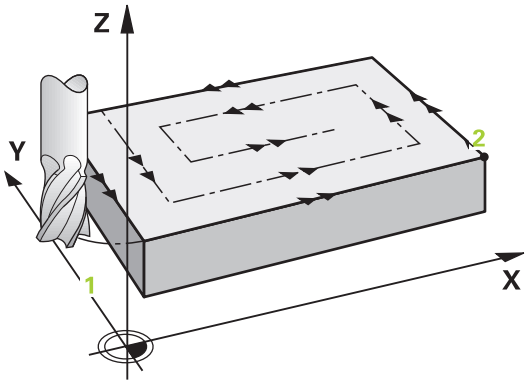
如果編寫橫向限制，則控制器可能不會執行輪廓之外的動作。在此情況下，循環程式執行如下：



1 控制器以**FMAX**將刀具定位至工作平面內的起點。此位置由工件邊緣對於側邊偏移了刀具半徑及設定淨空**Q357**。
2 刀具在刀具軸內以快速移動**FMAX**移動至設定淨空**Q200**，並從此以**Q207 FEED RATE MILLING**移動至第一進刀深度**Q202**。
3 控制器在圓形路徑上將刀具移動至起點1。
4 刀具以編寫的進給速率**Q207**移動至終點2，並在圓形路徑上離開輪廓。
5 然後控制器以**Q253 F PRE-POSITIONING**將刀具移動至下個路徑的靠近位置。
6 重複步驟3至5，直到已銑削整個表面。
7 若已編寫超過一個螺旋進給深度，則控制器將最後路徑末端上的刀具移動至設定淨空**Q200**，並且定位在工作平面至下一個靠近位置。
8 在最後螺旋進給中，控制器以**Q385 FINISHING FEED RATE**銑削**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。
9 在最後一次螺旋進給當中，程式編輯的精銑預留僅會以精銑進給速率銑削。
10 在最後路徑的結尾處，控制器退刀至第二設定淨空**Q204**，然後回到循環程式之前最後編寫的位置。

- 靠近和離開路徑的圓形路徑取決於**Q220 CORNER RADIUS**。
- 控制器從所程式編輯的寬度、刀具半徑、最大路徑重疊係數**Q370**和至側邊的設定淨空**Q357**來計算偏移。

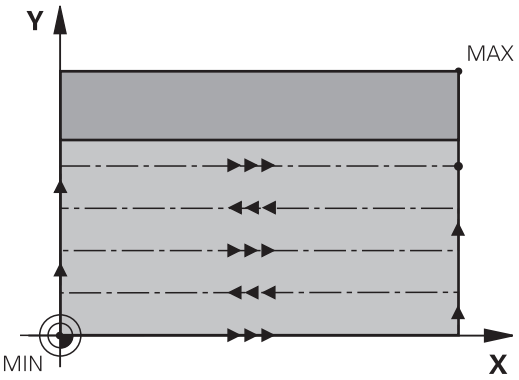
策略 Q389=4



循環程式順序

1 從目前的位置，控制器以快速移動**FMAX**將刀具定位至工作平面內的起點1。在工作平面上的開始點由工件邊緣對於側邊偏移了刀具半徑及設定淨空。
2 然後控制器以快速移動速率**FMAX**將刀具定位到主軸軸向內設定淨空處。
3 然後刀具在主軸內以銑削的進給速率**Q207**移動至控制器所計算的第一進刀深度。
4 接著刀具以編寫的**銑削進給速率**，在切線圓弧上移動至銑削路徑的起點。
5 控制器用最短銑削路徑由外向內，以銑削進給速率加工水平表面。而刀具產生的等跨越持續進行。
6 程序會重複執行，一直到程式編輯的表面完成加工為止。在最後路徑結束時，控制器以快速移動**FMAX**讓刀具回到起點1。
7 若需要一個以上的螺旋進給，則控制器以定位進給速率將主軸向內的刀具移動至下一個進刀深度。
8 此程序會重覆到所有的螺旋進給皆完成。在最後一次螺旋進給當中，程式編輯的精銑預留僅會以精銑進給速率銑削。
9 在循環程式結束時，刀具會以**FMAX**退回到**第二設定淨空處**。

極限



極限可讓您對水平表面加工設限，如此例如在加工期間會考慮側壁或肩部。由極限定義的側壁加工至水平表面起點或側邊長度所產生之精銑尺寸。在粗銑期間，控制器考量側邊的預留量，而在精銑期間，使用預留量預先定位刀具。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式內輸入正值的深度，則控制器將預先定位的計算顛倒。刀具以快速行進方式，在刀具軸內移動至**低於**工件表面之設定淨空處！

- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 循環程式**233**監控來自刀具資料表的**LCUTS**內刀具或刀刃長度之輸入值。若刀具或刀刃長度不足以完成精銑操作，控制器將處理分成許多加工步驟。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若其低於加工深度，控制器將顯示錯誤訊息。

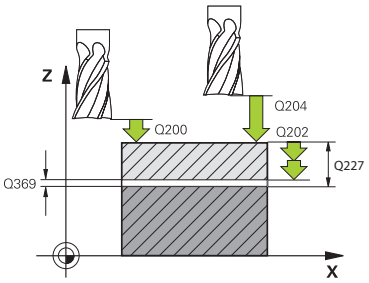
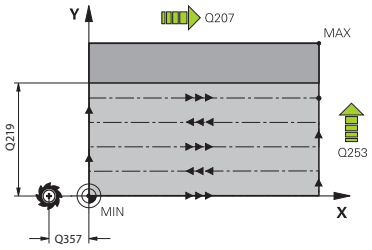
編寫注意事項

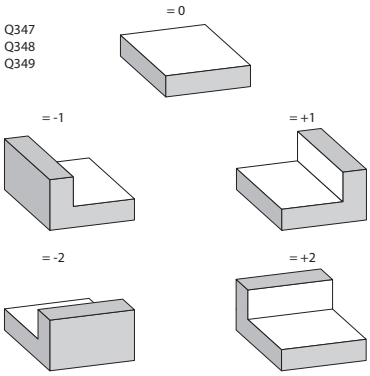
- 預先定位刀具在加工平面上到開始的位置，其半徑補償為R0。請注意加工方向。
- 如果在**Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**以及**Q386 END POINT 3RD AXIS**內輸入相同值，則控制器不會執行循環程式(已經程式編輯深度 = 0)。
- 若定義**Q370 TOOL PATH OVERLAP** >1，則將來自第一加工路徑的已程式編輯重疊係數列入考慮。
- 若將一限制(**Q347**, **Q348** 或 **Q349**)編寫在加工方向 **Q350**, 則循環程式往螺旋進給方向將輪廓延伸轉角半徑 **Q220**。指定的表面將完整加工。

輸入**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**，如此與工件或治具之間不會發生碰撞。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 切削加工 (0/1/2)? 定義加工操作： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：側面精銑及底面精銑僅在定義了個別精銑預留量(**Q368**、**Q369**)時才會執行 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q389 加工策略(0-4) ? 指定控制器如何加工表面： **0**：迂迴加工，在要加工的表面之外以定位進給速率跨距 **1**：迂迴加工，在要加工的表面邊緣上以銑削進給速率跨越 **2**：逐線加工，在要加工的表面之外以定位進給速率退刀並跨距 **3**：逐線加工，在要加工的表面邊緣上以定位進給速率退刀並跨距 **4**：螺旋加工，從外向內均勻螺旋進給 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q350 銑削方向 ? 加工平面內定義加工方向的軸向： **1**：主要軸 = 加工方向 **2**：次要軸 = 加工方向 輸入：**1**, **2**
	Q218 第一邊的長度? 在工作平面的主要軸上要加工的表面長度，請參考第一軸上的起始點。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 第二邊的寬度? 在工作平面的次要軸上，要做加工的表面長度。使用代數符號來指定第一橫進給的方向，其係參考**STARTNG PNT 2ND AXIS**。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	**Q227 第三軸起始點?** 使用工件表面的座標計算螺旋進給。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 第三軸結束點? 要面銑的表面上主軸軸向內之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q369 Finishing allowance for floor? 最後螺旋進給使用的值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q202 最大插入深度? 每次切削的螺旋進給。請輸入大於0的增量值。 輸入：**0...99999.9999**
	Q370 Path overlap factor? 最大跨距係數k。控制器由第二側面長度(**Q219**)及刀具半徑計算實際的跨距，如此使用固定的跨距進行加工。 輸入：**0.0001...1.9999**
	**Q207 Feed rate for milling?** 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q385 精銑進給率? 刀具在銑削最後的螺旋進給時的行進速度，單位是 mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q253 預先定位的進給率? 當刀具接近開始位置，並當移動到下一個銑削路徑時的的行進速率，單位是 mm/min。如果您正在行進式地移動刀具到材料內部(**Q389**=1)，控制器以橫越進給速率進行銑削**Q207**。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q357 側面的淨空高度? 參數**Q357**影響以下情況： **靠近第一螺旋進給深度：** **Q357**為從刀具至工件的橫向距離。 **使用Q389 = 0至3粗銑策略的粗銑：**要加工的表面往**Q350 MILLING DIRECTION**延伸來自**Q357**之值，若在此方向內未設定限制。 **側面精銑：**路徑往**Q350 MILLING DIRECTION**延伸**Q357**。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的主軸座標。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	**Q347 第一限制？** 選擇以側壁與平面表面鄰接的工件側邊(不可能使用螺旋加工)。根據側壁的位置，控制器將平面表面的加工限制在對應的起點座標或側邊長度上： **0**: 無限制 **-1**：限制在負主要軸 **+1**：限制在正主要軸 **-2**：限制在負次要軸 **+2**：限制在正次要軸 輸入：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2** **Q348 第二限制？** 請參閱參數**Q347**第一限制 輸入：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2** **Q349 第三限制？** 請參閱參數**Q347**第一限制 輸入：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2** **Q220 圓弧半徑?** 限制上彎角的半徑(**Q347**至**Q349**) 輸入：**0...99999.9999** **Q368 Finishing allowance for side?** 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q338 精切削的進給深度?** 每精銑切削在主軸內的刀具螺旋進給。 **Q338**=0：以單一螺旋進給精銑 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q367 表面位置(-1/0/1/2/3/4)？** 表面的位置係關於呼叫循環程式時刀具的位置： **-1**：刀具位置 = 目前位置 **0**：刀具位置 = 立柱中心 **1**：刀具位置 = 左下角 **2**：刀具位置 = 右下角 **3**：刀具位置 = 右上角 **4**：刀具位置 = 左上角 輸入：**-1**、**0**、**+1**, **+2**、**+3**、**+4**

範例

```
11 CYCL DEF 233 FACE MILLING ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q389=+2                 ;MILLING STRATEGY ~
    Q350=+1                 ;MILLING DIRECTION ~
    Q218=+60                ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+20                ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q227=+0                 ;STARTNG PNT 3RD AXIS ~
    Q386=+0                 ;END POINT 3RD AXIS ~
    Q369=+0                 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q202=+5                 ;MAX. PLUNGING DEPTH ~
    Q370=+1                 ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q385=+500               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q357=+2                 ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q347=+0                 ;1ST LIMIT ~
    Q348=+0                 ;2ND LIMIT ~
    Q349=+0                 ;3RD LIMIT ~
    Q220=+0                 ;CORNER RADIUS ~
    Q368=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q338=+0                 ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q367=-1                 ;SURFACE POSITION
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

14.3.24 SL 循環程式

一般基本原理

SL循環程式能讓您最多結合十二個子輪廓(口袋形或島嶼狀)，來構成複雜的輪廓。您以子程式來定義個別的子輪廓。控制器從在循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**內指定的子輪廓(子程式編號)清單來計算整個輪廓。

編寫與操作注意事項：
- 程式編輯SL循環程式時的記憶體容量有限。 您在一個SL循環程式中最多程式編輯到16384個輪廓元件。
- SL循環程式進行廣泛及複雜的內部計算，以及所得到的加工操作。為了安全性的理由，總是執行程式之前使用模擬來確認。此為一種簡單的方法來找出控制器所計算的程式是否可提供所想要的結果。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

子程式的特性
- 無接近與離開動作的封閉式輪廓
- 已執行座標轉換；如果是在子輪廓內程式編輯，則在後續的子程式內也有效，但是在循環程式呼叫之後不需要重設。
- 刀具路徑在輪廓內時，控制器認為是口袋形切削，例如以刀徑補償RR，順時針方向對輪廓加工
- 刀具路徑在輪廓外時，控制器認為是島嶼狀切削，例如以刀徑補償RL，順時針方向對輪廓加工
- 子程式不能含有主軸座標。
- 總是程式編輯子程式第一NC單節中的兩個軸向
- 如果您使用Q參數，則僅在受到影響的輪廓子程式中執行計算及指定
- 無加工循環程式、進給速率及M功能

循環程式屬性
- 每次循環程式開始前，控制器自動將刀具定位到設定淨空處。您必須在循環程式呼叫之前，將刀具移動至安全位置
- 因為銑刀是繞著而非跨越島部來銑削，所以每一層螺旋進給深度的銑削不被中斷
- 可程式編輯內側轉角的半徑，刀具將不停止，避免停留標記(這適用於粗銑或側面精銑操作的最外路徑)
- 側邊精銑時，刀具以圓弧切線接近輪廓
- 底面精銑時，刀具再一次以圓弧切線接近工件(例如當主軸是Z軸時，圓弧會落在Z/X平面)
- 整個輪廓會以順銑或逆銑徹底加工

像是銑削深度、預留量以及淨空高度這些加工資料可集中在循環程式**20 CONTOUR DATA**內輸入。

程式結構：使用SL循環程式加工

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
...
13 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
...
16 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING
...
17 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING
...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING
...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

14.3.25 循環程式20CONTOUR DATA

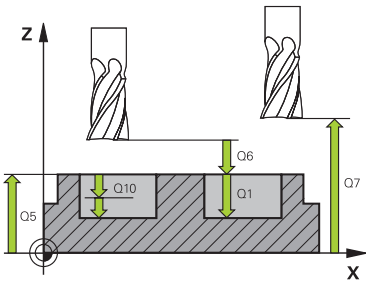
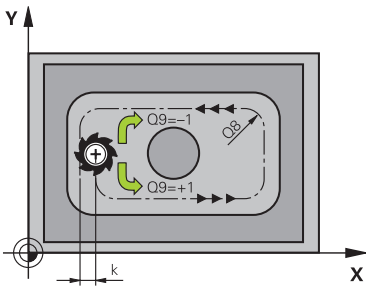
應用

使用循環程式**20**指定加工資料，用於描述該等子輪廓的子程式。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**20**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 在循環程式**20**內輸入的加工資料對於循環程式**21**至**24**也有效。
- 如果您在**Q**參數程式內使用SL循環程式，則循環參數**Q1**至**Q20**不能作為程式參數。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。若程式編輯DEPTH=0，則控制器執行深度0的循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1 銑削深度？** 工件表面和口袋底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：-99999.9999...+99999.9999
	Q2 Path overlap factor? Q2 x 刀徑 = 重疊係數 k 輸入：0.0001...1.9999
	Q3 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：-99999.9999...+99999.9999
	Q4 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：-99999.9999...+99999.9999
	Q5 Workpiece surface coordinate? 工件的上表面之絕對座標 輸入：-99999.9999...+99999.9999
	Q6 設定淨空？ 刀尖和工件上表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：-99999.9999...+99999.9999
	Q7 Clearance height? 刀具不會碰撞工件的高度(使用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：-99999.9999...+99999.9999
	**Q8 Inside corner radius?**： 內側「轉角」的圓弧半徑；輸入值參照至刀具中心路徑，並且用來計算輪廓元件之間較平順的移動動作。 **Q8並不是插入編寫元件之間當成個別輪廓元件之半徑。** 輸入：0...99999.9999
	Q9 Direction of rotation? cw = -1 口袋的加工方向 Q9 = -1 口袋及島嶼逆銑 Q9 = +1 口袋及島嶼順銑 輸入：-1、0、+1

範例

```
11 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q2=+1           ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q3=+0.2         ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q4=+0.1         ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q5=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q7=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q8=+0           ;ROUNDING RADIUS ~
    Q9=+1           ;ROTATIONAL DIRECTION
```

14.3.26 循環程式21PILOT DRILLING

應用

使用循環程式**21 PILOT DRILLING**若加工一輪廓。然後用中央切削端銑(ISO 1641)以外的刀具粗銑。此循環程式在要用像是循環程式**22**這類循環程式粗銑的區域內鑽出一孔。循環程式**21**會針對切刀螺旋進給點，考慮側面和底面的精銑預留量以及粗銑刀具的半徑，銑刀切入點也是粗銑加工的開始點。

編寫循環程式**21**的呼叫之前，需要程式編輯另外兩個循環程式：

- 循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**—循環程式**21 PILOT DRILLING**所需，以便決定平面內的鑽孔位置
- 循環程式**20 CONTOUR DATA**—循環程式**21 PILOT DRILLING**所需，以便決定像是鑽孔深度以及設定淨空這類參數

循環程式順序

1 控制器先將刀具定位在平面內(該位置來自於先前使用循環程式**14**或**選擇輪廓**所定義的輪廓，以及來自粗銑刀具的資訊)
2 然後刀具以快速移動速率**FMAX**移動至設定淨空處。(指定循環程式**20 CONTOUR DATA**內的設定淨空)
3 刀具以程式編輯的進給速率**F**，從目前位置鑽入到第一進刀深度。
4 然後刀具以快速行進**FMAX**退回到開始位置，並再次前進到第一進刀深度減去已前進的停止距離t
5 已前進的停止距離會自動地由控制器計算：
   - 整個鑽孔深度最高到30 mm：t = 0.6 mm
   - 整個鑽孔深度超過30 mm：t = 孔深 / 50
   - 最高前進的停止距離：7mm
6 然後刀具以程式編輯的進給速率**F**前進到下一個螺旋進給深度。
7 控制器重複這些程序(步驟1至4)，直到到達總鑽孔深度。考量底面的精銑預留量
8 最後，刀具在刀具軸向上退回到淨空高度，或是到達循環程式之前所程式編輯的最後位置。 此行為取決於機械參數**posAfterContPocket** (編號201007)。

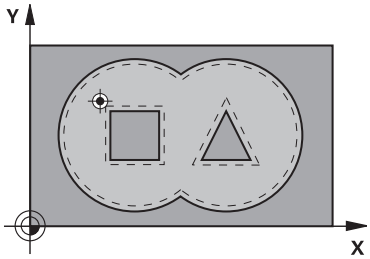
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在計算切入點時，控制器並不考慮在**TOOL CALL**單節內程式編輯的誤差值**DR**。
- 控制器在狹窄的範圍內，不一定能以大於粗銑刀具的刀具來進行前導鑽孔。
- 若**Q13**=0，則控制器使用目前主軸內的刀具之資料。

有關機械參數的備註

- 使用機械參數**posAfterContPocket** (編號201007)來定義加工之後如何移動刀具。在循環程式結束之後，如果已經編寫**ToolAxClearanceHeight**，則不要將刀具增量定位在平面內，而是定位至絕對位置。

循環程式參數

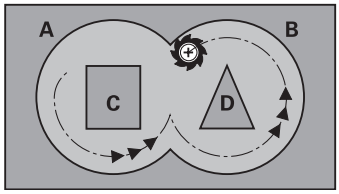
說明圖	Parameter
	**Q10 進刀深度？** 每次切削的刀具螺旋進給(負號代表負加工方向)。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 進刀進給速率？ 刀具在進刀時的移動速度，單位為mm/min 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q13或QS13 Rough-out tool number/name? 粗銑刀具的號碼或名稱。您可透過動作列內的選擇選項，直接從刀具表傳輸刀具。 輸入：**0...999999.9** 或最多**255**個字元

範例

```
11 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ~
    Q10=-5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q13=+0              ;ROUGH-OUT TOOL
```

14.3.27 循環程式22ROUGH-OUT

應用



使用循環程式**22 ROUGHING**定義粗銑的技術資料。

編寫循環程式**22**的呼叫之前，需要程式編輯另外的循環程式：

- 循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**
- 循環程式**20 CONTOUR DATA**
- 循環程式**21 PILOT DRILLING**，若適用的話

循環程式順序

1 控制器一邊考慮側面的精銑預留量，同時將刀具定位到銑刀切入點
2 在到達第一個進刀深度之後，刀具以編寫的銑削進給速率**Q12**往外銑削輪廓
3 島嶼輪廓(此處：C/D)利用朝向口袋輪廓的一次接近來清除(此處：A/B)
4 在下一步驟中，控制器移動刀具到下一個縱向進刀深度，並重複粗銑程序，直到到達程式編輯的深度
5 最後，刀具在刀具軸向上退回到淨空高度，或是到達循環程式之前所程式編輯的最後位置。 此行為取決於機械參數**posAfterContPocket** (編號201007)。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若設定**posAfterContPocket**參數(編號201007)至**ToolAxClearanceHeight**，則控制器在循環程式結束之後只將刀具軸方向內的刀具定位至淨空高度。控制器不將刀具定位在工作平面內。

- ▶ 在循環程式結束之後，以工作平面的所有座標來定位刀具，例如**L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- ▶ 確定在循環程式之後編寫一絕對位置，不要編寫增量式橫移

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在細粗銑期間，控制器不會將粗粗銑刀具的定義磨耗值**DR**列入考量。
- 若在操作期間已經啟動**M110**，則之內的補償圓弧的進給速率將隨之降低。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q1**，控制器將顯示錯誤訊息。

這個循環可能需要有中心刀刃的端銑刀(ISO 1641)，或以循環程式**21**來引導鑽孔。

編寫注意事項

- 若清除銳內角並使用大於 1 的重疊係數，則某些材料會留下。請特別檢查程式執行圖內的最內側路徑，若有需要則稍微改變重疊係數。這允許進行其他切削，如此通常會產生所要的結果。
- 您使用參數**Q19**及在刀具表中的**ANGLE**及**LCUTS**欄定義循環程式**22**的進刀行為：
  - 如果定義**Q19**= 0，控制器將總是垂直進刀，即使對於啟動的刀具定義進刀角度(**ANGLE**)
  - 如果您定義**ANGLE**=90度，控制器將垂直進刀。往復進給速率**Q19**係用來當成進刀進給速率
  - 如果在循環程式**22**中定義一往復進給速率**Q19**，且在刀具表中**ANGLE**定義在0.1及89.999之間，即以所定義的**ANGLE**螺旋進刀
  - 如果在循環程式**22**中定義往復進給且在刀具表中未定義**ANGLE**，控制器顯示錯誤訊息。
  - 如果幾何條件不允許螺旋進刀(溝槽幾何外型)，控制器即嘗試一往復進刀(往復長度從**LCUTS**和**ANGLE**計算得出(往復長度 = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

有關機械參數的備註

- 使用機械參數**posAfterContPocket** (編號201007)來定義加工輪廓口袋之後如何移動刀具。
  - **PosBeforeMachining**：回到起始位置
  - **ToolAxClearanceHeight**：將刀具軸定位至淨空高度。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q10 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 進刀進給速率？ 主軸內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 Feed rate for milling? 工作平面內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q18或QS18 粗的粗銑刀？ 控制器用來完成輪廓粗粗銑的的刀具的號碼或名稱。您可透過動作列，直接從刀具表傳輸粗粗銑刀。此外，可透過動作列內的名稱輸入刀名。在您退出輸入欄位時，控制器自動插入封閉引號記號。如果粗略粗銑還沒有完成，請輸入「0」；如果您輸入一個號碼或名稱，控制器只會粗銑用粗略粗銑刀具無法加工的部分。如果要粗銑的部份不能夠由側面接近，控制器將會以往復式進刀方式銑削；因此，您在刀具表TOO.L中必須輸入刀具長度**LCUTS**，並用**ANGLE**定義刀具的最大進刀角度。 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元
	Q19 Feed rate for reciprocation? 往復進給速率，單位mm/min 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q208 退回進給率? 當在加工操作之後退刀時刀具的行進速率，單位是mm/min。如果您輸入**Q208** = 0，控制器會以**Q12**中的進給速率來退回刀具。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q401 進給率縮係數在 %%? 控制器降低加工進給速率(**Q12**)之百分比值，只要當粗銑期間刀具在其整個圓周上的材料內移動。如果您使用進給速率降低，則可以定義很高的粗銑進給速率，而具有最佳的切削條件，並具有路徑重疊(**Q2**)，其在循環程式**20**中指定。然後控制器根據您的定義在轉換及狹窄的地方降低進給速率，減少總加工時間。 輸入：**0.0001...100**
	Q404 好的粗加工對策 (0/1)? 定義當細的粗銑刀徑等於或大於粗的粗銑刀徑一半時，在細的粗銑期間控制器將如何移動刀具。 **0**：在需要細粗銑的區域之間，控制器以目前的深度沿著輪廓移動刀具 **1**：在需要細粗銑的區域之間，控制器將刀具縮回至設定淨空，然後移動至下個要粗銑的區域之開始點 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q18=+0          ;COARSE ROUGHING TOOL ~
    Q19=+0          ;FEED RATE FOR RECIP. ~
    Q208=+99999     ;RETRACTION FEED RATE ~
    Q401=+100       ;FEED RATE FACTOR ~
    Q404=+0         ;FINE ROUGH STRATEGY
```

14.3.28 循環程式23FLOOR FINISHING

應用

使用循環程式**23 FLOOR FINISHING**，可通過將循環程式**20**內已編寫的底面精銑預留量列入考慮來精銑您的輪廓。若有足夠空間，刀具平順靠近要加工的平面(在垂直正切圓弧上)。如果沒有足夠空間，控制器即垂直地移動刀具到深度。然後刀具銑掉粗銑時留下的精銑預留量。

編寫循環程式**23**的呼叫之前，需要程式編輯另外的循環程式：

- 循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**
- 循環程式**20 CONTOUR DATA**
- 循環程式**21 PILOT DRILLING**，若適用的話
- 循環程式**22 ROUGHING**，若需要

循環程式順序

1 控制器以快速移動FMAX將刀具定位至淨空高度，
2 然後刀具以進給速率**Q11**在刀具軸內移動。
3 如果有足夠空間，刀具可平順地接近要加工的平面(在垂直切弧上)。如果沒有足夠空間，控制器即垂直地移動刀具到深度
4 刀具清除粗銑時留下的精銑預留量。
5 最後，刀具在刀具軸向上退回到淨空高度，或是到達循環程式之前所程式編輯的最後位置。 此行為取決於機械參數**posAfterContPocket** (編號201007)。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若設定**posAfterContPocket**參數(編號201007)至**ToolAxClearanceHeight**，則控制器在循環程式結束之後只將刀具軸方向內的刀具定位至淨空高度。控制器不將刀具定位在工作平面內。

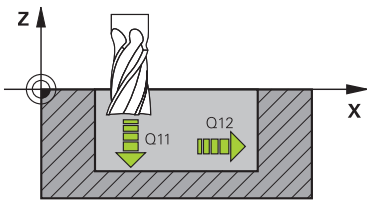
- 在循環程式結束之後，以工作平面的所有座標來定位刀具，例如**L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- 確定在循環程式之後編寫一絕對位置，不要編寫增量式橫移

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器會自動計算精銑的開始點。開始點取決於口袋裡的可用空間。
- 永久定義預先定位至最終深度的接近半徑，並與刀具的進刀角度無關。
- 若在操作期間已經啟動**M110**，則之內的補償圓弧的進給速率將隨之降低。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q15**，控制器將顯示錯誤訊息。

有關機械參數的備註

- 使用機械參數**posAfterContPocket** (編號201007)來定義加工輪廓口袋之後如何移動刀具。
  - **PosBeforeMachining**：回到起始位置
  - **ToolAxClearanceHeight**：將刀具軸定位至淨空高度。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q11 進刀進給速率？** 刀具在進刀時的移動速度，單位為mm/min 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 Feed rate for milling? 工作平面內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q208 退回進給率? 當在加工操作之後退刀時刀具的行進速率，單位是mm/min。如果您輸入**Q208** = 0，控制器會以**Q12**中的進給速率來退回刀具。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ~
    Q11=+150          ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500          ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q208=+99999       ;RETRACTION FEED RATE
```

14.3.29 循環程式24SIDE FINISHING

應用

循環程式**24 SIDE FINISHING**允許通過將在循環程式**20**內已編寫的側面精銑預留量列入考慮來精銑輪廓。在順銑或逆銑模式中都可執行此循環程式。

編寫循環程式**24**的呼叫之前，需要程式編輯另外的循環程式：

- 循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**
- 循環程式**20 CONTOUR DATA**
- 循環程式**21 PILOT DRILLING**，若適用的話
- 循環程式**22 ROUGH-OUT**，若需要

循環程式順序

1 控制器將工件表面之上的刀具定位在接近位置的起點。平面內此位置來自於正切弧，其上控制器在靠近輪廓時移動刀具
2 然後控制器以進刀進給速率，將刀具移動至第一進刀深度
3 然後以圓弧切線接近輪廓並加工至末端。每一子輪廓都會分開精銑
4 當接近精銑輪廓或從此退刀時，刀具依正切螺旋弧移動。螺旋的開始高度為設定淨空**Q6**的1/25，但是最大為最終深度之上剩餘的最後進刀深度
5 最後，刀具在刀具軸向上退回到淨空高度，或是到達循環程式之前所程式編輯的最後位置。 此行為取決於機械參數**posAfterContPocket** (編號201007)。

控制器計算的開始點也取決於加工順序。若使用**GOTO**鍵選擇精銑循環程式並開始NC程式，若您在定義的程序內執行NC程式，則開始點可位於不同的位置上。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若設定**posAfterContPocket**參數(編號201007)至**ToolAxClearanceHeight**，則控制器在循環程式結束之後只將刀具軸方向內的刀具定位至淨空高度。控制器不將刀具定位在工作平面內。

- ▶ 在循環程式結束之後，以工作平面的所有座標來定位刀具，例如**L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- ▶ 確定在循環程式之後編寫一絕對位置，不要編寫增量式橫移

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 若循環程式**20**內尚未定義預留量，則控制器產生「刀徑太大」的錯誤訊息。
- 如果您沒有用循環程式**22**做粗銑，就先執行循環程式**24**，請為粗銑刀具的半徑輸入「0」。
- 控制器會自動計算精銑的開始點。開始點根據在口袋中可用的空間，以及在循環程式**20**中所程式編輯的預留量。
- 若在操作期間已經啟動**M110**，則之內的補償圓弧的進給速率將隨之降低。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q15**，控制器將顯示錯誤訊息。
- 您可用研磨刀具執行此循環程式。

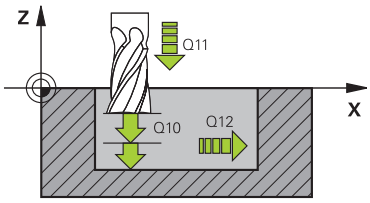
編寫注意事項

- 側邊精銑預留量(**Q14**)與精銑刀具半徑的總和，必須小於側邊預留量(**Q3**，循環程式**20**)與粗銑刀具半徑的總和。
- 精銑之後留下側面精銑預留量**Q14**。因此，必須小於循環程式**20**內的預留量。
- 循環程式**24**也可用於輪廓銑削。在此情況下，必須如下進行：
  - 定義要銑削的輪廓為一單一島嶼狀(無口袋邊界)
  - 在循環程式**20**中輸入精銑預留量(**Q3**)，其應大於精銑預留量**Q14** + 正在使用的刀徑的總和

有關機械參數的備註

- 使用機械參數**posAfterContPocket** (編號201007)來定義加工輪廓口袋之後如何移動刀具：
  - **PosBeforeMachining**：回到起始位置。
  - **ToolAxClearanceHeight**：將刀具軸定位至淨空高度。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q9 Direction of rotation? cw = -1** 加工方向： **+1**：逆時針 **–1**：順時針 輸入：**-1, +1**
	Q10 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 進刀進給速率？ 刀具在進刀時的移動速度，單位為mm/min 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 Feed rate for milling? 工作平面內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q14 Finishing allowance for side? 精銑之後留下側面精銑預留量**Q14**。此預留量必須小於循環程式**20**內的預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q438或**QS438 粗銑刀號/刀名？** 控制器粗銑輪廓口袋的刀號或刀名。您可透過動作列，直接從刀具表傳輸粗粗銑刀。此外，可透過透過動作列內的名稱輸入刀名。在您退出輸入欄位時，控制器自動插入封閉引號記號。 **Q438=-1**：控制器假設最後使用的刀具為粗銑刀(預設行為) **Q438 = 0**：若無粗的粗銑，請輸入半徑為0的刀號。這通常是編號0的刀具 輸入：**-1...+32767.9** 或**255**個字元

範例

```
11 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ~
    Q9=+1                ;ROTATIONAL DIRECTION ~
    Q10=+5               ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150             ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500             ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q14=+0               ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q438=-1              ;ROUGH-OUT TOOL
```

14.3.30 循環程式270CONTOUR TRAIN DATA

應用

可使用此循環程式指定循環程式**25 CONTOUR TRAIN**的許多屬性。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**270**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 若使用循環程式**270**，不要在輪廓子程式內定義任何半徑補償。
- 在循環程式**25**之前定義循環程式**270**。

循環程式參數

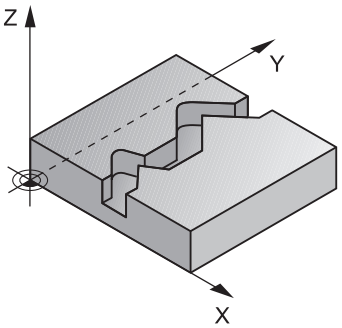
說明圖	參數
	Q390 Type of approach/departure? 接近/離開種類的定義： **1**：依圓弧上的切線方向接近輪廓 **2**:依直線上的切線方向接近輪廓 **3**:以直角接近輪廓 **0**和**4**：不執行接近或離開動作。 輸入：**1**、**2**、**3**
	Q391 半徑補償 (0=R0/1=RL/2=RR)? 半徑補償的定義： **0**：不用刀徑補償來加工定義的輪廓 **1**：使用往左補償來加工定義的輪廓 **2**：使用往右補償來加工定義的輪廓 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q392 接近半徑/離開半徑? 僅在當選擇在圓形路徑上沿切線方向接近時有效(**Q390** = 1)。接近/離開圓弧的半徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q393 中心角? 僅在當選擇在圓形路徑上沿切線方向接近時有效(**Q390** = 1)。接近圓弧的角長度 輸入：**0...99999.9999**
	Q394 距離從輔助點? 僅在當選擇在直線或直角接近上沿切線方向接近時有效(**Q390** = 2或**Q390** = 3)。在刀具將接近輪廓時到輔助點之距離。 輸入：**0...99999.9999**

範例

```
11 CYCL DEF 270 CONTOUR TRAIN DATA ~
    Q390=+1          ;TYPE OF APPROACH ~
    Q391=+1          ;RADIUS COMPENSATION ~
    Q392=+5          ;RADIUS ~
    Q393=+90         ;CENTER ANGLE ~
    Q394=+0          ;DISTANCE
```

14.3.31 循環程式25CONTOUR TRAIN

應用



在與循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**結合之下，此循環程式可讓您加工開放式與封閉式輪廓。

如果使用定位單節來加工一個輪廓時，循環程式**25 CONTOUR TRAIN**提供了很大的優點：

- 控制器監控操作，防止過切與輪廓損傷(執行之前運行輪廓的圖形模擬)
- 如果選擇的刀徑過大，輪廓的轉角處可能需要重新加工
- 加工可用逆銑或順銑徹底達成。若輪廓已鏡射時，銑削的類型將繼續有效
- 刀具可以前後移動，以多種螺旋進給來銑削：因此可以加速加工
- 可以輸入預留量值，以便執行粗銑與精銑的重複操作。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若設定**posAfterContPocket**參數(編號201007)至**ToolAxClearanceHeight**，則控制器在循環程式結束之後只將刀具軸方向內的刀具定位至淨空高度。控制器不將刀具定位在工作平面內。

- 在循環程式結束之後，以工作平面的所有座標來定位刀具，例如**L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- 確定在循環程式之後編寫一絕對位置，不要編寫增量式橫移

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器只會考慮循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**的第一個標籤。
- 程式編輯SL循環程式時的記憶體容量有限。 您在一個SL循環程式中最多程式編輯到16384個輪廓元件。
- 若在操作期間已經啟動**M110**，則之內的補償圓弧的進給速率將隨之降低。
- 您可用研磨刀具執行此循環程式。

編寫注意事項

- 不需要循環程式**20 CONTOUR DATA**。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q1 銑削深度？ 工件表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q5 Workpiece surface coordinate? 工件的上表面之絕對座標 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Clearance height? 刀具不會碰撞工件的高度(使用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 進刀進給速率？ 主軸內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 Feed rate for milling? 工作平面內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q15 Climb or up-cut? up-cut = -1 **+1**：順銑 **–1**：逆銑 **0**：在多次螺旋進給內交互進行順銑與逆銑 輸入：**-1**、**0**、**+1**

說明圖	Parameter
	Q18或QS18 粗的粗銑刀？ 控制器用來完成輪廓粗粗銑的的刀具的號碼或名稱。您可透過動作列，直接從刀具表傳輸粗粗銑刀。此外，可透過動作列內的名稱輸入刀名。在您退出輸入欄位時，控制器自動插入封閉引號記號。如果粗略粗銑還沒有完成，請輸入「0」；如果您輸入一個號碼或名稱，控制器只會粗銑用粗略粗銑刀具無法加工的部分。如果要粗銑的部份不能夠由側面接近，控制器將會以往復式進刀方式銑削；因此，您在刀具表TOO.L中必須輸入刀具長度**LCUTS**，並用**ANGLE**定義刀具的最大進刀角度。 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元
	Q446 接受的殘餘材料？ 指定輪廓上可接受的最大殘餘材料量，單位mm。例如：若輸入0.01 mm，在到達0.01 mm的厚度時，控制器將停止加工殘餘材料。 輸入：**0.001...9.999**
	Q447 最大連接距離？ 要細粗銑的兩區域間之最大距離。在此距離之內，刀具將沿著輪廓移動，維持在加工深度上，不會上下移動。 輸入：**0...999.999**
	Q448 路徑延伸？ 刀具路徑在輪廓區域開始與結束上延伸的長度。控制器總是以和輪廓平行的方式延伸刀具路徑。 輸入：**0...99.999**

範例

```
11 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q5=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q7=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q15=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q18=+0          ;COARSE ROUGHING TOOL ~
    Q446=+0.01      ;RESIDUAL MATERIAL ~
    Q447=+10        ;CONNECTION DISTANCE ~
    Q448=+2         ;PATH EXTENSION
```

14.3.32 循環程式275TROCHOIDAL SLOT

應用

在與循環程式**14 KONTUR**結合之下，此循環程式可讓您使用擺線銑削完全加工開放式與封閉式溝槽或輪廓溝槽。

運用擺線銑削時，因為平均分配的切削條件避免增加刀具磨損，所以可以有較深的切削深度以及較高的切削速度。可索引插入段使用整個切削長度時，會增加每個刀刃可維持的斷屑體積。再者，在工具機加工上相當容易進行擺線銑削。將此銑削方法與整合的可適化進給控制**AFC**(選項45)結合，也可節省大量的時間。

進一步資訊: "可適化進給控制(AFC，選項45)", 1036 頁次

根據所選循環程式的參數，可使用以下的加工方案：

- 完整加工：粗銑、側面精銑
- 只有粗銑
- 僅有側面精銑

程式結構：使用SL循環程式加工

```
0 BEGIN CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
...
13 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT
...
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

循環程式順序

粗銑封閉式溝槽

在封閉式溝槽的情況下，輪廓描述必須從直線單節(**L**單節)開始。

1 在定位邏輯之後，刀具移動至輪廓描述的起點，並且以刀具表中所定義的進刀角度利用往復運動方式移動到第一螺旋進給深度。使用參數**Q366**指定進刀策略。
2 控制器用圓形動作粗銑溝槽直到輪廓結束點。在圓形動作期間，控制器利用您可定義的螺旋進給(**Q436**)往加工方向移動刀具。在參數**Q351**內定義圓形動作的順銑或逆銑。
3 在輪廓結束點上，控制器將刀具移動到淨空高度，然後回到輪廓描述的起點。
4 此程序會重複執行，直到到達程式編輯的溝槽深度

精銑封閉式溝槽

5 若已經定義精銑預留量，控制器精銑溝槽壁面，如果有指定的話，以多重螺旋進給方式進行。控制器從定義的開始點開始，從切線方向接近溝槽壁面。請將順銑或逆銑列入考量。

粗銑開放式溝槽

開放式溝槽的輪廓描述必須從接近單節(**APPR**)開始。

1 在定位邏輯之後，刀具移動至**APPR**單節內參數所定義的加工操作起點，並且與第一進刀深度垂直進刀。
2 控制器用圓形動作粗銑溝槽直到輪廓結束點。在圓形動作期間，控制器利用您可定義的螺旋進給(**Q436**)往加工方向移動刀具。在參數**Q351**內定義圓形動作的順銑或逆銑。
3 在輪廓結束點上，控制器將刀具移動到淨空高度，然後回到輪廓描述的起點。
4 此程序會重複執行，直到到達程式編輯的溝槽深度

精銑開放式溝槽

5 若已經定義精銑預留量，控制器精銑溝槽壁面(如果有指定的話，以多重螺旋進給進行)。控制器從**APPR**單節的已定義開始點接近溝槽壁面。請將順銑或逆銑列入考量

備註

注意事項

碰撞的危險！

若設定**posAfterContPocket**參數(編號201007)至**ToolAxClearanceHeight**，則控制器在循環程式結束之後只將刀具軸方向內的刀具定位至淨空高度。控制器不將刀具定位在工作平面內。

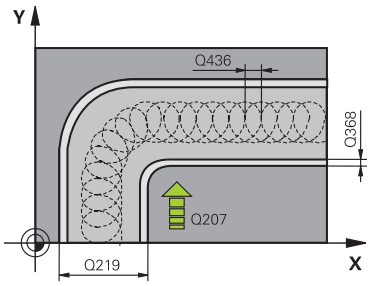
- 在循環程式結束之後，以工作平面的所有座標來定位刀具，例如**L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- 確定在循環程式之後編寫一絕對位置，不要編寫增量式橫移

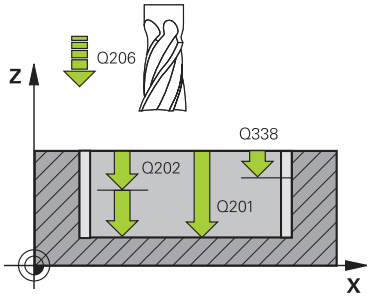
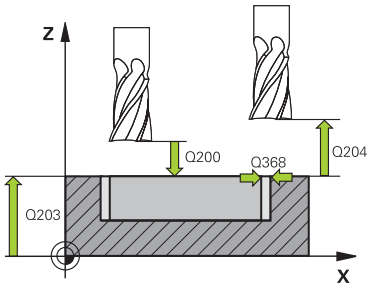
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 程式編輯SL循環程式時的記憶體容量有限。 您在一個SL循環程式中最多程式編輯到16384個輪廓元件。
- 結合循環程式**275**，控制器並不需要循環程式**20 CONTOUR DATA**。

編寫注意事項

- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 若使用循環程式**275 TROCHOIDAL SLOT**，只能在循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**內定義一個輪廓子程式。
- 使用輪廓子程式內所有可用路徑功能來定義溝槽的中心線。
- 封閉溝槽的起點不可位於輪廓彎角內。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 切削加工 (0/1/2)?** 定義加工操作： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：側面精銑及底面精銑僅在定義了個別精銑預留量(**Q368**、**Q369**)時才會執行 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q219 槽寬? 輸入溝槽的寬度。其平行於工作平面之次要軸。如果您輸入的溝槽寬度等於刀具直徑，則控制器只會執行粗銑程序(溝槽銑削)。 粗銑的最大溝槽寬度：刀具直徑的兩倍 輸入：**0...99999.9999**
	Q368 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q436 每一迴轉的進給速率？ 控制器在每一迴轉時往加工方向移動刀具之值， 該值具有絕對效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	**Q201 深度?** 工件表面和溝槽底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q202 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。請輸入大於 0 的數值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q206 進刀進給速率？ 刀具移動至深度的移動速率，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q338 精切削的進給深度? 每精銑切削在主軸內的刀具螺旋進給。 **Q338**=0：以單一螺旋進給精銑 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q385 精銑進給率? 刀具在側面與底面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	**Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q366 切入方法 (0/1/2)? 進刀策略的類型： **0** = 垂直進刀。控制器垂直進刀，不管在刀具表中定義的進刀角度ANGLE **1** = 無作用 **2**= 往復進刀。在刀具表中，啟動刀具的進刀角度ANGLE 必須定義不為0。否則控制器將顯示一錯誤訊息 輸入：**0**、**1**、**2** 或**PREDEF**

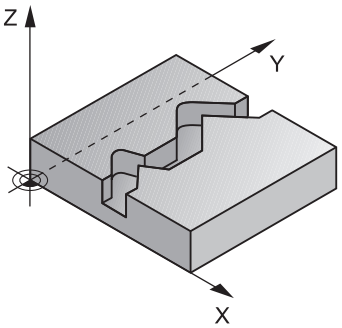
說明圖	Parameter
	Q369 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q439 進給速率參考(0-3)？ 指定參考給程式編輯的進給速率： **0**：進給速率參照刀具中心路徑 **1**：只有在側面精銑期間，進給速率才參照該刀刃；否則，參照刀具中心路徑 **2**：在側面精銑**和**底面精銑期間，進給速率參照該刀刃；否則，參照刀具中心路徑 **3**：進給速率總是參照刀刃 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

範例

```
11 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q219=+10         ;SLOT WIDTH ~
    Q368=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q436=+2          ;INFEED PER REV. ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q338=+0          ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q366=+2          ;PLUNGE ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q439=+0          ;FEED RATE REFERENCE
12 CYCL CALL
```

14.3.33 循環程式276THREE-D CONT. TRAIN

應用



在與循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**和循環程式**270 CONTOUR TRAIN DATA**結合之下，此循環程式可讓您加工開放式與封閉式輪廓。也可使用自動殘餘材料偵測。如此後續可完成例如較小刀具的內彎角。

與循環程式**25 CONTOUR TRAIN**不同，循環程式**276 THREE-D CONT. TRAIN**也處理輪廓子程式內所定義的刀具軸座標。這樣此循環程式加工立體輪廓。

建議您在循環程式**276 THREE-D CONT. TRAIN**之前程式編輯循環程式**270 CONTOUR TRAIN DATA**。

循環程式順序

無螺旋近給加工一個輪廓：銑削深度Q1=0

1 刀具移動至加工起點。此起點得自於該第一輪廓點、選取的銑削模式(順銑或逆銑)以及來自先前定義的循環程式**270 CONTOUR TRAIN DATA**之參數(例如接近種類)。然後，控制器將刀具移動至第一進刀深度

2 根據先前定義的循環程式**270 CONTOUR TRAIN DATA**，刀具靠近輪廓，然後完整加工至結束

3 在輪廓末端上，刀具將如循環程式**270 輪廓鍊資料**內的定義來退刀**CONTOUR TRAIN DATA**

4 最後，控制器將刀具退回到淨空高度。

以螺旋進給加工輪廓：銑削深度Q1不等於0，並且已定義進刀深度Q10

1 刀具移動至加工起點。此起點得自於該第一輪廓點、選取的銑削模式(順銑或逆銑)以及來自先前定義的循環程式**270 CONTOUR TRAIN DATA**之參數(例如接近種類)。然後，控制器將刀具移動至第一進刀深度

2 根據先前定義的循環程式**270 CONTOUR TRAIN DATA**，刀具靠近輪廓，然後完整加工至結束

3 若選擇用順銑與逆銑來加工(**Q15**=0)，則控制器將執行往復動作。在輪廓的結尾以及起點上將執行螺旋進給動作(進刀)。若**Q15**不等於0，則刀具移動至淨空高度，然後返回加工起點。從此點開始，控制器將刀具移動至下一個進刀深度

4 依照循環程式**270 CONTOUR TRAIN DATA**內的定義來執行離開動作

5 此程序會重複執行，直到到達程式編輯深度。

6 最後，控制器將刀具退回到淨空高度

備註

注意事項

碰撞的危險！

若設定**posAfterContPocket**參數(編號201007)至**ToolAxClearanceHeight**，則控制器在循環程式結束之後只將刀具軸方向內的刀具定位至淨空高度。控制器不將刀具定位在工作平面內。

- 在循環程式結束之後，以工作平面的所有座標來定位刀具，例如**L X+80 Y +0 R0 FMAX**
- 確定在循環程式之後編寫一絕對位置，不要編寫增量式橫移

注意事項

碰撞的危險！

若在呼叫該循環程式之前將刀具定位在障礙物之後，則可能發生碰撞。

- 呼叫循環程式之前，以刀具可接近輪廓起點不發生碰撞的方式來定位刀具
- 若呼叫循環程式時刀具的位置低於淨空高度，控制器將發出錯誤訊息

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 若程式編輯**APPR**和**DEP**單節用於輪廓靠近與離開，則控制器監控這些單節任一者的執行是否會損壞輪廓。
- 若使用循環程式**25 CONTOUR TRAIN**，只能在循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**內定義一個子程式。
- 建議使用循環程式**270 CONTOUR TRAIN DATA**結合循環程式**276**。然而，並不需要循環程式**20 CONTOUR DATA**。
- 程式編輯SL循環程式時的記憶體容量有限。 您在一個SL循環程式中最多程式編輯到16384個輪廓元件。
- 若在操作期間已經啟動**M110**，則之內的補償圓弧的進給速率將隨之降低。

編寫注意事項

- 輪廓子程式內的第一NC單節必須包含所有X軸、Y軸和Z軸內之值。
- 深度參數的代數符號決定加工的方向。若程式編輯DEPTH=0，控制器將使用輪廓子程式內定義的刀具軸座標。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q1 銑削深度？ 工件表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q7 Clearance height? 刀具不會碰撞工件的高度(使用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q10 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 進刀進給速率？ 主軸內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 Feed rate for milling? 工作平面內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q15 Climb or up-cut? up-cut = -1 **+1**：順銑 **–1**：逆銑 **0**：在多次螺旋進給內交互進行順銑與逆銑 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q18或QS18 粗的粗銑刀？ 控制器用來完成輪廓粗粗銑的的刀具的號碼或名稱。您可透過動作列，直接從刀具表傳輸粗粗銑刀。此外，可透過動作列內的名稱輸入刀名。在您退出輸入欄位時，控制器自動插入封閉引號記號。如果粗略粗銑還沒有完成，請輸入「0」；如果您輸入一個號碼或名稱，控制器只會粗銑用粗略粗銑刀具無法加工的部分。如果要粗銑的部份不能夠由側面接近，控制器將會以往復式進刀方式銑削；因此，您在刀具表TOO.L中必須輸入刀具長度**LCUTS**，並用**ANGLE**定義刀具的最大進刀角度。 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元

說明圖	Parameter
	Q446 接受的殘餘材料？ 指定輪廓上可接受的最大殘餘材料量，單位mm。例如：若輸入0.01 mm，在到達0.01 mm的厚度時，控制器將停止加工殘餘材料。 輸入：**0.001...9.999**
	Q447 最大連接距離？ 要細粗銑的兩區域間之最大距離。在此距離之內，刀具將沿著輪廓移動，維持在加工深度上，不會上下移動。 輸入：**0...999.999**
	Q448 路徑延伸？ 刀具路徑在輪廓區域開始與結束上延伸的長度。控制器總是以和輪廓平行的方式延伸刀具路徑。 輸入：**0...99.999**

範例

```
11 CYCL DEF 276 THREE-D CONT. TRAIN ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q7=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q15=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q18=+0          ;COARSE ROUGHING TOOL ~
    Q446=+0.01      ;RESIDUAL MATERIAL ~
    Q447=+10        ;CONNECTION DISTANCE ~
    Q448=+2         ;PATH EXTENSION
```

14.3.34 OCM循環程式

OCM循環程式

一般資訊

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商啟用此功能。

使用OCM循環程式(**最佳化輪廓銑削**)，您可結合子輪廓來形成複雜輪廓。這些循環程式提供比循環程式22至24還要多的功能，OCM循環程式具備以下額外功能：

- 粗銑時，控制器將精準維持特定刀具角度
- 除了口袋以外，還可加工島嶼以及開放式口袋

編寫與操作注意事項：

- 您在一個OCM循環程式中最多編寫16384個輪廓元件。
- OCM循環程式進行廣泛及複雜的內部計算，以及所得到的加工操作。為了安全性的理由，總是執行 來以圖形確認程式！此為一種簡單的方法來找出控制器所計算的程式是否可提供所想要的結果。

接觸角度

粗銑時，控制器將精準維持刀具角度。通過指定重疊係數，可暗中定義刀具角度。最大重疊係數為1.99；這對應於接近180°的角度。

輪廓

使用**輪廓定義/選擇輪廓**或使用OCM形狀循環程式**127x**指定輪廓。

封閉式口袋也定義於循環程式**14**內。

像是銑削深度、預留量以及淨空高度這些加工尺寸可集中在循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**內或在**127x**圖形循環程式內輸入。

輪廓定義 / 選擇輪廓：

在**輪廓定義 / 選擇輪廓**中，第一個輪廓可為口袋或邊界。下一個輪廓可編寫為島嶼或口袋。若要編寫開放式口袋，請使用邊界和島嶼。

進行方式如下：

- 程式編輯**CONTOUR DEF**
- 將第一輪廓定義為口袋，並且將第二輪廓定義為島嶼
- 定義循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**
- 在循環程式參數**Q569**內，編寫值1
- 控制器將第一輪廓解析為開放式邊界而非口袋，如此依序編寫的開放式邊界與島嶼結合形成開放式口袋。
- 定義循環程式**272 OCM ROUGHING**

編寫注意事項：

- 後續定義超出第一輪廓的輪廓將不考慮。
- 子輪廓的第一深度為循環程式深度，此為已編寫輪廓的最大深度。其他子輪廓無法比循環程式深度更深。因此，用最深的口袋開始編寫子輪廓。

OCM圖形循環程式：

OCM圖形循環程式內定義的圖形可為口袋、島嶼或邊界。使用循環程式**128x**用於編寫島嶼或開放式口袋。

進行方式如下：

- 使用循環程式**127x**編寫圖形
- 若第一圖形將為島嶼或開放式口袋，則確定編寫邊界循環程式**128x**。
- 定義循環程式**272 OCM ROUGHING**

進一步資訊: "圖案定義的OCM循環程式", 356 頁次

加工操作

粗銑時，這些循環程式允許使用較大刀具進行第一次粗銑通過，然後用較小刀具去除殘留材料。對於精銑，將考慮材料粗銑。

範例

已定義Ø20 mm粗銑刀具。對於粗銑，這導致最小10 mm的內徑(此範例中不會將循環程式參數**Q578**內側彎角上的半徑係數列入考慮)。在下一個步驟中，將精銑輪廓。對此，定義Ø10 mm精銑切刀。在此情況下，最小內半徑為5 mm。精銑循環程式也將考量先前的加工步驟，根據**Q438**，如此最小精銑內半徑將為10 mm。如此可保護精銑切刀避免過載。

程式結構：使用OCM循環程式加工

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF
...
13 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA
...
16 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE
...
25 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM
```

14.3.35 循環程式271OCM CONTOUR DATA (選項167)

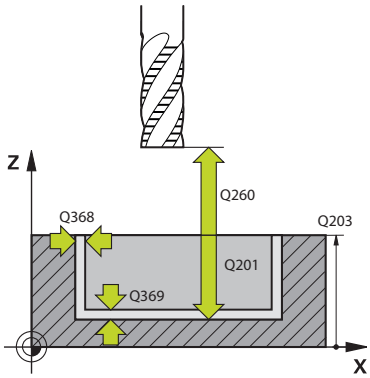
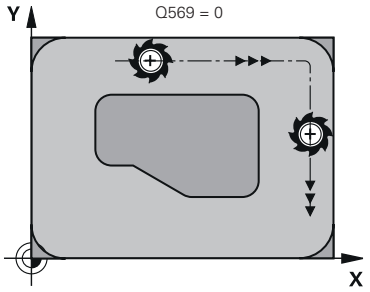
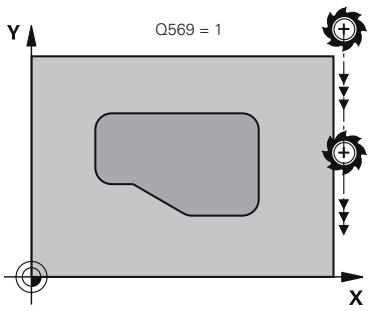
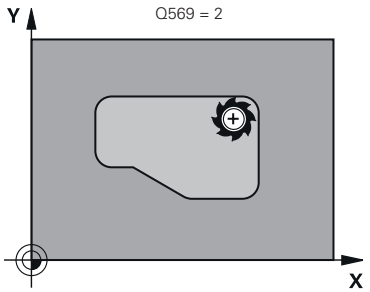
應用

使用循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**編寫加工資料，用於描述該等子輪廓的輪廓或子程式。此外，循環程式**271**允許定義口袋的開放邊界。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**271**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 在循環程式**271**內輸入的加工資料對於循環程式**272**至**274**也有效。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 深度? 工件表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+0**
	Q368 Finishing allowance for side? 工作平面的精銑預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q369 Finishing allowance for floor? 底面之精銑裕留量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q260 Clearance height? 刀具軸上不會發生與工件碰撞的座標(用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q578 內側彎角上的半徑係數？ 輪廓的內半徑係根據刀徑加上刀徑乘上**Q578**的乘積所計算得出。 輸入：**0.05...0.99**
	**Q569 第一口袋具有邊界嗎？** 定義邊界： **0**：將**CONTOUR DEF**內的第一輪廓解釋為口袋。 **1**：將**CONTOUR DEF**內的第一輪廓解釋為開放式邊界。以下輪廓必須為島嶼 **2**：將**CONTOUR DEF**內的第一輪廓解釋為"邊界區塊"。以下輪廓必須為口袋 輸入：**0**、**1**、**2**
	
	

範例

```
11 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~
    Q203=+0                ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20               ;DEPTH ~
    Q368=+0                ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0                ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2              ;INSIDE CORNER FACTOR ~
    Q569=+0                ;OPEN BOUNDARY
```

14.3.36 循環程式272OCM ROUGHING (選項167)

應用

使用循環程式**272 OCM ROUGHING**定義粗銑的技術資料。

此外，您可使用**OCM**切削資料計算機。計算出的切削資料有助於實現較高的材料去除率，從而提高生產率。

進一步資訊: "OCM切削資料計算機(選項167)", 557 頁次

需求

編寫循環程式**272**的呼叫之前，需要程式編輯另外的循環程式：

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**或循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**
- 循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**

循環程式順序

1 刀具使用定位邏輯移動到開始點
2 控制器根據預先定位與編寫的輪廓，自動決定開始點
3 控制器移動至第一進刀深度。進刀深度以及輪廓加工順序取決於進刀策略**Q575**。

  根據循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**、參數**Q569 OPEN BOUNDARY**內的定義，控制器進刀如下：

  - **Q569 = 0**或**2**：刀具以螺旋或往復動作進刀進入材料。考量用於側面的精銑預留量。

    進一步資訊: "以Q569 = 0或2的進刀行為", 552 頁次
  - **Q569 = 1**：刀具從開放式邊界外側垂直進刀至第一進刀深度

4 在到達第一進刀深度之後，刀具以編寫的銑削進給速率**Q207**往外或往內方向銑削輪廓(取決於**Q569**)
5 在下一步驟中，刀具移動到下一個進刀深度，並重複粗銑程序，直到編寫的輪廓完成加工
6 最終，刀具往刀具軸退回到淨空高度
7 若有更多輪廓，控制器將重複加工程序。然後控制器移動至起點最靠近目前刀具位置的輪廓(取決於螺旋進給策略**Q575**)。

以Q569 = 0或2的進刀行為

控制器一般嘗試以螺旋路徑進刀。若不可能，則嘗試以往復運動進刀。

進刀行為取決於：

- **Q207 FEED RATE MILLING**
- **Q568 PLUNGING FACTOR**
- **Q575 INFEED STRATEGY**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- R_{corr} (刀徑**R** + 刀具過長**DR**)

螺旋：

螺旋路徑計算如下：

螺旋半徑 = $R_{corr} - RCUTS$

在進刀動作結尾上，刀具執行半圓動作，以提供足夠的空間給產生的屑。

往復式

往復動作計算如下：

$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$

在進刀動作結尾上，刀具執行直線動作，以提供足夠的空間給產生的屑。

備註

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

循環程式在銑削路徑計算當中不包括彎角半徑**R2**。即使使用小重疊係數，殘留材料可留在輪廓底面上。在後續加工操作期間，殘留材料會導致工件和刀具受損！

- ▶ 執行模擬以確認加工順序和輪廓
- ▶ 可能時使用無彎角半徑**R2**的刀具

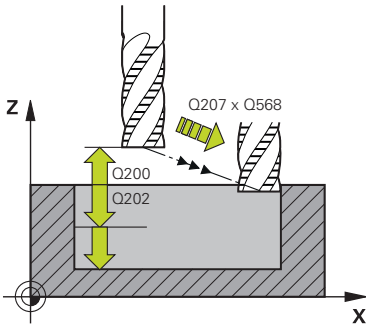
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 若進刀深度超過**LCUTS**，則將受限並且控制器將顯示警告。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

必要時請使用有中心刀刃的端銑刀 (ISO 1641)。

編寫注意事項

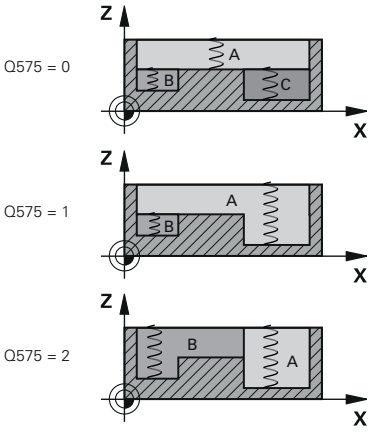
- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**將重設最後用過的刀徑。若在**CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**之後用**Q438** = –1執行此加工循環程式，則控制器假設尚未發生預先加工。
- 若路徑重疊係數**Q370 < 1**，則建議進刀速度係數**Q579**也使用小於1之值。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q10 進刀深度？** 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q370 Path overlap factor? **Q370** x 刀徑 = 直線上的橫向螺旋進給k。控制器盡可能精準維持此值。 輸入：**0.04...1.99** 或**PREDEF**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q568 進刀進給速率的係數？ 控制器減少進給速率**Q207**來往下進給進入材料的係數。 輸入：**0.1...1**
	Q253 預先定位的進給率? 刀具靠近起點的移動速率，單位是mm/min。此進給速率將用於座標表面之下，但是所定義材料之外。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q200 設定淨空？ 刀具下刃與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q438或**QS438 粗銑刀號/刀名？** 控制器粗銑輪廓口袋的刀號或刀名。您可透過動作列，直接從刀具表傳輸粗粗銑刀。此外，可透過透過動作列內的名稱輸入刀名。在您退出輸入欄位時，控制器自動插入封閉引號記號。 **-1**：控制器假設最後使用循環程式**272**的刀具為粗銑刀(預設行為) **0**：若無粗的粗銑，請輸入半徑為0的刀號。這通常是編號0的刀具 輸入：**-1...+32767.9** 或最多**255**個字元

說明圖	Parameter
	Q577 靠近/離開半徑的係數？ 靠近或離開半徑的倍數係數。**Q577**乘上刀徑。這產生靠近與離開半徑。 輸入：**0.15...0.99**
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**
	Q576 主軸轉速？ 主軸轉速以每分鐘旋轉次數(rpm)為單位，用於粗銑刀具。 **0**：將使用來自**刀具呼叫**單節的主軸轉速 **> 0**：若輸入大於0之值，則將使用此轉軸轉速 輸入：**0...99999**
	Q579 進刀速率係數？ 控制器減少**SPINDLE SPEED Q576**來往下進給進入材料的係數。 輸入：**0.2...1.5**

說明圖



Parameter

Q575 螺旋進給策略(0/1)？

往下進給類型：

0：控制器由上至下加工輪廓

1：控制器由下至上加工輪廓。控制器不總是以最深的輪廓開始。控制器自動計算加工順序。總進刀路徑通常短於策略**2**。

2：控制器由下至上加工輪廓。控制器不總是以最深的輪廓開始。此策略計算使用最大刀刃長度的加工順序。結果總進刀路徑通常長於策略**1**。根據**Q568**，這也可導致較短的加工時間。

輸入：**0**、**1**、**2**

總進刀路徑為所有進刀移動的加總。

範例

```
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~
    Q202=+5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q370=+0.4        ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q568=+0.6        ;PLUNGING FACTOR ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q438=-1          ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q577=+0.2        ;APPROACH RADIUS FACTOR ~
    Q351=+1          ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q576=+0          ;SPINDLE SPEED ~
    Q579=+1          ;PLUNGING FACTOR S ~
    Q575=+0          ;INFEED STRATEGY
```

14.3.37 OCM切削資料計算機(選項167)

OCM切削資料計算機的基本原理

簡介

OCM切削資料計算機用於決定循環程式**272 OCM ROUGHING**的切削資料。這些來自於材料和刀具的屬性。計算出的切削資料有助於實現較高的材料去除率，從而提高生產率。

此外，您可使用OCM切削資料計算機通過機械和熱負載滑桿，從而專門影響刀具上的負載。這允許您最佳化處理可靠性、刀具上的磨損以及生產力。

需求

請參閱機械手冊！
為了利用計算出的切削資料，您需要功能強大的主軸以及穩定的工具機。

- 輸入的值基於工件被牢固夾在定位之假設。
- 輸入的值基於工件被牢固夾在固定架之假設。
- 所使用的刀具必須適合要加工的材料。

在較大的切削深度和較大的扭轉角度之情況下，會在刀具軸方向上產生強大的拉力。請確定具有足夠的底面精銑預留量。

維持切削條件

使用僅用於循環程式**272 OCM ROUGHING**的切削資料。

只有此循環程式確保允許的刀具接觸角度不超過要加工的輪廓。

排屑

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

若未以最佳方式排屑，則碎屑在高金屬排除率時會卡在窄口袋內，然後這有刀具斷裂的風險！

- ▶ 確定以最佳方式排屑，如OCM切削資料計算機所建議。

處理冷卻

OCM切削資料計算機建議對大多數材料進行乾式切割，並用壓縮空氣冷卻。壓縮空氣必須直接對準切削位置。最佳方式為透過刀把。若不可能，則也可用內部冷卻水供應來銑削。

然而，當使用具有內部冷卻水供應的刀具時，排屑的效率可能不高。這會導致刀具壽命縮短。

操作

開啟切削資料計算機

- 選擇循環程式**272 OCM ROUGHING**



- 在動作列內選擇**OCM切削資料計算機**

關閉切削資料計算機

Apply

- 選擇**套用**
> 控制器將已決定的切削資料套用至所要的循環程式參數中。
> 當前輸入已儲存，並在切削資料計算機再次開啟時載入。

COMPONENTS_CANCEL

或

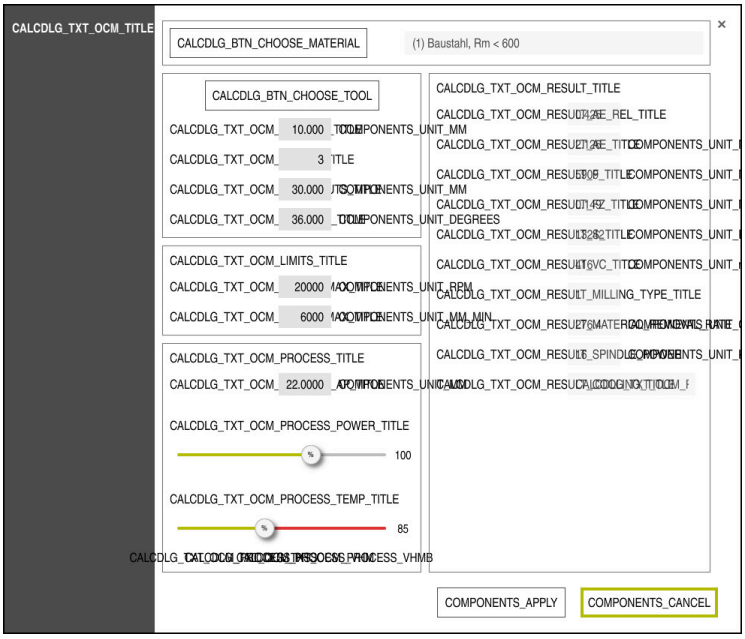
- 選擇**取消**
> 當前輸入尚未儲存。
> 控制器不會將任何值套用至循環程式。

OCM切削資料計算機計算這些循環程式參數的關聯值：

- 進刀深度(Q202)
- 重疊係數(Q370)
- 主軸轉速(Q576)
- 順銑或逆銑Q351)

當使用OCM切削資料計算機時，稍後不得在循環程式內編輯這些參數。

可填寫的表單

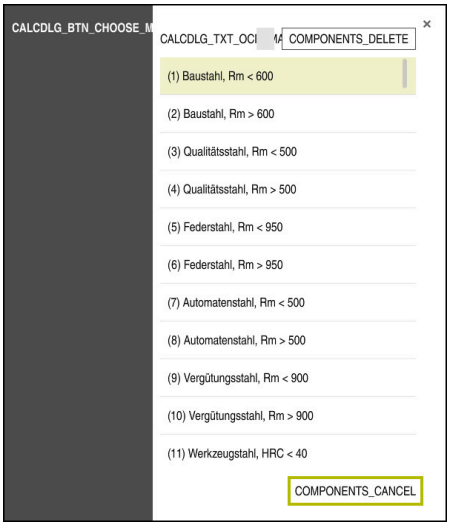


控制器在可填寫的表單內使用多種顏色和符號：

- 暗灰色背景：需要輸入
- 紅色框輸入方塊與資訊符號：遺失或不正確的輸入
- 灰色背景：不可輸入

i	工件材料的輸入欄位為灰色反白，只能透過選擇清單選擇。刀具也可透過刀具表選擇。

工件材料



請如下選擇工件材料：

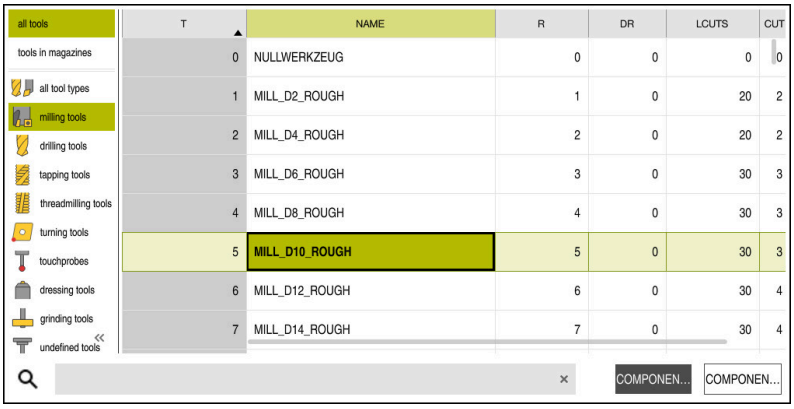
- ▶ 選擇**選擇材料**按鈕
- > 控制器開啟內含多種鋼、鋁和鈦的選擇清單。
- ▶ 選擇工件材料

  或
- ▶ 在篩選器遮照內輸入搜尋用詞
- > 控制器顯示找到的材料或材料群組。使用**刪除**按鈕返回原始選擇清單。

編寫與操作注意事項：

- 若您的材料未列在表格內，請選擇合適的材料群組或具有類似切削特性的材料
- 在 **TNC:\system_calcprocess**目錄中將可找到工件材料表**ocm.xml**

刀具



您可從刀具表**tool.t**中選擇刀具，也可手動輸入資料來選擇刀具。
請如下選擇刀具：

- ▶ 選擇**選擇刀具**按鈕
- > 控制器開啟現用刀具表**tool.t**。
- ▶ 選擇刀具

  或
- ▶ 在搜尋欄位內輸入刀名或刀號
- ▶ 用**確定**確認
- > 控制器套用來自**tool.t**的**直徑**、**刀刃數量**和**刃長**。
- ▶ 定義**扭曲角度**

請如下選擇刀具：

- ▶ 輸入**直徑**
- ▶ 定義**刀刃數量**
- ▶ 輸入**刃長**
- ▶ 定義**扭曲角度**

輸入對話	說明
直徑	粗銑刀具直徑，單位是mm 在選擇粗銑刀之後自動套用該值。 輸入：**1...40**
刀刃數量	粗銑刀具的刀刃數 在選擇粗銑刀之後自動套用該值。 輸入：**1...10**
扭曲角度	粗銑刀的扭曲角度，單位° 若有不同的扭曲角度，則輸入平均值。 輸入：**0...80**

編寫與操作注意事項：

- 您隨時可修改**直徑**、**刀刃數量**和**刃長**之值。修改值**不會**寫入刀具表**tool.t**！
- 您可在刀具說明中找到扭曲角度，例如在工具機製造商的刀具型錄中。

極限

對於極限，需要定義最大主軸轉速以及最大銑削速度。然後，已計算的切削資料受限於這些值。

輸入對話	說明
最高主軸轉速	工具機與夾持情況所允許的最高主軸轉速，單位rpm： 輸入：**1...99999**
最高銑削速度	工具機與夾持情況所允許的最高銑削速度(進給速率)，單位mm/min： 輸入：**1...99999**

處理參數

對於處理參數，需要定義進刀深度(Q202)以及機械負載與熱負載：

輸入對話	說明
進刀深度(Q202)	進刀深度(>0 mm至[6乘上刀具直徑]) 當開始OCM切削資料計算機時，套用來自循環程式參數**Q202**之值。 輸入：**0.001...99999.999**，
刀具上的機械負載	機械負載的選擇滑桿(該值正常介於70 %與100 %之間) 輸入：**0%...150%**
刀具上的熱負載	熱負載的選擇滑桿 根據刀具的耐熱磨損(塗層)來設定滑桿。 ■ HSS：低耐熱磨損 ■ VHM (無塗層或正常塗層實心碳化物銑切刀)：中耐熱磨損 ■ 塗層(全塗層實心碳化物銑切刀)：高耐熱磨損 ■ 滑桿只在綠色背景範圍內有效。此限制取決於最高主軸轉速、最高進給速率以及選取的材料。 ■ 如果滑桿在紅色範圍內，則控制器將使用最大允許值。 輸入：**0%...200%**

進一步資訊: "處理參數 ", 563 頁次

切削資料

控制器在切削資料區段中顯示計算值。

以下切削資料適用於除了進刀深度**Q202**以外的適當循環程式參數：

切削資料：	適用於循環程式參數：
重疊係數(Q370)	**Q370 = TOOL PATH OVERLAP**
銑削進給(Q207)，單位mm/min	**Q207 = FEED RATE MILLING**
主軸轉速(Q576)，單位rpm	**Q576 = SPINDLE SPEED**
順銑或逆銑Q351)	**Q351= CLIMB OR UP-CUT**

編寫與操作注意事項：

- OCM切削資料計算機只計算用於順銑**Q351**=+1之值。因此，總是將**Q351**=+1套用至循環程式參數。
- OCM切削資料計算機將切削資料與循環程式的輸入範圍做比較。若值跌落或超出輸入範圍，參數將在OCM切削資料計算機內以紅色高亮顯示。在此情況下，切削資料無法傳輸至循環程式。

以下切削資料係出於通知目的以及建議：

- 橫向螺旋進給，單位mm
- 刀刃進給FZ，單位mm
- 切削速度VC，單位m/min
- 材料移除率，單位cm^3/min
- 主軸電源，單位kW
- 建議的冷卻

這些值幫助評估工具機是否符合選取的切削條件。

處理參數

用於機械負載與熱負載的兩滑桿會影響切削刃上普遍存在的加工力和溫度。較高值增加金屬移除率，但是也導致較高的負載。移動滑桿可有不同的處理參數。

最高材料移除率

對於最高材料移除率，設定機械負載滑桿為100 %，並且根據刀具的塗層來設定熱負載滑桿。

若定義的限制允許，切削資料以其機械與熱負載容量來運用刀具。對於大刀具直徑(D>=16 mm)，需要非常高位準的主軸功率。

對於理論預期的主軸功率，請參考切削資料輸出。

若超出允許的主軸功率，可先移動滑桿，讓機械負載降至較低值。若有需要，也可降低進刀深度(a_p)。

請注意，在非常高軸轉速上，主軸以低於額定轉速運轉時將無法維持額定功率。

若要達到高材料移除率，必須確定以最佳方式去除切屑。

降低的負載與低磨損

為了減少機械負載以及熱磨損，將機械負載降低至70 %。將熱負載降低至與70 %刀具途層相對應之值。

這些設定以機械與熱平衡的方式運用刀具。一般而言，刀具將達到最長使用壽命。較低的機械負載會因為震動較低，而有較順暢的處理。

達到最佳結果

若切削資料未導致滿意的切削處理，則可能是不同的原因所造成。

過高的機械負載

若超出機械負載，必須先降低處理力。

以下情況為超出機械負載的表現：

- 刀具刀刃斷裂
- 刀具軸斷裂
- 超出主軸扭力或主軸功率
- 超出主軸軸承上的軸向或徑向力
- 意外的震盪或顫動
- 夾具磨損造成震盪
- 長突出刀具造成震盪

過高的熱負載

若超出熱負載，必須先降低處理溫度。

以下情況表示刀具上超出熱負載：

- 切割表面的月牙窪磨損過大
- 刀具發光
- 刀刃熔化(適用於非常難以切割的材料，例如鈦)

材料移除率過低

若加工時間過久並且時間必須縮短，則通過移動兩滑桿可提高材料移除率。

如果工具機和刀具仍然具有電位，則建議首先將處理溫度滑桿提高到較高值。接著，若有可能，也可將處理力滑桿提高到較高值。

解決問題的方法

下表概述可能的問題類型以及針對這些問題的對策。

條件	刀具上的機械負載滑桿刀具上的機械負載	刀具上的熱負載滑桿刀具上的熱負載	雜項功能
震動(例如夾持力弱或刀具突出過遠)	減少	可能增加	檢查夾持力
意外的震動或顫動	減少	-	
刀具軸斷裂	減少	-	檢查排屑
刀具刀刃斷裂	減少	-	檢查排屑
磨耗過度	可能增加	減少	
刀具發光	可能增加	減少	檢查冷卻
加工時間過長	可能增加	先增加此	
主軸負載過度	減少	-	
主軸軸承上軸向力過度	減少	-	■ 降低進刀深度 ■ 使用具有較低扭曲久度的刀具
主軸軸承上徑向力過度	減少	-	

14.3.38 循環程式273 OCM FINISHING FLOOR (選項167)

應用

您可使用循環程式**273 OCM FINISHING FLOOR**，編寫用循環程式**271**內已編寫的底面精銑預留量來精銑。

需求

編寫循環程式**273**的呼叫之前，需要程式編輯另外的循環程式：

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**，另外循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**
- 循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**
- 循環程式**272 OCM ROUGHING**，若適用的話

循環程式順序

1 控制器以快速移動**FMAX**將刀具定位至淨空高度，
2 然後刀具以進給速率**Q385**在刀具軸內移動。
3 如果有足夠空間，刀具可平順地接近要加工的平面(在垂直切弧上)。如果沒有足夠空間，控制器即垂直地移動刀具到深度
4 刀具銑削粗銑時留下的材料(精銑預留量)
5 最終，刀具往刀具軸退回到淨空高度

備註

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

循環程式在銑削路徑計算當中不包括彎角半徑**R2**。即使使用小重疊係數，殘留材料可留在輪廓底面上。在後續加工操作期間，殘留材料會導致工件和刀具受損！

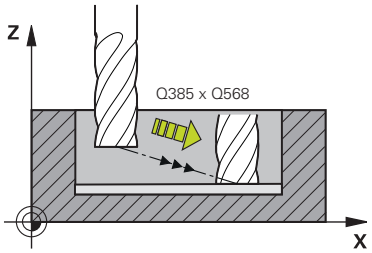
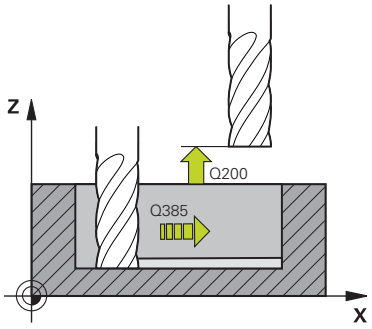
- ▶ 執行模擬以確認加工順序和輪廓
- ▶ 可能時使用無彎角半徑**R2**的刀具

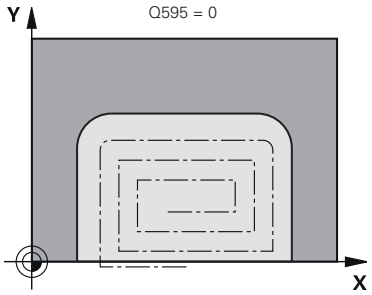
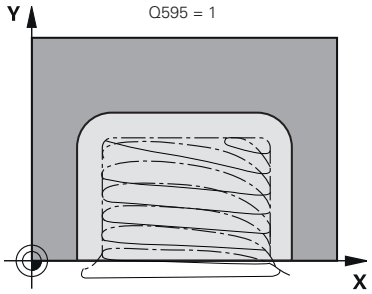
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器會自動計算精銑的開始點。開始點取決於輪廓內的可用空間。
- 對於以循環程式**273**精銑，刀具總是以順銑模式運作。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

程式編輯注意事項

- 若使用大於**1**的重疊係數，則可能殘留材料。請使用程式驗證圖檢查輪廓，若有需要則稍微改變重疊係數。這允許進行其他切削，如此通常會產生所要的結果。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q370 Path overlap factor?** **Q370** x 刀徑 = 橫向螺旋進給k。該重疊考慮為最大重疊。該重疊可減少，以避免在轉角上殘留材料。 輸入：**0.0001...1.9999** 或**PREDEF**
	Q385 精銑進給率? 刀具在底面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q568 進刀進給速率的係數？ 控制器減少進給速率**Q385**來往下進給進入材料的係數。 輸入：**0.1...1**
	**Q253 預先定位的進給率?** 刀具靠近起點的移動速率，單位是mm/min。此進給速率將用於座標表面之下，但是所定義材料之外。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q200 設定淨空？ 刀具下刃與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q438或**QS438 粗銑刀號/刀名？** 控制器粗銑輪廓口袋的刀號或刀名。您可透過動作列，直接從刀具表傳輸粗粗銑刀。此外，可透過透過動作列內的名稱輸入刀名。在您退出輸入欄位時，控制器自動插入封閉引號記號。 **-1**：控制器假設最後使用的刀具為粗銑刀(預設行為)。 輸入：**-1...+32767.9** 或最多**255**個字元

說明圖	Parameter
	**Q595 策略(0/1)？** 精銑加工策略 **0**：等距離策略 = 路徑之間具有等距離 **1**：具有等接觸角度的策略 輸入：**0**, **1**
	**Q577 靠近/離開半徑的係數？** 靠近或離開半徑的倍數係數。**Q577**乘上刀徑。這產生靠近與離開半徑。 輸入：**0.15...0.99**

範例

```
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~
    Q370=+1              ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q568=+0.3            ;PLUNGING FACTOR ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q438=-1              ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q595=+1              ;STRATEGY ~
    Q577=+0.2            ;APPROACH RADIUS FACTOR
```

14.3.39 循環程式274 OCM FINISHING SIDE (選項167)

應用

您可使用循環程式**274 OCM FINISHING SIDE**，編寫用循環程式**271**內已編寫的側面精銑預留量來精銑。在順銑或逆銑中都可執行此循環程式。

循環程式**274**也可用於輪廓銑削。

進行方式如下：

- 定義要銑削的輪廓為一單一島嶼狀(無口袋邊界)
- 在循環程式**271**中輸入精銑預留量(**Q368**)，其應大於精銑預留量**Q14** + 正在使用的刀徑的總和

需求

編寫循環程式**274**的呼叫之前，需要程式編輯另外的循環程式：

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**，另外循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**
- 循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**
- 循環程式**272 OCM ROUGHING**，若適用的話
- 循環程式**273 OCM FINISHING FLOOR**，若適用的話

循環程式順序

1. 控制器將工件表面之上的刀具定位在接近位置的起點。平面內此位置來自於正切弧，其上控制器在靠近輪廓時移動刀具
2. 然後控制器以進刀進給速率，將刀具移動至第一進刀深度
3. 刀具靠近並以圓弧切線沿著輪廓螺旋移動，直到完成整個輪廓。每一子輪廓都會分開精銑
4. 最終，刀具往刀具軸退回到淨空高度。

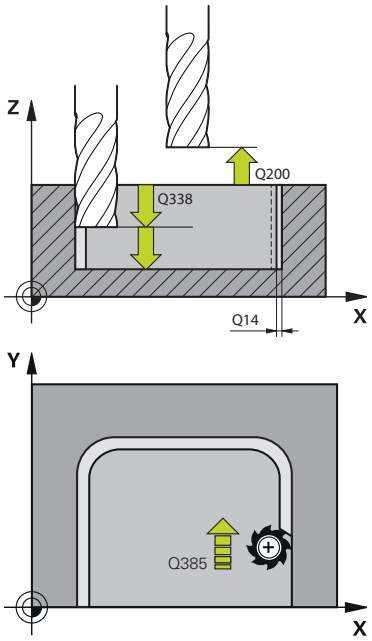
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器會自動計算精銑的開始點。開始點根據在輪廓中可用的空間，以及在循環程式**271**中所程式編輯的預留量。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。
- 您可用研磨刀具執行此循環程式。

程式編輯注意事項

- 精銑之後留下側面精銑預留量**Q14**。必須小於循環程式**271**內的預留量。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q338 精切削的進給深度?** 每精銑切削在主軸內的刀具螺旋進給。 **Q338**=0：以單一螺旋進給精銑 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q385 精銑進給率? 刀具在側面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q253 預先定位的進給率? 刀具靠近起點的移動速率，單位是mm/min。此進給速率將用於座標表面之下，但是所定義材料之外。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q200 設定淨空？ 刀具下刃與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q14 Finishing allowance for side? 精銑之後留下側面精銑預留量**Q14**。此預留量必須小於循環程式**271**內的預留量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q438或**QS438 粗銑刀號/刀名？** 控制器粗銑輪廓口袋的刀號或刀名。您可透過動作列，直接從刀具表傳輸粗粗銑刀。此外，可透過透過動作列內的名稱輸入刀名。在您退出輸入欄位時，控制器自動插入封閉引號記號。 **-1**：控制器假設最後使用的刀具為粗銑刀(預設行為)。 輸入：**-1...+32767.9** 或最多**255**個字元
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~
    Q338=+0              ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385=+500            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q14=+0               ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q438=-1              ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q351=+1              ;CLIMB OR UP-CUT
```

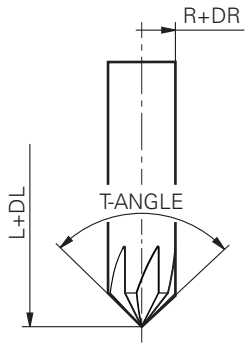
14.3.40 循環程式277OCM CHAMFERING (選項167)

應用

循環程式**277 OCM CHAMFERING**可讓您去除用OCM循環程式粗銑的複雜輪廓之毛邊。

此循環程式考慮用循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**或12xx標準幾何元件呼叫之前的相鄰輪廓和邊界。

需求



在控制器可執行循環程式**277**之前，您需要使用適當參數在刀具表內建立刀具：

- **L** + **DL**：總長最長至理論針尖
- **R** + **DR**：總刀徑的定義
- **T-ANGLE**：刀具的點角度

此外，需要在編寫循環程式**277**之前編寫其他循環程式：

- **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR**，另外循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**
- 循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**或12xx標準幾何元件
- 循環程式**272 OCM ROUGHING**，若適用的話
- 循環程式**273 OCM FINISHING FLOOR**，若適用的話
- 循環程式**274 OCM FINISHING SIDE**，若適用的話

循環程式順序

1 刀具使用快速移動來移動至**Q260 CLEARANCE HEIGHT**。控制器採用來自循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**或12xx標準幾何元件的此資訊
2 然後，刀具移動到開始點，此點係根據已編寫輪廓自動決定。
3 在下一個步驟中，刀具以**FMAX**移動至設定淨空**Q200**處
4 然後，刀具垂直進刀至**Q353 DEPTH OF TOOL TIP**
5 刀具以正切或垂直運動靠近輪廓(取決於可用空間)。對於加工導角，刀具使用銑削進給速率**Q207**
6 然後，刀具以正切或垂直運動從輪廓退回(取決於可用空間)。
7 若有多個輪廓，控制器將刀具定位在每一輪廓之後的淨空高度，然後將刀具移動到下一個開始點。步驟3至6會重複執行，直到已編寫輪廓完成導角
8 在加工結尾上，刀具沿著刀具軸退回並移動至**Q260 CLEARANCE HEIGHT**

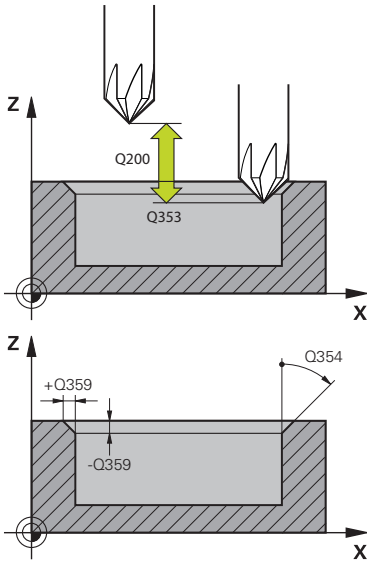
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器會自動計算切角的開始點。開始點取決於可用空間。
- 量測刀具至理論刀尖之長度。
- 控制器監控刀徑。使用循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**或**12xx**圖形循環程式量測的相鄰壁將維持不變。
- 請記住，控制器無法監控理論刀尖是否碰撞。在模擬操作模式當中，控制器總是使用理論刀尖進行模擬。這可導致例如對於沒有實際刀尖的刀具，在模擬中輪廓受損，而NC程式實際上沒有錯誤。
- 記住有效刀徑必須小於或等於粗銑刀具的半徑，否則，控制器無法完成所有邊緣的導角。有效刀徑為刀具切削長度的半徑。有效刀徑從**Q353 DEPTH OF TOOL TIP**和**T-ANGLE**計算得出。

程式編輯注意事項

- 若參數**Q353 DEPTH OF TOOL TIP**之值小於參數**Q359 CHAMFER WIDTH**之值，則控制器將顯示錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q353 刀尖深度？** 理論刀尖與工件表面座標之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-999.9999...-0.0001** **Q359 導角寬度(-/+)？** 導角寬度或深度： **-**：導角深度 **+**：導角寬度 該值具有增量效果。 輸入：**-999.9999...+999.9999** **Q207 Feed rate for milling?** 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q253 預先定位的進給率?** 刀具在定位時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q200 設定淨空？** 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q438**或**QS438 粗銑刀號/刀名？** 控制器粗銑輪廓口袋的刀號或刀名。您可透過動作列，直接從刀具表傳輸粗粗銑刀。此外，可透過透過動作列內的名稱輸入刀名。在您退出輸入欄位時，控制器自動插入封閉引號記號。 **-1**：控制器假設最後使用的刀具為粗銑刀(預設行為)。 輸入：**-1...+32767.9** 或最多**255**個字元 **Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1** 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 **+1** = 順銑 **–1** = 逆銑 **PREDEF**：控制器使用來自**GLOBAL DEF**單節之值 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q354 導角角度？ 導角角度 **0**：導角角度為來自刀具表的已定義**T-ANGLE**之一半 **0**：導角角度與來自刀具表的**T-ANGLE**之值做比較。如果這兩值不吻合，則控制器將顯示錯誤訊息。 輸入：**0...89**

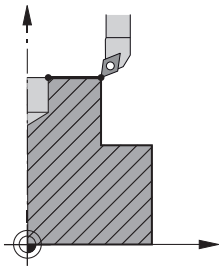
範例

```
11 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING ~
    Q353=-1                 ;DEPTH OF TOOL TIP ~
    Q359=+0.2               ;CHAMFER WIDTH ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q438=-1                 ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q354=+0                 ;CHAMFER ANGLE
```

14.3.41 循環程式291 COUPLG.TURNG.INTERP. (選項96)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



循環程式**291 COUPLG.TURNG.INTERP.**將刀具主軸連結至線性軸的位置或關閉此主軸連結。在補間車削中，刀刃定位至圓心。旋轉中心利用輸入座標**Q216**和**Q217**，定義在圓內。

循環程式順序

Q560=1：

1 控制器先執行主軸停止(**M5**)。
2 控制器定位刀具主軸至特定旋轉中心。考量主軸定位**Q336**的特定角度。若已經在刀具表內給予「ORI」值，則也將列入考慮。
3 此時刀具主軸連結至直線軸的位置。主軸跟隨參考軸的標稱位置。
4 要終止循環程式，操作員必須關閉連結。(使用循環程式**291**，或程式結束/內部停止)

Q560=0：

1 控制器關閉主軸連結。
2 刀具主軸不再連結至直線軸的位置。
3 控制器使用循環程式**291**耦合車削補間來結束加工。
4 若**Q560**=0，則參數**Q336**、**Q216**、**Q217**就無關緊要

備註

此循環程式僅在使用受伺服控制的主軸進行加工時才有效。
控制器可監控刀具，確定在主軸旋轉關閉時無法以進給速率執行定位動作。有關進一步資訊，請聯繫工具機製造商。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**291**為呼叫啟動。
- 這個循環程式也能使用於傾斜的工作平面。
- 請記住，呼叫循環程式之前，軸角度必須等於傾斜角度！然後只能正確連結該軸。
- 若已經啟動循環程式**8 MIRROR IMAGE**，控制器**不會**執行補間車削循環程式。
- 若已經啟動循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**啟動，並且軸的比例縮放係數不等於1，則控制器**不會**執行補間車削循環程式。

編寫注意事項

- 不需要M3/M4的程式編輯。若要說明線性軸的圓形動作，可使用例如**CC**和**C**單節。
- 程式編輯時，記住主軸中央或索引插入都不可移動進入車削輪廓中央。
- 程式編輯半徑大於0的外輪廓。
- 程式編輯半徑大於刀徑的內輪廓。
- 為了維持工具機的高輪廓加工速度，在呼叫循環程式之前先用循環程式**32**定義較大公差。用HSC篩選器=1程式編輯循環程式**32**。
- 在定義循環程式**291**以及**循環程式呼叫**之後，程式編輯要執行的操作。為了說明線性軸的圓形動作，可使用例如線性或極座標。

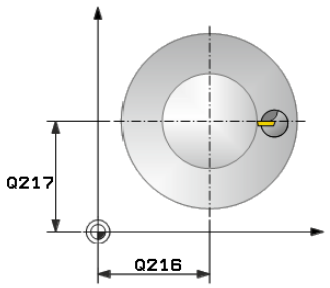
  進一步資訊: "範例：使用循環程式291執行補間車削", 623 頁次

有關機械參數的備註

- 在機械參數**mStrobeOrient**(編號201005)內，工具機製造商定義M功能用於主軸方位。
  - 若該值>0，則控制器執行此M功能來執行方位主軸停止(工具機製造商所定義的PLC功能)。控制器等待直到方位主軸停止完成。
  - 如果輸入-1，則控制器將執行方位主軸停止。
  - 如果輸入0，則不採取動作。

  之前控制器將絕不會輸出**M5**。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q560 主軸耦合(0=關/1=開)？ 定義刀具主軸是否將連結至直線軸的位置。當主軸連結已經啟動時，刀具的刀刃定位至旋轉中心。 **0**：主軸耦合關 **1**：主軸耦合開 輸入：**0, 1**
	Q336 主軸定位角度? 開始加工操作之前，控制器將刀具定位至此角度。若正在使用銑刀，則輸入該角度，將刀刃轉向旋轉中心。 若使用車刀並在車刀表內定義「ORI」值(toolturn.trn)，則排列主軸時也將考慮此值。 輸入：**0...360** 576 頁次
	**Q216 第一軸中心?** 工作平面的主要軸上之旋轉中心 絕對式輸入：**-99999.9999...99999.9999**
	Q217 第二軸中心? 工作平面的次要軸上之旋轉中心 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q561 轉換車刀(0/1) 只關於若在車刀加工表(toolturn.trn)內定義車刀。此參數允許決定車刀之值XL是否將解析為銑刀半徑R。 **0**：不改變；車刀依照車刀加工表(toolturn.trn內的說明來解析。在此情況下，不得使用半徑補償**RR**或**RL**。更進一步，必須說明編寫時不含主軸連結的刀具中心點**TCP**之路徑移動。這種編寫更為完整。 **1**：來自車刀加工表(toolturn.trn)之值XL解析為銑刀加工表的半徑R。這樣當程式編輯輪廓時，可使用半徑補償**RR**或**RL**。建議使用這種程式編輯。 輸入：**0, 1**

範例

```
11 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~
    Q560=+0                 ;SPINDLE COUPLING ~
    Q336=+0                 ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q216=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q217=+50                ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q561=+0                 ;CONVERT FROM TURNING TOOL
```

定義刀具

概述

根據參數**Q560**的輸入，可啟動(**Q560**=1)或關閉(**Q560**=0)COUPLG.TURNG.INTERP.循環程式。

主軸耦合關，Q560=0

刀具主軸不連結至直線軸的位置。

> **Q560**=0：停用**COUPLG.TURNG.INTERP.**循環程式！

主軸耦合開，Q560=1

在刀具主軸連結至線性軸的位置之下執行車削操作。若設定參數**Q560**=1，則有不同可能性來定義刀具表內的刀具。本章節描述不同的可能性：

- 將刀具表(TOOL.T)內的車刀定義為銑刀
- 將刀具表(TOOL.T)內的車刀定義為銑刀(後續當成車刀)
- 定義車刀加工表(TOOLTURN.TRN)內的車刀

以下更詳細說明定義刀具的三種可能性：

- **將刀具表(TOOL.T)內的車刀定義為銑刀**

  如果不用選項50來加工，則在刀具表內將車刀定義為銑刀(tool.t)。在此情況下，考慮以下來自刀具表的資料(包含偏差值)：長度(L)、半徑(R)以及轉角半徑(R2)。車刀的外型資料轉換成銑切刀的資料。校準車刀至主軸中心。在循環程式的參數**Q336**內指定此主軸定位角度。針對外側加工，主軸定位等於**Q336**內之值，並且針對內側加工，主軸定位等於**Q336**+180。

  注意事項

  碰撞的危險！

  內部加工期間，刀把與工件之間可能發生碰撞。刀把並不受監控。若刀把導致旋轉直徑大於切刀的旋轉直徑，則會發生碰撞。

  ▶ 選擇刀把，確定不會發生旋轉直徑大於切刀的情況

- **將刀具表(TOOL.T)內的車刀定義為銑刀(後續當成車刀)**

  您可用銑刀執行補間車削。在此情況下，考慮以下來自刀具表的資料(包含偏差值)：長度(L)、半徑(R)以及轉角半徑(R2)。校準銑切刀的一個刀刃至主軸中心。在參數**Q336**內指定此角度。針對外側加工，主軸定位等於**Q336**內之值，並且針對內側加工，主軸定位等於**Q336**+180。

- **定義車刀加工表(TOOLTURN.TRN)內的車刀**

  若工作時含選項50，則可定義車刀表(toolturn.trn)內的車刀。在此情況下，在將刀具專屬資料列入考量之下，例如加工類型(車刀加工表內的TO)、定位角度(車刀加工表內的ORI)、參數**Q336**以及參數**Q561**，將主軸定位至車削中心。

編寫與操作注意事項：

- 若在車刀加工表(toolturn.trn)內定義車刀，建議使用參數**Q561**=1。如此將車刀資料轉換成銑刀資料，如此大幅促進程式編輯的效果。在程式編輯時使用**Q561**=1，您可使用半徑補償**RR**或**RL**。(然而，如果程式編輯**Q561**=0，則在描述輪廓時不可使用半徑補償**RR**或**RL**。此外，必須程式編輯不含主軸連結的刀具中央路徑**TCP**之移動。這種程式編輯更為完整！)

  若已程式編輯參數**Q561**=1，則必須程式編輯下列以便終結補間車削加工操作：

  - R0，取消刀徑補償
  - 循環程式**291**含參數**Q560**=0以及**Q561**=0，取消主軸連結
  - **循環程式呼叫**，用於呼叫循環程式**291**
  - **刀具呼叫**改寫參數**Q561**的轉換

  若已程式編輯參數**Q561**=1，則只可使用以下刀具類型：

  - **類型**：**粗銑**、**精銑**、**扣狀**具有加工方向**TO**：1或8，**XL**>=0
  - **類型**：**粗銑**、**精銑**、**扣狀**具有加工方向**TO**：7，**XL**<=0

主軸定位係依下式計算：

加工	TO	主軸定向
補間車削，外側	1	**ORI** + **Q336**
補間車削，內側	7	**ORI** + **Q336** + 180
補間車削，外側	7	**ORI** + **Q336** + 180
補間車削，內側	1	**ORI** + **Q336**
補間車削，外側	8	**ORI** + **Q336**
補間車削，內側	8	**ORI** + **Q336**

您可使用以下刀具類型用於補間車削：

- 類型： 粗銑，具有加工方向TO： 1, 7, 8
- 類型： 精銑，具有加工方向TO： 1, 7, 8
- 類型： 扣狀，具有加工方向TO： 1, 7, 8

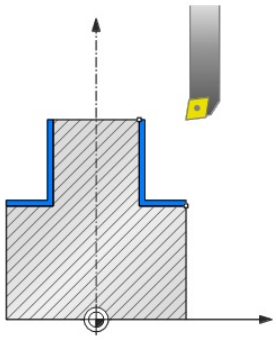
下列刀具類型無法用於補間車削：

- 類型：粗銑，具有加工方向TO：2至6
- 類型：精銑，具有加工方向TO：2至6
- 類型：扣狀，具有加工方向TO：2至6
- 類型：銑槽
- 類型：溝槽車削
- 類型：螺紋

14.3.42 循環程式292 CONTOUR.TURNG.INTRP. (選項96)

應用

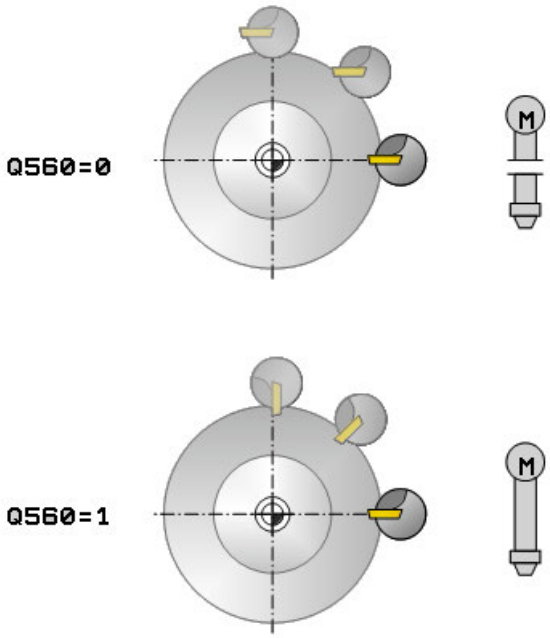
請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



循環程式**292 補間車削，輪廓精銑**將刀具主軸連結至線性軸的位置。此循環程式能讓您在主動工作平面上加工特定旋轉對稱輪廓。您亦可在傾斜的工作平面上執行此循環程式。旋轉中心為呼叫循環程式時工作平面內的起點。在執行此循環程式之後，控制器再次關閉主軸連結。

使用循環程式**292**之前，首先需要在子程式內定義所要的輪廓，並且用循環程式**14**或**選擇輪廓**參照此輪廓。使用瞬間降低或瞬間增加的座標來程式編輯輪廓。 無法使用此循環程式加工過切。 如果輸入**Q560**=1，您可車削輪廓，並且切刃朝向圓心。如果輸入**Q560**=0，您可銑削輪廓，並且主軸不朝向圓心。

循環程式順序



循環程式Q560=1：輪廓車削

1 控制器定位刀具主軸至特定旋轉中心。考量特定角度**Q336**。若已經在車刀表(toolturn.trn)內給予「ORI」值，則也將列入考慮。
2 此時刀具主軸連結至直線軸的位置。主軸跟隨參考軸的標稱位置。
3 控制器將刀具定位至輪廓開始半徑**Q491**，將選取的加工操作(內/外**Q529**)以及設定淨空至側面**Q357**列入考慮。 設定淨空並不會自動放大所要的輪廓；需要在子程式內編寫。
4 控制器使用補間車削循環程式加工定義的輪廓。在補間車削當中，工作平面的直線軸沿圓形路徑移動，而主軸則與該表面垂直。
5 在輪廓終點上，控制器垂直退回刀具至安全淨空處。
6 最後，控制器將刀具退回到淨空高度。
7 此時控制器自動關閉刀具主軸至直線軸的連結。

循環程式Q560=0：輪廓銑削

1 循環程式呼叫之前程式編輯的M3/M4功能仍舊有效。
2 並未執行主軸停止以及**無**主軸定位。不考慮**Q336**
3 控制器將刀具定位至輪廓開始半徑**Q491**，將選取的加工操作(內/外Q529)以及設定淨空至側面**Q357**列入考慮。 設定淨空並不會自動放大所要的輪廓；需要在子程式內編寫。
4 控制器使用旋轉主軸(M3/M4)來加工已定義的輪廓。工作平面的主要軸沿圓形路徑移動，而主軸則不跟隨。
5 在輪廓終點上，控制器垂直退回刀具至安全淨空處。
6 最後，控制器將刀具退回到淨空高度。

備註

此循環程式僅在使用受伺服控制的主軸進行加工時才有效。
控制器可監控刀具，確定在主軸旋轉關閉時無法以進給速率執行定位動作。有關進一步資訊，請聯繫工具機製造商。

注意事項

碰撞的危險！

刀具與工件之間有碰撞的危險。控制器不會自動利用設定淨空延伸所描述的輪廓！在加工操作的開頭上，控制器以快速移動FMAX將刀具定位至輪廓起點！

- 程式編輯子程式內輪廓的擴充，
- 確定在輪廓起點上並無材料
- 旋轉輪廓中心為呼叫循環程式時工作平面內的起點

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 此循環程式是CALL後即生效。
- 此循環程式內無法進行多次通過的粗銑操作。
- 針對內部輪廓，控制器檢查主動刀徑是否小於輪廓開始直徑**Q491**加上至側面的設定淨空**Q357**的一半。若控制器決定刀具太大，則將取消該NC程式。
- 請記住，呼叫循環程式之前，軸角度必須等於傾斜角度！然後只能正確連結該軸。
- 若已經啟動循環程式**8 MIRROR IMAGE**，控制器**不會**執行補間車削循環程式。
- 若已經啟動循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**啟動，並且軸的比例縮放係數不等於1，則控制器**不會**執行補間車削循環程式。
- 在參數**Q449 FEED RATE**中，編寫開始半徑處的進給速率。請記住，狀態畫面中的進給速率參照**TCP**並可偏差**Q449**。控制器如下計算狀態畫面中的進給速率。

  外側加工**Q529 = 1**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 + R)}{Q491}$$

  內側加工**Q529 = 0**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 - R)}{Q491}$$

編寫注意事項

- 程式編輯不含刀徑補償(RR/RL)並且沒有APPR或DEP動作的車削輪廓。
- 請注意，不可透過 **FUNCTION TURNDATA CORR** 功能定義已程式編輯的精銑預留量。直接在循環程式內或利用指定刀具資料表內一刀具補償(DXL、DZL、DRS)，來程式編輯輪廓的精銑預留量。
- 當程式編輯時，記得只使用正半徑值。
- 程式編輯時，記住主軸中央或索引插入都不可移動進入車削輪廓中央。
- 程式編輯半徑大於0的外輪廓。
- 程式編輯半徑大於刀徑的內輪廓。
- 為了維持工具機的高輪廓加工速度，在呼叫循環程式之前先用循環程式**32**定義較大公差。用HSC篩選器=1程式編輯循環程式**32**。
- 若關閉值主軸連結(**Q560 = 0**)，則可使用極座標結構配置執行此循環程式。這需要在旋轉工作台中心處夾住工件。

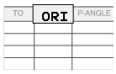
  進一步資訊: "使用具有FUNCTION POLARKIN的極座標結構配置加工", 1116 頁次

有關機械參數的備註

- 控制器使用**Q560**=1，不會檢查循環程式執行時主軸是否旋轉或靜止。
  (與**CfgGeoCycle - displaySpindleError** (編號201002)無關)
- 在機械參數**mStrobeOrient**(編號201005)內，工具機製造商定義M功能用於主軸方位。
  - 若該值>0，則控制器執行此M功能來執行方位主軸停止(工具機製造商所定義的PLC功能)。控制器等待直到方位主軸停止完成。
  - 如果輸入-1，則控制器將執行方位主軸停止。
  - 如果輸入0，則不採取動作。

  之前控制器將絕不會輸出**M5**。

循環程式參數

說明圖	Parameter
 	**Q560 主軸耦合(0=關/1=開)？** 定義是否應連結主軸。 **0**：關閉主軸連結(銑削輪廓) **1**：開啟主軸連結(車削輪廓) 輸入：**0...1**
	Q336 主軸定位角度? 開始加工操作之前，控制器將刀具定位至此角度。若正在使用銑刀，則輸入該角度，將刀刃轉向旋轉中心。 若使用車刀並在車刀表內定義「ORI」值(toolturn.trn)，則排列主軸時也將考慮此值。 輸入：**0...360**
	Q546 逆轉刀具旋轉方向？ 主動刀具的主軸旋轉方向： **3**：順時鐘旋轉刀具(M3) **4**：逆時鐘旋轉刀具(M4) 輸入：**3, 4**
	Q529 加工操作(0/1/)？ 定義是否加工內側或外側輪廓： **+1**：內側加工 **0**：外側加工 輸入：**0, 1**
	Q221 表面過大？ 工作平面內的預留量 輸入：**0...99.999**
	Q441 每轉進給量 [mm/rev]？ 在一次旋轉期間控制器移動刀具之尺寸。 輸入：**0,001...99.999**
	Q449 進給速率/切削速度？ (mm/min)： 進給速率係關於輪廓起點**Q491**。根據刀徑以及**Q529 MACHINING OPERATION**來調整刀具中心點路徑的進給速率。從這些參數中，控制器決定在輪廓起點直徑上的程式編輯切削速度。 **Q529 = 1**：降低刀具中心點路徑的進給速率用於內側加工。 **Q529 = 0**：提高刀具中心點路徑的進給速率用於外側加工。 輸入：**1...99999** 另外為**FAUTO**

說明圖	Parameter
	Q491 輪廓起點(半徑)? 輪廓起點的半徑(例如X座標，如果刀具軸為Z)。 該值具有絕對效果。 輸入：**0.9999...99999.9999**
	Q357 側面的淨空高度? 當刀具靠近第一進刀深度時，至工件側邊的設定淨空。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q445 Clearance height? 刀具與工件之間不可能發生碰撞的絕對高度。循環程式結束時刀具退至此位置。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

範例

```
11 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. ~
    Q560=+0          ;SPINDLE COUPLING ~
    Q336=+0          ;ANGLE OF SPINDLE ~
    Q546=+3          ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~
    Q529=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q221=+0          ;SURFACE OVERSIZE ~
    Q441=+0.3        ;INFEED ~
    Q449=+2000       ;FEED RATE ~
    Q491=+50         ;CONTOUR START RADIUS ~
    Q357=+2          ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q445=+50         ;CLEARANCE HEIGHT
```

加工變數

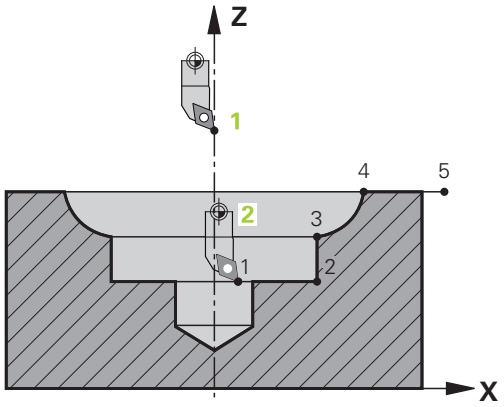
使用循環程式**292**之前，首先需要在子程式內定義所要的車削輪廓，並且用循環程式**14**或**選擇輪廓**參照此輪廓。說明旋轉對稱體剖面上的車削輪廓。根據刀具軸，使用以下座標定義車削輪廓：

使用的刀具軸	軸座標	徑向座標
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

範例：若正在使用刀具軸Z，程式編輯Z內軸向方向中的車削輪廓，以及X內的輪廓半徑。

您可使用此循環程式用於內側或外側加工。章節"備註", 581 頁次內說明的一些注意事項列示如下。您也能在"範例： 補間車削循環程式292", 626 頁次找到範例

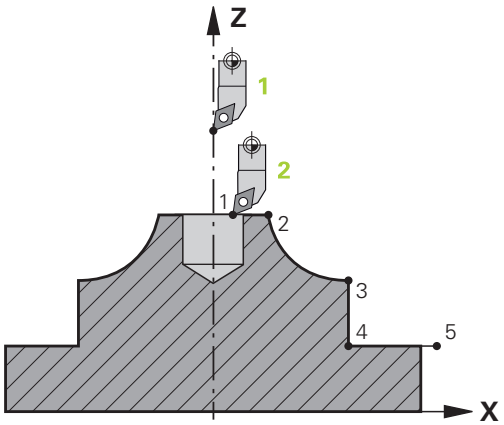
內側加工



- 旋轉中心為當呼叫循環程式時工作平面內刀具的位置(1)
- **一旦啟動循環程式之後，主軸中央或索引插入都不可移動進入旋轉中心。**說明輪廓時請將此謹記在心！(2)
- 設定淨空並不會自動放大所要的輪廓；需要在子程式內編寫。
- 在加工操作的開頭上，控制器以快速移動往刀具軸方向將刀具定位至輪廓起點。**確定在輪廓起點上並無材料。**

  當編寫內側輪廓時，也需要將下面列入考量：
  - 編寫瞬間增加的徑向與軸向座標(例如1至5)
  - 或編寫瞬間減少的徑向與軸向座標(例如5至1)
  - 程式編輯半徑大於刀徑的內輪廓。

外側加工



- 旋轉中心為當呼叫循環程式時工作平面內刀具的位置(1)
- **一旦啟動循環程式之後，主軸中央或索引插入都不可移動進入旋轉中心。**說明輪廓時請將此謹記在心！(2)
- 設定淨空並不會自動放大所要的輪廓；需要在子程式內編寫。
- 在加工操作的開頭上，控制器以快速移動往刀具軸方向將刀具定位至輪廓起點。**確定在輪廓起點上並無材料。**

  當編寫外側輪廓時，也需要將下面列入考量：
  - 編寫瞬間增加的徑向座標與瞬間降低的軸向座標(例如1至5)
  - 或編寫瞬間降低的徑向座標與瞬間增加的軸向座標(例如5至1)
  - 程式編輯半徑大於0的外輪廓。

定義刀具

概述

根據參數**Q560**的輸入，可銑削(**Q560**=0)或車削(**Q560**=1)輪廓。針對兩種加工模式之每一者，具有不同可能性來定義刀具表內的刀具。本章節描述不同的可能性：

主軸耦合關，Q560=0

銑削： 如常利用輸入長度、半徑、環面切刀半徑等等，定義刀具表內的銑切刀。

主軸耦合開，Q560=1

車削： 車刀的外型資料轉換成銑切刀的資料。 此時具有以下三種可能性：

- 將刀具表(TOOL.T)內的車刀定義為銑刀
- 將刀具表(TOOL.T)內的車刀定義為銑刀(後續當成車刀)
- 定義車刀加工表(TOOLTURN.TRN)內的車刀

以下更詳細說明定義刀具的三種可能性：

- **將刀具表(TOOL.T)內的車刀定義為銑刀**

  如果不用選項50來加工，則在刀具表內將車刀定義為銑刀(tool.t)。在此情況下，考慮以下來自刀具表的資料(包含偏差值)：長度(L)、半徑(R)以及轉角半徑(R2)。校準車刀至主軸中心。在循環程式的參數**Q336**內指定此主軸定位角度。針對外側加工，主軸定位等於**Q336**內之值，並且針對內側加工，主軸定位等於**Q336**+180。

注意事項

碰撞的危險！

內部加工期間，刀把與工件之間可能發生碰撞。刀把並不受監控。若刀把導致旋轉直徑大於切刀的旋轉直徑，則會發生碰撞。

▶ 選擇刀把，確定不會發生旋轉直徑大於切刀的情況

- **將刀具表(TOOL.T)內的車刀定義為銑刀(後續當成車刀)**
  您可用銑刀執行補間車削。在此情況下，考慮以下來自刀具表的資料(包含偏差值)：長度(L)、半徑(R)以及轉角半徑(R2)。校準銑切刀的一個刀刃至主軸中心。在參數**Q336**內指定此角度。針對外側加工，主軸定位等於**Q336**內之值，並且針對內側加工，主軸定位等於**Q336**+180。
- **定義車刀加工表(TOOLTURN.TRN)內的車刀**
  若工作時含選項50，則可定義車刀表(toolturn.trn)內的車刀。在此情況下，在將刀具專屬資料列入考量之下，例如加工類型(車刀加工表內的TO)、定位角度(車刀加工表內的ORI)以及參數**Q336**。
  主軸定位係依下式計算：

加工	TO	主軸定向
補間車削，外側	1	ORI + **Q336**
補間車削，內側	7	ORI + **Q336** + 180
補間車削，外側	7	ORI + **Q336** + 180
補間車削，內側	1	ORI + **Q336**
補間車削，外側	8,9	ORI + **Q336**
補間車削，內側	8,9	ORI + **Q336**

您可使用以下刀具類型用於補間車削：

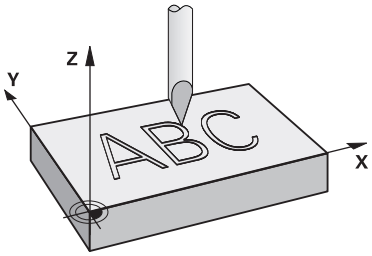
- **類型**：**粗銑**，具有加工方向**TO**：1或7
- **類型**：**精銑**，具有加工方向**TO**：1或7
- **類型**：**扣狀**，具有加工方向**TO**：1或7

下列刀具類型無法用於補間車削：

- **類型**：**粗銑**，具有加工方向**TO**：2至6
- **類型**：**精銑**，具有加工方向**TO**：2至6
- **類型**：**扣狀**，具有加工方向**TO**：2至6
- **類型**：**銑槽**
- **類型**：**溝槽車削**
- **類型**：**螺紋**

14.3.43 循環程式225ENGRAVING

應用



此循環程式用於在工件的平坦表面上雕刻文字，這些文字可以直線或圓弧排列。

循環程式順序

1 若刀具低於**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**，則控制器將先移動至來自**Q204**之值。
2 控制器將工作平面內的刀具定位在第一字元的起點。
3 控制器雕刻文字。
   - 如果**Q202 MAX. PLUNGING DEPTH**大於**Q201 DEPTH**，則控制器將以單一螺旋進給動作雕刻每一字元。
   - 如果**Q202 MAX. PLUNGING DEPTH**小於**Q201 DEPTH**，則控制器將以多種螺旋進給動作雕刻每一字元。控制器將總是在加工下一個之前完成字元銑削。
4 在控制器雕刻字元之後，將刀具退回至工件表面之上的設定淨空**Q200**。
5 針對要雕刻的所有字元重複處理步驟2和3。
6 最後，控制器將刀具退回至第二設定淨空**Q204**。

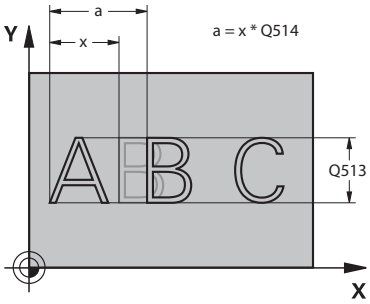
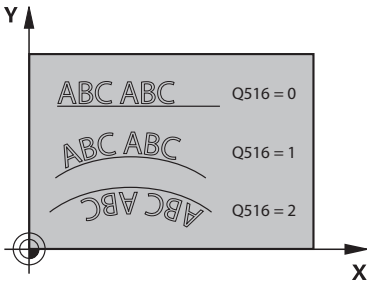
備註

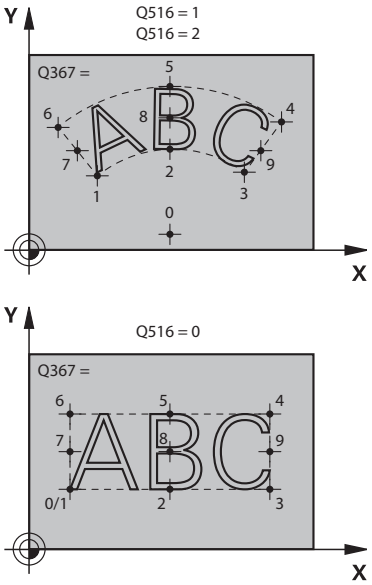
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

編寫注意事項

- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 要雕刻的文字也可用字串變數轉換(**QS**)。
- 參數**Q347**影響後者的旋轉位置。
  如果**Q374**=0°至180°，則從左至右雕刻字元。
  如果**Q374**大於180°，則雕刻方向相反。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**QS500 雕刻文字？** 引號之內要雕刻的文字。透過數字鍵盤的**Q**鍵指派字串變數，字母鍵盤上的**Q**鍵代表正常文字輸入。 輸入：最多**255**個字元
	Q513 字元高度？ 要雕刻的字元高度，單位mm 輸入：**0...999.999**
	Q514 字元間格係數？ 所使用的字型為比例字型。若程式編輯**Q514**=0，則每一字元都有自己的寬度，由控制器據此雕刻。若**Q514**不等於0，則控制器比例縮放字元之間的空間。 輸入：**0...10**
	Q515 字型？ 依照預設，控制器使用**DeJaVuSans**字型。
	**Q516 直線上的文字/圓弧上的文字(0-2)？** **0**：在直線內雕刻文字 **1**：沿圓弧雕刻文字 **2**：沿圓弧內側雕刻文字(周邊；不需要從底部開始) 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q374 旋轉角度? 文字排列在圓弧上的中央角度。當文字以直線排列時則傾斜雕刻。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q517 圓弧上的文字半徑？ 控制器將雕刻文字的圓弧半徑，單位mm。 輸入：**0...99999.9999**
	Q207 Feed rate for milling? 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q201 深度? 工件表面和雕刻底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q206 進刀進給速率？ 刀具在進刀時的移動速度，單位為mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的主軸座標。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	**Q367 參考文字位置(0-6)？** 在此輸入對於文字位置的參照。根據沿圓弧或在直線內雕刻文字(參數**Q516**)，可輸入以下值：

圓	直線
0 = 圓心	0 = 左下
1 = 左下	1 = 左下
2 = 中下	2 = 中下
3 = 右下	3 = 右下
4 = 右上	4 = 右上
5 = 中上	5 = 中上
6 = 左上	6 = 左上
7 = 左中	7 = 左中
8：文字中心	8：文字中心
9 = 右中	9 = 右中

輸入：**0...9**

說明圖	Parameter
	Q574 最長的文字長度？ 輸入最長文字長度。控制器也將參數**Q513**字元高度列入考量。 若**Q513=0**，則控制器雕刻文字長度超出參數**Q574**內所指示。字元高度據此比例縮放。 如果**Q513 > 0**，則控制器檢查實際文字長度是否超出**Q574**內輸入的最長文字長度，如果是，則控制器顯示錯誤訊息。 輸入：**0...999.999**
	Q202 最大插入深度? 每次切削的最大螺旋進給深度。如果此值小於**Q201**，則以許多步驟執行加工操作。 輸入：**0...99999.9999**

範例

```
11 CYCL DEF 225 ENGRAVING ~
    QS500=""                ;ENGRAVING TEXT ~
    Q513=+10                ;CHARACTER HEIGHT ~
    Q514=+0                 ;SPACE FACTOR ~
    Q515=+0                 ;FONT ~
    Q516=+0                 ;TEXT ARRANGEMENT ~
    Q374=+0                 ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q517=+50                ;CIRCLE RADIUS ~
    Q207=+500               ;FEED RATE MILLING ~
    Q201=-2                 ;DEPTH ~
    Q206=+150               ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50                ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q367=+0                 ;TEXT POSITION ~
    Q574=+0                 ;TEXT LENGTH ~
    Q202=+0                 ;MAX. PLUNGING DEPTH
```

容許雕刻的字元

除了小寫字母、大寫字母以及數字以外，容許輸入下列特殊字元：**! # $ % & ‘ ( ) * + , - ./ : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE**

> 控制器使用特殊字元**%**和****用於特殊功能，若要雕刻這些字元，請在要雕刻的文字內輸入這些字元兩次，例如**%%**)。

當雕刻德語母音變化、ß、ø、@或CE字元時，請在要雕刻的字元之前輸入字元%：

輸入	代數符號
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE

無法列印的字元

除了文字之外，也可為了格式化而定義特定不可列印字元。請在不可列印字元之前輸入特殊字元\。

以下為可使用的格式化可能性：

輸入	字元
\n	換行
\t	水平標籤(標籤寬度永久設定為八個字元)
\v	垂直標籤(標籤寬度永久設定為一行)

雕刻系統變數

除了標準字元以外，還可以雕刻特定系統變數的內容。請在系統變數之前加上%。

您亦可雕刻當前日期、當前時間或當前日曆週。若要如此，請輸入**%time<x>**。**<x>**定義格式，例如08代表DD.MM.YYYY。(與**SYSSTR ID10321**功能一致)

請記住，輸入日期格式1至9時要在前面加上0，例如**%Time08**。

輸入	字元
%time00	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
%time01	D.MM.YYYY h:mm:ss
%time02	D.MM.YYYY h:mm
%time03	D.MM.YY h:mm
%time04	YYYY-MM-DD hh:mm:ss
%time05	YYYY-MM-DD hh:mm
%time06	YYYY-MM-DD h:mm
%time07	YY-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.YYYY
%time09	D.MM.YYYY
%time10	D.MM.YY
%time11	YYYY-MM-DD
%time12	YY-MM-DD
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	ISO 8601日曆週

屬性：

- 包含七天
- 從星期一開始
- 依序編號
- 第一個日曆週(第01週)是公曆年的第一個星期四。

雕刻NC程式的名稱及路徑

使用循環程式**225**雕刻NC程式的名稱及路徑。

如同以往定義循環程式**225**。請在要雕刻的文字之前加上**%**。

可雕刻啟動或已呼叫NC程式的名稱或路徑。對此，定義**%main<x>**或**%prog<x>**。(與**SYSSTR ID10010 NR1/2**功能一致)

以下為可使用的格式化可能性：

輸入	意義	範例
%main0	啟動的NC程式之完整路徑	**TNC:\MILL.h**
%main1	至啟動的NC程式目錄之路徑	**TNC:**
%main2	啟動的NC程式之名稱	**MILL**
%main3	啟動的NC程式之檔案類型	**.H**
%prog0	已呼叫的NC程式之完整路徑	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	至已呼叫的NC程式目錄之路徑	**TNC:**
%prog2	已呼叫的NC程式之名稱	**HOUSE**
%prog3	啟動的NC程式之檔案類型	**.H**

雕刻計數器讀數

循環程式**225**允許雕刻目前計數器讀數(提供於**狀態**工作狀態的PGM標籤上)。

為此，依照平常編寫循環程式**225**，並輸入要雕刻的文字，例如下列：**%count2**

%count之後的數字指示控制器將雕刻多少位數。最多為九位數。

範例：若在循環程式內程式編輯**%count9**並且瞬時計數器讀數為3，則控制器雕刻以下：000000003

進一步資訊: "使用FUNCTION COUNT定義計數器", 1208 頁次

操作注意事項

- 在模擬中，控制器只模擬直接在NC程式內指定的計數器讀數。來自程式執行的計數器讀數並未考慮在內。

14.3.44 循環程式232 FACE MILLING

應用

您可使用循環程式**232**在考慮到精銑預留量時，在數次螺旋進給當中面銑一水平表面。可使用三種加工策略：

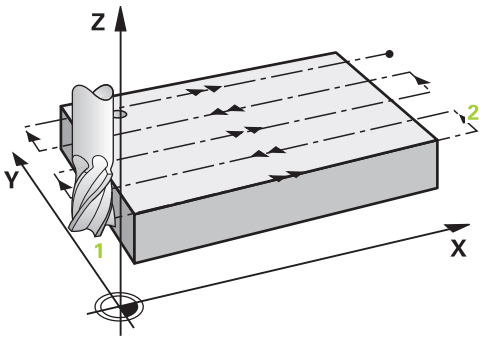
- **策略 Q389=0:** 迂迴加工，在正在加工的表面之外跨距
- **策略 Q389=1**：迂迴加工，跨越已加工表面的邊緣
- **策略 Q389=2:** 逐線加工，以定位進給速率退回及跨距

循環程式順序

1 從目前的位置，控制器使用定位邏輯，以快速移動**FMAX**將刀具定位到起點1：如果在主軸軸向上的目前位置進一步比第二設定淨空還要遠離工件，控制器會先定位刀具在工作平面上，然後在主軸軸向上。否則其先移動到第二設定淨空，然後在工作平面上。在工作平面上的開始點由工件邊緣對於側邊偏移了刀具半徑及設定淨空。

2 然後刀具以定位進給速率在主軸軸向上移動由控制器所計算的第一進刀深度。

策略 Q389=0



3 接著刀具以程式編輯的銑削進給速率前進到終點2。終點位在表面的**外側**。控制器由所程式編輯的開始點、程式編輯的長度及程式編輯的設定淨空到側邊及刀具半徑來計算結束點。

4 控制器以預先定位進給速率在下一個路徑中偏移刀具到開始點。偏移是由所程式編輯的寬度、刀具半徑及最大路徑重疊係數來計算。

5 然後刀具在開始點的方向上移回1。

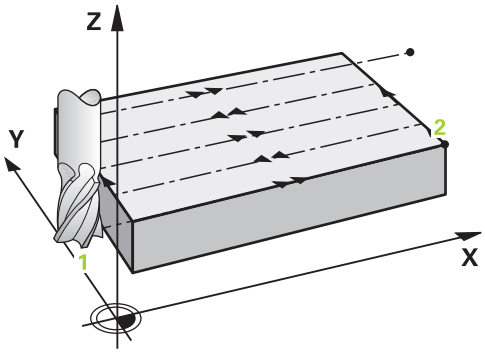
6 程序會重複執行，一直到完成程式編輯的表面為止。在最後一個路徑結束時，刀具即進刀到下一個加工深度。

7 為了避免無生產力的動作，表面即以反向加工。

8 此程序會重覆到所有的螺旋進給皆完成加工。在最後一次螺旋進給當中，所輸入的精銑預留量僅會以精銑進給速率銑削。

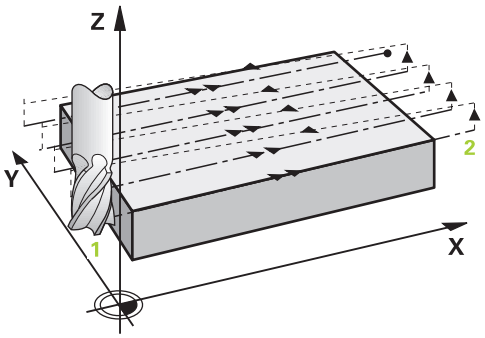
9 在循環程式結束時，刀具會以**FMAX**退回到第二設定淨空處。

策略 Q389=1



3 接著刀具以程式編輯的銑削進給速率前進到終點2。終點位在表面的**邊緣上**。控制器從程式編輯的開始點、程式編輯的長度與刀徑來計算終點。
4 控制器以預先定位進給速率在下一個路徑中偏移刀具到開始點。偏移是由所程式編輯的寬度、刀具半徑及最大路徑重疊係數來計算。
5 然後刀具在開始點的方向上移回1。在下一個通過的移動係發生在工件邊界上。
6 程序會重複執行，一直到完成程式編輯的表面為止。在最後一個路徑結束時，刀具即進刀到下一個加工深度。
7 為了避免無生產力的動作，表面即以反向加工。
8 此程序會重覆到所有的螺旋進給皆完成。在最後一次螺旋進給當中，程式編輯的精銑預留僅會以精銑進給速率銑削。
9 在循環程式結束時，刀具會以**FMAX**退回到第二設定淨空處。

策略 Q389=2



3 接著刀具以程式編輯的銑削進給速率前進到終點2。結束點位在表面的外側 。控制器由所程式編輯的開始點、程式編輯的長度及程式編輯的設定淨空到側邊及刀具半徑來計算結束點。
4 控制器定位在主軸軸向上的刀具到超過目前螺旋進給深度的設定淨空，然後以預先定位進給速率直接移動回到下一個通過上的開始點。控制器是由所程式編輯的寬度、刀具半徑及最大路徑重疊係數來計算偏移值。
5 然後刀具回到目前螺旋進給深度，並在終點的方向上移動2
6 程序會重複執行，一直到程式編輯的表面完成加工為止。在最後一個路徑結束時，刀具即進刀到下一個加工深度。
7 為了避免無生產力的動作，表面即以反向加工。
8 此程序會重覆到所有的螺旋進給皆完成加工。在最後一次螺旋進給當中，所輸入的精銑預留量僅會以精銑進給速率銑削。
9 在循環程式結束時，刀具會以**FMAX**退回到第二設定淨空處。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

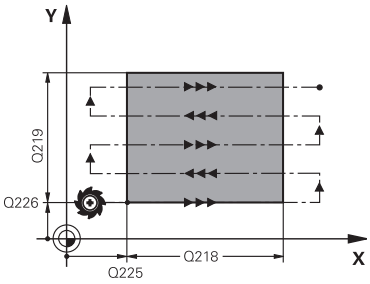
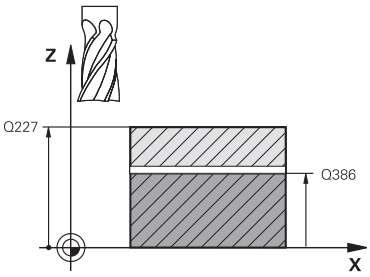
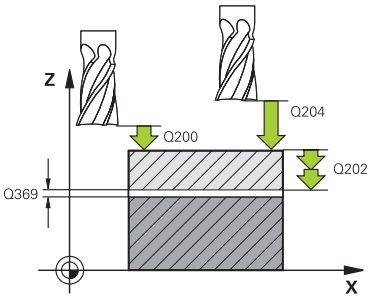
編寫注意事項

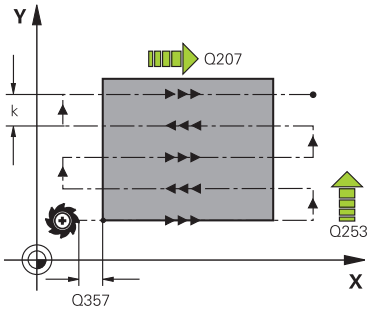
- 如果在**Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**以及**Q386 END POINT 3RD AXIS**內輸入相同值，則控制器不會執行循環程式(已經程式編輯深度 = 0)。
- 程式編輯**Q227**大於**Q386**。否則控制器將會顯示一錯誤訊息。



輸入**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**，如此與工件或治具之間不會發生碰撞。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q389 加工方式(0/1/2)? 定義控制器要如何加工表面： **0**：迂迴加工，在要加工的表面之外以定位進給速率跨距 **1**：迂迴加工，在要加工的表面邊緣上以銑削進給速率跨越 **2**：逐線加工，以定位進給速率退回及跨距 輸入：**0**、**1**、**2**
	**Q225 第一軸的起始點?** 定義在工作平面的主要軸上要加工表面之開始點座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 第二軸的起始點? 定義在工作平面的次要軸上要加工表面之開始點座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q227 第三軸起始點?** 使用工件表面的座標計算螺旋進給。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q386 第三軸結束點? 要面銑的表面上主軸軸向內之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q218 第一邊的長度? 在工作平面的主要軸上，要做加工的表面長度。使用代數符號來指定第一銑削路徑的方向，其係參照到**第一軸向之開始點**。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q219 第二邊的寬度? 在工作平面的次要軸上，要做加工的表面長度。使用代數符號來指定第一橫進給的方向，其係參考**STARTNG PNT 2ND AXIS**。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q202 最大插入深度?** 每次切削的**最大**螺旋進給量。控制器由刀具軸向的結束點與開始點之間的差異計算出實際的進刀深度(考慮到精銑預留量)，如此每次皆使用均勻的進刀深度。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q369 Finishing allowance for floor? 最後螺旋進給使用的值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q370 最大路徑重疊係數? 最大跨距係數k。控制器由第二側面長度(**Q219**)及刀具半徑計算實際的跨距，如此使用固定的跨距進行加工。如果您在工具表中已經輸入一半徑R2(例如使用一面銑刀的切刀半徑)，控制器即會依此減少跨距。 輸入：**0.001...1.999**

說明圖	Parameter
	**Q207 Feed rate for milling?** 刀具在銑削時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q385 精銑進給率?** 刀具在銑削最後的螺旋進給時的行進速度，單位是 mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q253 預先定位的進給率?** 當刀具接近開始位置，並當移動到下一個銑削路徑時的的行進速率，單位是 mm/min。如果您正在行進式地移動刀具到材料內部(**Q389**=1)，控制器以橫越進給速率進行銑削**Q207**。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q6 設定淨空？** 刀尖與工具軸上的開始位置之間的距離。如果您使用加工策略**Q389**=2進行銑削，控制器以目前縱向進刀深度之上的設定淨空處移動刀具到下一個銑削路徑的開始點。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

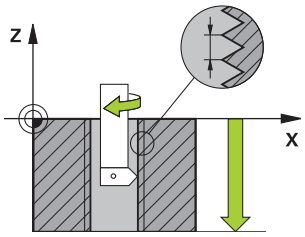
說明圖	Parameter
	Q357 側面的淨空高度? 參數**Q357**影響以下情況： **靠近第一螺旋進給深度：** **Q357**為從刀具至工件的橫向距離。 **使用Q389 = 0至3粗銑策略的粗銑：**要加工的表面往**Q350 MILLING DIRECTION**延伸來自**Q357**之值，若在此方向內未設定限制。 **側面精銑：**路徑往**Q350 MILLING DIRECTION**延伸**Q357**。 輸入：**0...99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成刀具與工件(治具)之間碰撞的主軸座標。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 232 FACE MILLING ~
    Q389=+2          ;STRATEGY ~
    Q225=+0          ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q226=+0          ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    Q227=+2.5        ;STARTNG PNT 3RD AXIS ~
    Q386=0           ;END POINT 3RD AXIS ~
    Q218=+150        ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+75         ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q202=+5          ;MAX. PLUNGING DEPTH ~
    Q369=+0          ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q370=+1          ;MAX. OVERLAP ~
    Q207=+500        ;FEED RATE MILLING ~
    Q385=+500        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q357=+2          ;CLEARANCE TO SIDE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE
```

14.3.45 循環程式18THREAD CUTTING

應用



循環程式**18 THREAD CUTTING**用伺服控制主軸，以現有速度將刀具從瞬間位置移動至特定深度。一旦到達螺紋末端，則停止主軸旋轉。靠近與離開動作必須分開程式編輯。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若在編寫循環程式**18**之前尚未編寫預定位步驟，則可能發生碰撞。循環程式**18**不會執行靠近與離開移動。

- 開始循環程式之前預先定位刀具。
- 在呼叫循環程式之後，刀具從目前位置移動至輸入的深度

注意事項

碰撞的危險！

若在開始此循環程式之前啟動主軸，則循環程式**18**將會關閉主軸，並且該循環程式將用靜止主軸執行！若在循環程式開始時已經開啟主軸，則循環程式**18**結束時將再次開啟主軸。

- 開始此循環程式之前，確定程式編輯一主軸停止！(例如用**M5**)
- 在循環程式**18**結束時，控制器將刀具恢復成循環程式開始時的狀態。這表示若主軸在此循環程式之前已經關閉，則控制器將在循環程式**18**結束時再次關閉主軸。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

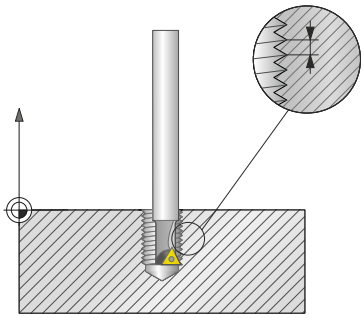
編寫注意事項

- 呼叫此循環程式之前，編寫主軸停止(例如用M5)。控制器自動在循環程式開始時啟動主軸旋轉，並且在結束時關閉。
- 循環程式參數「螺紋深度」的代數符號決定加工的方向。

有關機械參數的備註

- 使用機械參數**CfgThreadSpindle** (編號113600)來定義以下：
  - **sourceOverride** (編號113603)：主軸電位計(進給速率覆寫未啟動)和進給電位計(轉速覆寫未啟動)；然後控制器依需求調整主軸轉速
  - **thrdWaitingTime** (編號113601)：在主軸停止之後，刀具將停留在螺紋底部一段規定時間。
  - **thrdPreSwitch** (編號113602)：在到達螺紋底部之前，主軸已停止此段時間。
  - **limitSpindleSpeed** (編號113604)：主軸轉速限制
    是：在淺螺紋深度上，主軸轉速受限，如此主軸以大約恆定轉速1/3倍來運轉
    否：限制未啟動

循環程式參數

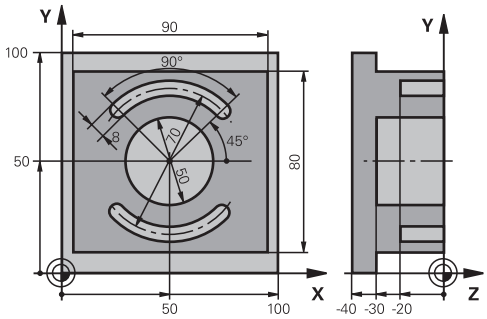
說明圖	Parameter
	**孔的總深度？** 輸入與目前位置相關的螺紋深度， 該值具有增量效果。 輸入：**-999999999...+999999999**
	螺距？ 輸入螺距。在此代數符號區別右手及左手螺紋： + = 右手螺紋(M3具有負鑽孔深度) - = 左手螺紋(M4具有負鑽孔深度) 輸入：**-99.9999...+99.9999**

範例

```
11 CYCL DEF 18.0 THREAD CUTTING
12 CYCL DEF 18.1 DEPTH-20
13 CYCL DEF 18.2 PITCH+1
```

14.3.46 程式編輯範例

範例： 口袋銑削、立柱銑削、溝槽銑削

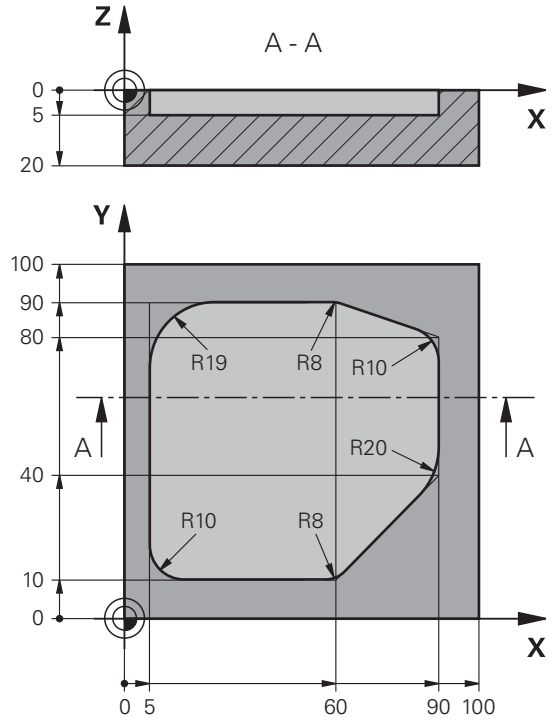


0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; 刀具呼叫：粗銑/精銑
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退回刀具
5 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~	
Q218=+90 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q424=+100 ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~	
Q219=+80 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q425=+100 ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~	
Q220=+0 ;CORNER RADIUS ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q367=+0 ;STUD POSITION ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-30 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+20 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q437=+0 ;APPROACH POSITION ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q338=+10 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 外側加工的循環程式呼叫
7 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q223=+50 ;CIRCLE DIAMETER ~	

Q368=+0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-30 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+5 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q366=+1 ;PLUNGE ~	
Q385=+750 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0 ;FEED RATE REFERENCE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 圓形口袋的循環程式呼叫
9 TOOL CALL 3 Z S5000	; 刀具呼叫：溝槽銑削切刀
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 254 CIRCULAR SLOT ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q219=+8 ;SLOT WIDTH ~	
Q368=+0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q375=+70 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~	
Q367=+0 ;REF. SLOT POSITION ~	
Q216=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q376=+45 ;STARTING ANGLE ~	
Q248=+90 ;ANGULAR LENGTH ~	
Q378=+180 ;STEPPING ANGLE ~	
Q377=+2 ;NR OF REPETITIONS ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0.1 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q338=+5 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q366=+2 ;PLUNGE ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0 ;FEED RATE REFERENCE	

12 CYCL CALL	; 溝槽的循環程式呼叫
13 L Z+100 R0 FMAX	; 退回刀具，程式結束
14 M30	
15 END PGM C210 MM	

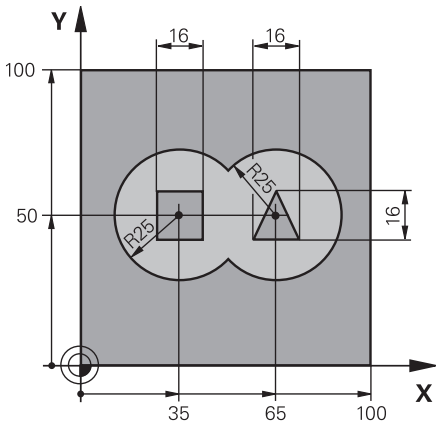
範例：使用SL循環程式粗銑與細粗銑口袋



0 BEGIN PGM 1078634 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 15 Z S4500	; 刀具呼叫：粗粗銑刀具(直徑：30)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退回刀具
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL 1	
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-5 ;MILLING DEPTH ~	
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q4=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q7=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q8=+0.2 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=+1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
8 CYCL DEF 22 ROUGHING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+200 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	

Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q401=+90 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+1 ;FINE ROUGH STRATEGY	
9 CYCL CALL	; 循環程式呼叫：粗粗銑
10 L Z+200 R0 FMAX	; 退回刀具
11 TOOL CALL 4 Z S3000	; 刀具呼叫：細粗銑刀具(直徑：8)
12 L Z+100 R0 FMAX M3	
13 CYCL DEF 22 ROUGHING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+500 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+15 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+200 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE ~	
Q401=+90 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q404=+1 ;FINE ROUGH STRATEGY	
14 CYCL CALL	; 循環程式呼叫：細粗銑
15 L Z+200 R0 FMAX	; 退回刀具
16 M30	; 程式結束
17 LBL 1	; 輪廓子程式
18 L X+5 Y+50 RR	
19 L Y+90	
20 RND R19	
21 L X+60	
22 RND R8	
23 L X+90 Y+80	
24 RND R10	
25 L Y+40	
26 RND R20	
27 L X+60 Y+10	
28 RND R8	
29 L X+5	
30 RND R10	
31 L X+5 Y+50	
32 LBL 0	
33 END PGM 1078634 MM	

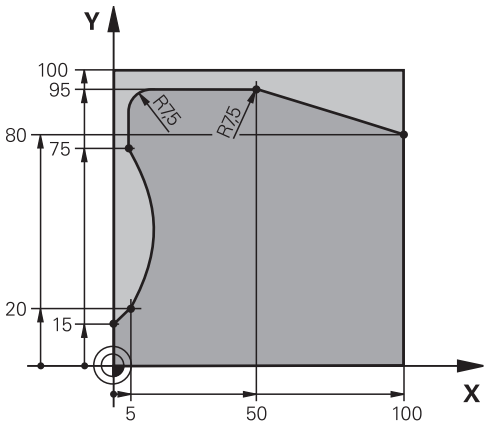
範例：使用SL循環程式進行重疊輪廓的引導鑽孔、粗銑與精銑



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 204 Z S2500	; 刀具呼叫：鑽頭(直徑：12)
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; 退回刀具
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA ~	
Q1=-20 ;MILLING DEPTH ~	
Q2=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q3=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q4=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q7=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q8=+0.1 ;ROUNDING RADIUS ~	
Q9=-1 ;ROTATIONAL DIRECTION	
8 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+150 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q13=+0 ;ROUGH-OUT TOOL	
9 CYCL CALL	; 循環程式呼叫：引導鑽孔
10 L Z+100 R0 FMAX	; 退回刀具
11 TOOL CALL 6 Z S3000	; 刀具呼叫：粗銑/精銑(D12)
12 CYCL DEF 22 ROUGHING ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+350 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q19=+150 ;FEED RATE FOR RECIP. ~	
Q208=+99999 ;RETRACTION FEED RATE ~	

```
    Q401=+100      ;FEED RATE FACTOR ~
    Q404=+0        ;FINE ROUGH STRATEGY
13 CYCL CALL                                  ; 循環程式呼叫：粗銑
14 CYCL DEF 23 FLOOR FINISHING ~
    Q11=+100       ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+200       ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q208=+99999    ;RETRACTION FEED RATE
15 CYCL CALL                                  ; 循環程式呼叫：底面精銑
16 CYCL DEF 24 SIDE FINISHING ~
    Q9=+1          ;ROTATIONAL DIRECTION ~
    Q10=-5         ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+100       ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+400       ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q14=+0         ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q438=-1        ;ROUGH-OUT TOOL
17 CYCL CALL                                  ; 循環程式呼叫：側面精銑
18 L  Z+100 R0 FMAX                           ; 退回刀具
19 M30                                        ; 程式結束
20 LBL 1                                      ; 輪廓子程式1：左側口袋
21 CC  X+35  Y+50
22 L  X+10  Y+50 RR
23 C  X+10 DR-
24 LBL 0
25 LBL 2                                      ; 輪廓子程式2：右側口袋
26 CC  X+65  Y+50
27 L  X+90  Y+50 RR
28 C  X+90 DR-
29 LBL 0
30 LBL 3                                      ; 輪廓子程式3：左側方形島嶼
31 L  X+27  Y+50 RL
32 L  Y+58
33 L  X+43
34 L  Y+42
35 L  X+27
36 LBL 0
37 LBL 4                                      ; 輪廓子程式4：右側三角形島嶼
38 L  X+65  Y+42 RL
39 L  X+57
40 L  X+65  Y+58
41 L  X+73  Y+42
42 LBL 0
43 END PGM 2 MM
```

範例： 輪廓銲



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; 刀具呼叫(直徑：20)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退回刀具
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
7 CYCL DEF 25 CONTOUR TRAIN ~	
Q1=-20 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q5=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q7=+250 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q10=-5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+200 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q15=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q18=+0 ;COARSE ROUGHING TOOL ~	
Q446=+0.01 ;RESIDUAL MATERIAL ~	
Q447=+10 ;CONNECTION DISTANCE ~	
Q448=+2 ;PATH EXTENSION	
8 CYCL CALL	; 循環程式呼叫
9 L Z+250 R0 FMAX	; 退回刀具，程式結束
10 M30	
11 LBL 1	; 輪廓子程式
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

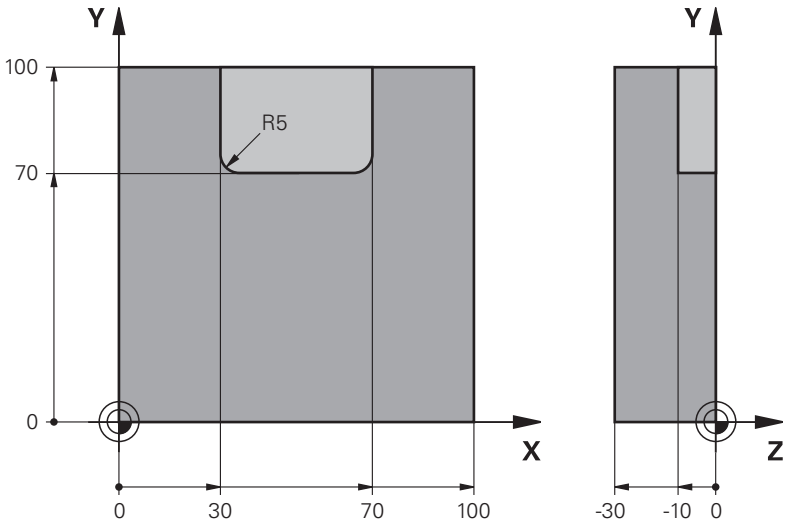
18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM 3 MM	

範例：開放式口袋以及用OCM循環程式細粗銑

以下NC程式例示使用OCM循環程式。您將編寫藉由島嶼與邊界所定義的開放式口袋。加工包括開放式口袋的粗銑以及精銑。

程式順序

- 刀具呼叫：粗銑刀(Ø 20 mm)
- 程式編輯**CONTOUR DEF**
- 定義循環程式**271**
- 定義並呼叫循環程式**272**
- 刀具呼叫：粗銑刀(Ø 8 mm)
- 定義並呼叫循環程式**272**
- 刀具呼叫：精銑刀(Ø 6 mm)
- 定義並呼叫循環程式**273**
- 定義並呼叫循環程式**274**



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	; 刀具呼叫(直徑：20 mm)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+1 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+10 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	

```
    Q207=+6500    ;FEED RATE MILLING ~
    Q568=+0.6     ;PLUNGING FACTOR ~
    Q253= AUTO    ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2       ;SET-UP CLEARANCE
    Q438=+0       ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q577=+0.2     ;APPROACH RADIUS FACTOR ~
    Q351=+1       ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q576=+6500    ;SPINDLE SPEED ~
    Q579=+0.7     ;PLUNGING FACTOR S ~
    Q575=+0       ;INFEED STRATEGY
8  CYCL CALL                                  ; 循環程式呼叫
9  TOOL CALL 4 Z S8000 F1500                  ; 刀具呼叫(直徑：8 mm)
10 L  Z+100 R0 FMAX M3
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~
    Q202=+10      ;PLUNGING DEPTH ~
    Q370=+0.4     ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q207=+6000    ;FEED RATE MILLING ~
    Q568=+0.6     ;PLUNGING FACTOR ~
    Q253= AUTO    ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2       ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q438=+10      ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q577=+0.2     ;APPROACH RADIUS FACTOR ~
    Q351=+1       ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q576=+10000   ;SPINDLE SPEED ~
    Q579=+0.7     ;PLUNGING FACTOR S ~
    Q575=+0       ;INFEED STRATEGY
12 CYCL CALL                                  ; 循環程式呼叫
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000                ; 刀具呼叫(直徑：6 mm)
14 L  Z+100 R0 FMAX M3
15 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~
    Q370=+0.8     ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q385= AUTO    ;FINISHING FEED RATE ~
    Q568=+0.3     ;PLUNGING FACTOR ~
    Q253=+750     ;F PRE-POSITIONING ~
    Q200=+2       ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q438=-1       ;ROUGH-OUT TOOL ~
    Q595=+1       ;STRATEGY ~
    Q577=+0.2     ;APPROACH RADIUS FACTOR
16 CYCL CALL                                  ; 循環程式呼叫
17 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~
    Q338=+0       ;INFEED FOR FINISHING ~
    Q385= AUTO    ;FINISHING FEED RATE ~
    Q253=+750     ;F PRE-POSITIONING ~
```

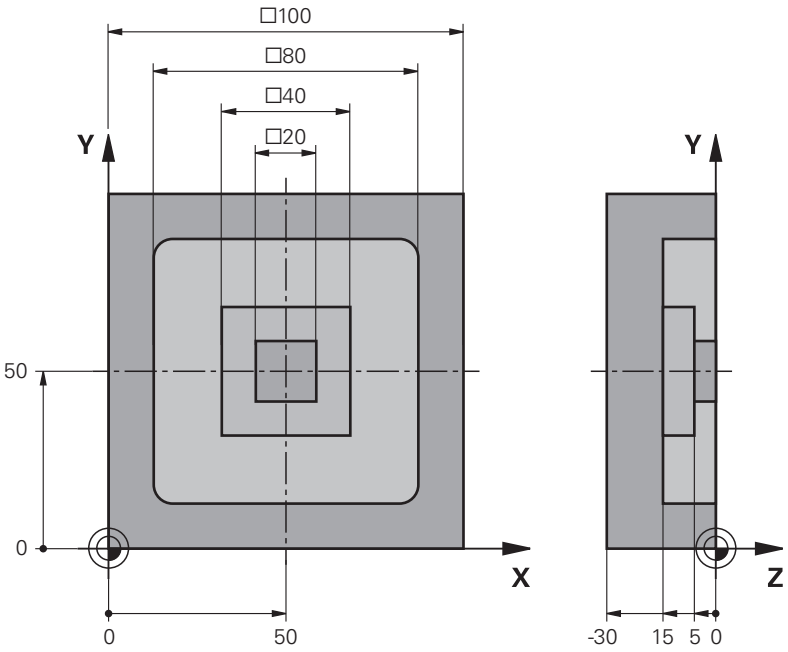
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
18 CYCL CALL	; 循環程式呼叫
19 M30	; 程式結束
20 LBL 1	; 輪廓子程式1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; 輪廓子程式2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

範例：使用OCM循環程式編寫許多深度

以下NC程式例示使用OCM循環程式。您將定義一個口袋以及兩個高度不同的島嶼。加工包括輪廓的粗銑以及精銑。

程式順序

- 刀具呼叫：粗銑刀(Ø 10 mm)
- 程式編輯**CONTOUR DEF**
- 定義循環程式**271**
- 定義並呼叫循環程式**272**
- 刀具呼叫：精銑刀(Ø 6 mm)
- 定義並呼叫循環程式**273**
- 定義並呼叫循環程式**274**



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	; 刀具呼叫(直徑：10 mm)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF ~	
P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-15 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+0 ;OPEN BOUNDARY	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	

Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
8 CYCL CALL	; 循環程式呼叫
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; 刀具呼叫(直徑：6 mm)
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~	
Q370=+0.8 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q385= AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1 ;STRATEGY ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR	
12 CYCL CALL	; 循環程式呼叫
13 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+0 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385= AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=+5 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
14 CYCL CALL	; 循環程式呼叫
15 M30	; 程式結束
16 LBL 1	; 輪廓子程式1
17 L X-40 Y-40	
18 L X+40	
19 L Y+40	
20 L X-40	
21 L Y-40	
22 LBL 0	
23 LBL 2	; 輪廓子程式2

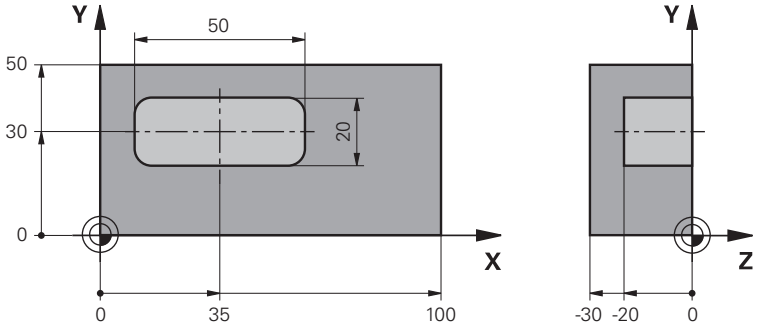
24 L X-10 Y-10	
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; 輪廓子程式3
31 L X-20 Y-20	
32 L Y+20	
33 L X+20	
34 L Y-20	
35 L X-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

範例：用OCM循環程式面銑與細粗銑

以下NC程式例示使用OCM循環程式。您將面銑將藉由邊界與島嶼所定義的表面。
此外，您將銑削內含較小粗銑刀預留量的口袋。

程式順序

- 刀具呼叫：粗銑刀(Ø 12 mm)
- 程式編輯**CONTOUR DEF**
- 定義循環程式**271**
- 定義並呼叫循環程式**272**
- 刀具呼叫：粗銑刀(Ø 8 mm)
- 定義循環程式**272**並再次呼叫




```
0  BEGIN PGM FACE_MILL MM
1  BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30
2  BLK FORM 0.2  X+100  Y+50  Z+2
3  TOOL CALL 6 Z S5000 F3000                ; 刀具呼叫(直徑：12 mm)
4  L  Z+100 R0 FMAX M3
5  CONTOUR DEF ~
     P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 ~
     P3 = LBL 2          ;
6  CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~
     Q203=+2             ;SURFACE COORDINATE ~
     Q201=-22            ;DEPTH ~
     Q368=+0             ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
     Q369=+0             ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
     Q260=+100           ;CLEARANCE HEIGHT ~
     Q578=+0.2           ;INSIDE CORNER FACTOR ~
     Q569=+1             ;OPEN BOUNDARY
7  CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~
     Q202=+24            ;PLUNGING DEPTH ~
     Q370=+0.4           ;TOOL PATH OVERLAP ~
     Q207=+8000          ;FEED RATE MILLING ~
     Q568=+0.6           ;PLUNGING FACTOR ~
     Q253= AUTO          ;F PRE-POSITIONING ~
     Q200=+2             ;SET-UP CLEARANCE ~
     Q438=-1             ;ROUGH-OUT TOOL ~
     Q577=+0.2           ;APPROACH RADIUS FACTOR ~
```

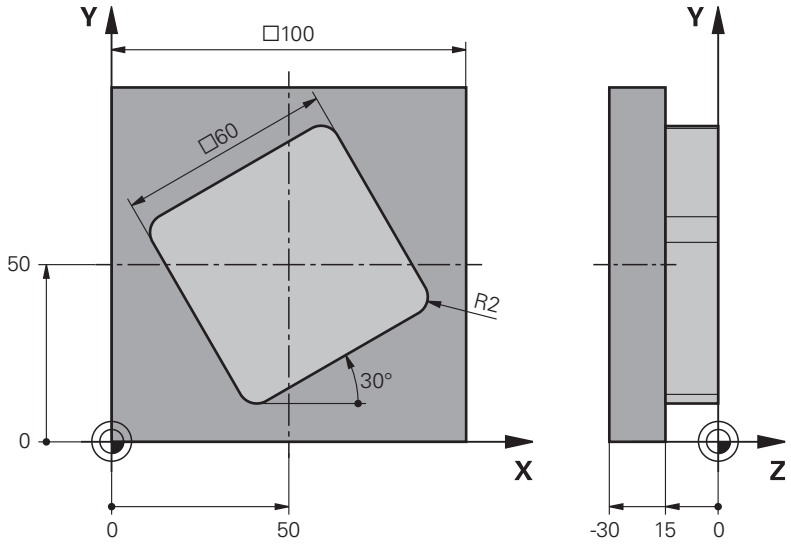
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+8000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; 循環程式呼叫
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; 刀具呼叫(直徑：8 mm)
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+25 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207= 6500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+6 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; 循環程式呼叫
13 M30	; 程式結束
14 LBL 1	; 輪廓子程式1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	; 輪廓子程式2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

範例：使用OCM圖形循環程式的輪廓

以下NC程式例示使用OCM循環程式。加工包括島嶼的粗銑以及精銑。

程式順序

- 刀具呼叫：粗銑刀(Ø 8 mm)
- 定義循環程式**1271**
- 定義循環程式**1281**
- 定義並呼叫循環程式**272**
- 刀具呼叫：精銑刀(Ø 8 mm)
- 定義並呼叫循環程式**273**
- 定義並呼叫循環程式**274**



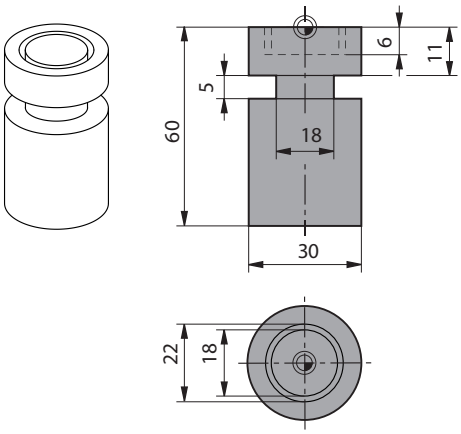
0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; 刀具呼叫(直徑：8 mm)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE ~	
Q650=+1 ;FIGURE TYPE ~	
Q218=+60 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q219=+60 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q660=+0 ;CORNER TYPE ~	
Q220=+2 ;CORNER RADIUS ~	
Q367=+0 ;POCKET POSITION ~	
Q224=+30 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q368=+0.5 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0.5 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR	

6 CYCL DEF 1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ~	
Q651=+100 ;LENGTH 1 ~	
Q652=+100 ;LENGTH 2 ~	
Q654=+0 ;POSITION REFERENCE ~	
Q655=+0 ;SHIFT 1 ~	
Q656=+0 ;SHIFT 2	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.424 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6800 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+10000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 定位與循環程式呼叫
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	; 刀具呼叫(直徑：8 mm)
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM FINISHING FLOOR ~	
Q370=+0.8 ;TOOL PATH OVERLAP	
Q385= AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q568=+0.3 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q438=+4 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q595=+1 ;STRATEGY ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 定位與循環程式呼叫
13 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+15 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385= AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253= AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=+4 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 定位與循環程式呼叫
15 M30	; 程式結束

```
16 END PGM OCM_FIGURE MM
```

範例：使用循環程式291執行補間車削

以下NC程式例示使用循環程式**291 COUPLG.TURNG.INTERP.** 此編寫程式顯示如何加工軸向銑槽與徑向銑槽。



刀具

- 車刀如toolturn.trn內所定義：刀具編號10：TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH，軸向銑槽的刀具
- 車刀如toolturn.trn內所定義：刀具編號11：TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH，徑向銑槽的刀具

程式順序

- 刀具呼叫：軸向銑槽的刀具
- 補間車削開始：說明與呼叫循環程式**291**；**Q560**=1
- 補間車削結束：說明與呼叫循環程式**291**；**Q560**=0
- 刀具呼叫：徑向銑槽的銑槽刀具
- 補間車削開始：說明與呼叫循環程式**291**；**Q560**=1
- 補間車削結束：說明與呼叫循環程式**291**；**Q560**=0

> 利用轉換參數**Q561**，在模擬圖形內將車刀顯示為銑刀。

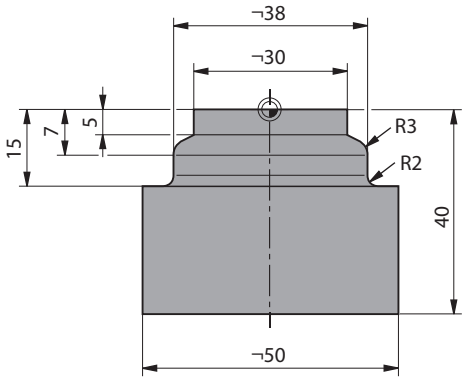
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	; 刀具呼叫：軸向銑槽的刀具
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	; 退回刀具
5 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
6 CYCL CALL	; 呼叫循環程式
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	; 將刀具定位在工作平面
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	; 將刀具定位在主軸軸向

10 LBL 1	; 水平表面上銑槽(螺旋進給：0.2 mm，深度：6 mm)
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	; 從銑槽退刀(步階：0.4 mm)
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	; 退回至淨空高度，關閉刀徑補間
17 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+0 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
18 CYCL CALL	; 呼叫循環程式
19 TOOL CALL 11	; 刀具呼叫：徑向銑槽的刀具
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	; 退回刀具
22 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
23 CYCL CALL	; 呼叫循環程式
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	; 將刀具定位在工作平面
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	; 將刀具定位在主軸軸向
27 LBL 3	; 橫向表面上銑槽(螺旋進給：0.2 mm，深度：6 mm)
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	; 從銑槽退刀(步階：0.4 mm)
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	; 退回至淨空高度，關閉刀徑補間

41 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. ~	
Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q561=+0 ;CONVERT FROM TURNING TOOL	
42 CYCL CALL	; 呼叫循環程式
43 TOOL CALL 11	重複**刀具呼叫**以便重設參數Q561的轉換
44 M30	
45 END PGM 5 MM	

範例： 補間車削循環程式292

以下NC程式例示使用循環程式**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.** 此編寫範例顯示如何使用銑削主軸旋轉加工外側輪廓。



程式順序

- 刀具呼叫：銑刀D20
- 循環程式**32 TOLERANCE**
- 參照使用循環程式**14**的輪廓
- 循環程式**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	; 刀具呼叫：端銑D20
* - ...	; 使用循環程式32來定義公差
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
7 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
8 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP. ~	
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING ~	
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE ~	
Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~	
Q529=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q221=+0 ;SURFACE OVERSIZE ~	
Q441=+1 ;INFEED ~	
Q449=+15000 ;FEED RATE ~	
Q491=+15 ;CONTOUR START RADIUS ~	
Q357=+2 ;CLEARANCE TO SIDE ~	
Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	; 在刀具軸上預先定位，主軸啟動
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; 在工作平面內預先定位至旋轉中心，呼叫循環程式
11 M30	; 程式結束
12 LBL 1	; LBL1包含輪廓
13 L Z+2 X+15	

14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	
20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

14.4 銑削與車削的循環程式

14.4.1 概述

控制器提供以下車削操作循環程式：

特殊循環程式

循環程式	呼叫	進一步資訊
800 **ADJUST XZ SYSTEM** (選項50) ■ 相對於車削主軸將刀具移動至合適位置	**DEF**啟動	632 頁次
801 **RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM** (選項50) ■ 重設循環程式**800**	**DEF**啟動	638 頁次
892 **CHECK UNBALANCE** (選項50) ■ 檢查車削主軸的不平衡	**DEF**啟動	639 頁次

縱向車削循環程式

循環程式	呼叫	進一步資訊
811 **TURN SHOULDER LONG.** (選項50) ■ 矩形肩部的縱向車削	**呼叫**啟動	643 頁次
812 **SHOULDER, LONG. EXT.** (選項50) ■ 矩形肩部的縱向車削 ■ 輪廓轉角上的圓弧 ■ 輪輪廓開始與結束上的導角或圓弧 ■ 平面與周邊表面的角度	**呼叫**啟動	646 頁次
813 **TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL** (選項50) ■ 使用進刀元件執行肩部的縱向車削	**呼叫**啟動	650 頁次
814 **TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.** (選項50) ■ 使用進刀元件執行肩部的縱向車削 ■ 輪廓轉角上的圓弧 ■ 輪輪廓開始與結束上的導角或圓弧 ■ 平面與周邊表面的角度	**呼叫**啟動	655 頁次
810 **TURN CONTOUR LONG.** (選項50) ■ 任何形狀的車削輪廓縱向車削 ■ 沿軸向移除積屑	**呼叫**啟動	659 頁次
815 **CONTOUR-PAR. TURNING** (選項50) ■ 任何形狀的車削輪廓縱向車削 ■ 積屑清除與輪廓同時執行	**呼叫**啟動	664 頁次

面銑循環程式

循環程式	呼叫	進一步資訊
821 **TURN SHOULDER FACE** (選項50) ■ 矩形肩部的端面車削	**呼叫**啟動	667 頁次
822 **SHOULDER, FACE. EXT.** (選項50)	**呼叫**啟動	670 頁次

循環程式		呼叫	進一步資訊
	■ 矩形肩部的端面車削 ■ 輪廓轉角上的圓弧 ■ 輪輪廓開始與結束上的導角或圓弧 ■ 平面與周邊表面的角度		
823	**TURN TRANSVERSE PLUNGE** (選項50) ■ 使用進刀元件執行肩部的端面車削	**呼叫**啟動	675 頁次
824	**TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.** (選項50) ■ 使用進刀元件執行肩部的端面車削 ■ 輪廓轉角上的圓弧 ■ 輪輪廓開始與結束上的導角或圓弧 ■ 平面與周邊表面的角度	**呼叫**啟動	680 頁次
820	**TURN CONTOUR TRANSV.** (選項50) ■ 任何形狀的車削輪廓端面車削	**呼叫**啟動	684 頁次

銑槽車削循環程式

循環程式		呼叫	進一步資訊
841	**SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.** (選項50) ■ 縱向方向內矩形溝槽的銑槽車削	**呼叫**啟動	689 頁次
842	**ENH.REC.TURNNG, RAD.** (選項50) ■ 縱向方向內溝槽的銑槽車削 ■ 輪廓轉角上的圓弧 ■ 輪輪廓開始與結束上的導角或圓弧 ■ 平面與周邊表面的角度	**呼叫**啟動	693 頁次
851	**SIMPLE REC TURNG, AX** (選項50) ■ 橫向方向內溝槽的銑槽車削	**呼叫**啟動	698 頁次
852	**ENH.REC.TURNING, AX.** (選項50) ■ 橫向方向內溝槽的銑槽車削 ■ 輪廓轉角上的圓弧 ■ 輪輪廓開始與結束上的導角或圓弧 ■ 平面與周邊表面的角度	**呼叫**啟動	702 頁次
840	**RECESS TURNG, RADIAL** (選項50) ■ 縱向方向內任意形狀溝槽的銑槽車削	**呼叫**啟動	707 頁次
850	**RECESS TURNG, AXIAL** (選項50) ■ 橫向方向內任意形狀溝槽的銑槽車削 ■ 輪廓轉角上的圓弧 ■ 輪輪廓開始與結束上的導角或圓弧 ■ 平面與周邊表面的角度	**呼叫**啟動	712 頁次

銑槽循環程式

循環程式	呼叫	進一步資訊
861 **SIMPLE RECESS, RADL.** (選項50) ■ 矩形溝槽的徑向銑槽	**呼叫**啟動	717 頁次
862 **EXPND. RECESS, RADL.** (選項50) ■ 矩形溝槽的徑向銑槽 ■ 輪廓轉角上的圓弧 ■ 輪輪廓開始與結束上的導角或圓弧 ■ 平面與周邊表面的角度	**呼叫**啟動	721 頁次
871 **SIMPLE RECESS, AXIAL** (選項50) ■ 矩形溝槽的軸向銑槽	**呼叫**啟動	726 頁次
872 **EXPND. RECESS, AXIAL** (選項50) ■ 矩形溝槽的軸向銑槽 ■ 輪廓轉角上的圓弧 ■ 輪輪廓開始與結束上的導角或圓弧 ■ 平面與周邊表面的角度	**呼叫**啟動	731 頁次
860 **CONT. RECESS, RADIAL** (選項50) ■ 任意形狀溝槽的徑向銑槽	**呼叫**啟動	737 頁次
870 **CONT. RECESS, AXIAL** (選項50) ■ 任意形狀溝槽的軸向銑槽	**呼叫**啟動	742 頁次

螺紋切削循環程式

循環程式	呼叫	進一步資訊
831 **THREAD LONGITUDINAL** (選項50) ■ 螺紋的縱向車削	**呼叫**啟動	747 頁次
832 **THREAD EXTENDED** (選項50) ■ 螺紋與攻牙螺紋的縱向或端面車削 ■ 靠近路徑與待機前進路徑的定義	**呼叫**啟動	751 頁次
830 **THREAD CONTOUR-PARALLEL** (選項50) ■ 任意形狀螺紋的縱向或端面車削 ■ 靠近路徑與待機前進路徑的定義	**呼叫**啟動	756 頁次

擴充車削循環程式

循環程式	呼叫	進一步資訊
882 **SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING** (選項50與 158) ■ 具有不同傾斜角度的複雜輪廓之粗銑	**呼叫**啟動	761 頁次
883 **TURNING SIMULTANEOUS FINISHING** (選項50與158) ■ 具有不同傾斜角度的複雜輪廓之精銑	**呼叫**啟動	766 頁次

14.4.2 使用車削循環程式加工

使用車削循環程式加工

在車削循環程式中，控制器將刀具的切削幾何外型(**TO**、**RS**、**P-ANGLE**、**T-ANGLE**)列入考慮，避免損壞已定義的輪廓元件。若不可能用現用刀具加工完整輪廓，則控制器將顯示警告。

內側或外側加工都可使用車削循環程式。根據特定循環程式，呼叫循環程式時控制器透過起始位置或刀具位置，偵測加工位置(內側或外側加工)。在某些循環程式中，也可在循環程式內直接輸入加工位置。修改加工位置之後，請檢查刀具位置與旋轉方向。

若在循環程式之前程式編輯**M136**，則控制器以mm/rev.，並且在無**M136**時以mm/min為單位，解析循環程式內的進給速率值。

若以傾斜加工執行車削循環程式(**M144**)，則刀具相對於輪廓的角度改變。控制器自動將這些修改列入考量，同時監控傾斜狀態下的加工，避免輪廓受損。

某些循環程式加工已經在子程式內撰寫的輪廓，您可使用Klartext輪廓函數或編寫這些輪廓。呼叫循環程式之前，必須程式編輯循環程式**14輪廓**，以定義子程式編號。

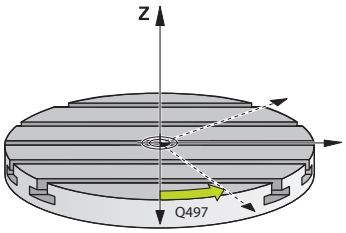
車削循環程式81x - 87x以及880、882和883必須用**CYCL CALL**或**M99**來呼叫。編寫循環程式呼叫之前，請確定編寫：

- 車削模式：**FUNCTION MODE TURN**
- 使用**TOOL CALL**呼叫刀具
- 車削主軸的旋轉方向，例如**M303**
- 轉速或切削速度的選擇： **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- 若使用每轉進給速率mm/rev.，則為**M136**
- 將刀具定位至合適的起點，例如**L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- 調整座標系統並對準刀具：**CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM**

14.4.3 循環程式800ADJUST XZ SYSTEM

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。
此循環程式為工具機相關。



為了可執行車削操作，您需要相對於車削主軸適當定位刀具。如此，可使用循環程式**800 ADJUST XZ SYSTEM**。

在車削操作下，刀具與車削主軸之間的傾斜角相當重要，以便例如加工具有過切的輪廓。循環程式**800**提供許多校準座標系統用於傾斜加工操作的可能性：

- 若已經定位傾斜軸用於傾斜加工，則可使用循環程式**800**將座標系統對準傾斜軸的位置(**Q530=0**)。在這種情況下，確定編寫**M144**或**M128/TCPM**用來正確計算定向
- 循環程式**800**根據傾斜角度**Q531**計算所需傾斜軸角度 - 根據**INCLINED MACHINING Q530**參數內選擇的策略，控制器定位傾斜軸含(**Q530=1**)或不含補償動作(**Q530=2**)
- 循環程式**800**使用傾斜**角度Q531**來計算所需的傾斜軸角度，但是定位傾斜軸(**Q530=3**)。您必須在循環程式之後，將傾斜軸手動定位為所計算的值**Q120** (A軸)、**Q121** (B軸)以及**Q122** (C軸)。

若銑削主軸的軸向以及車削主軸的軸向已彼此平行，則可使用**進動角度Q497**來定義座標系統繞著主軸軸向(Z軸)的任何所要的旋轉。若因為空間限制或若要改善觀察加工處理的能力，而必須將刀具帶至指定位置時，這就必須。若車削主軸和銑削主軸的軸向不平行，則加工中只有兩進動角度有意義。控制器選擇最接近**Q497**輸入值的角度。

循環程式**800**定位銑削主軸，如此相對於車削輪廓校準刀刃。您也可使用刀具的鏡射版本(**REVERSE TOOL Q498**)；這將銑削主軸偏移180°。以此方式，您可使用刀具用於內側與外側加工。使用定位單節，例如**L Y+0 R0 FMAX**，將刀刃定位在車削主軸的中心上。

- 若改變傾斜軸的位置，則需要再次執行循環程式**800**，校準座標系統。
- 加工之前，檢查刀具的方位。

偏心車削

有時不可能夾住工件，如此旋轉軸與車削主軸的軸向對齊。例如，對於大型或旋轉不對稱工件就是這種情況。循環程式**800**內的**Q535**離心車削功能可讓您在這種情況下也能執行車削操作。

在偏心車削期間，超過一個直線軸耦合至車削主軸。控制器用執行含耦合直線軸的圓形補償動作，補償離心度。

此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

若以高速並且高偏心量來加工，需要程式編輯用於線性軸的高進給速率，以便執行同步動作。若進給速率不符，則輪廓將受損。因此若超過最高軸轉速或加速度的80 %，則控制器產生錯誤訊息。若發生此情況，請降低轉速。

操作資訊

注意事項

碰撞的危險！

在耦合與解除耦合期間，控制器執行補償移動。請檢查可能的碰撞。

- ▶ 在主軸靜止時可耦合與解除耦合。

注意事項

碰撞的危險！

偏心車削期間並未啟動動態碰撞監控(DCM)。偏心車削期間控制器顯示對應的警示。

- ▶ 請留意可能的碰撞！

注意事項

碰撞的危險！

由於不平衡，所以工件旋轉會產生離心力，進而導致震動(共振)。 此震動對於加工處理有負面影響，並且會減少刀具壽命。

- ▶ 以不產生震動(共振)的方式選擇技術資料。

- 實際加工操作之前轉動測試切刀，確定可獲得所需轉速。
- 控制器只在實際值位置顯示內顯示來自於補償的直線軸定位。

作用

使用循環程式**800 ADJUST XZ SYSTEM**，控制器對齊工件座標系統並據此訂定刀具方位。直到由循環程式**801**重設循環程式**800**之前，或再次定義循環程式**800**之前，此循環程式都有效。循環程式**800**的某些循環功能要用其他係數另外重設：

- 刀具資料的鏡射(**Q498 REVERSE TOOL**)由**刀具呼叫**重設
- 在程式結束或如果程式已取消(內部停止)，則重設**ECCENTRIC TURNING Q535**功能

備註

工具機製造商設置工具機。在此組態內，若刀具主軸定義成座標結構模型內的軸，則循環程式**800**的動作會讓進給速率電位計生效。

工具機製造商可設置網格用於刀具主軸定位。

注意事項

碰撞的危險！

若在車削模式內銑削主軸已定義為NC軸，則控制器可以從軸位置得出刀具反轉。然而，若銑削主軸已定義為主軸，則有刀具反轉定義可能遺失的風險！
在兩情況下，請執行如下：

- 在**TOOL CALL**單節之後再次啟用刀具反轉

注意事項

碰撞的危險！

若**Q498**=1並且額外程式編輯**FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**功能，則根據組態可能有不同的結果。若刀具主軸已經定義為一軸，則在刀具逆轉期間，旋轉內將包括**LIFTOFF**。若刀具主軸已經定義為一座標結構配置轉換，則在刀具逆轉期間，旋轉內將**不**包括**LIFTOFF**！

- 小心測試 **程式執行**模式**單一單節**內的NC程式或程式區段**Singal block**
- 若需要，變更SBC角度的代數符號。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 刀具必須在正確位置上夾緊並且量測。
- 循環程式**800**只根據刀具位置定位第一旋轉軸。若**M138**已啟動，則此限制了已定義旋轉軸之選擇。若要將其他旋轉軸移動至特定位置，則在執行循環程式**800**之前相應地定位這些軸。

  進一步資訊: "在使用M138的加工操作期間將旋轉軸列入考量", 1158 頁次

編寫注意事項

- 只有若已選擇車刀，只能鏡射刀具資料(**Q498 REVERSE TOOL**)。
- 若要重設循環程式**800**，請程式編輯循環程式**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**。
- 循環程式**800**限制允許用於偏心車削的最高主軸轉速。這來自於工具機相關組態(由工具機製造商定義)以及偏心量。 在程式編輯循環程式**800**之前，可用**FUNCTION TURNDATA SMAX**程式編輯速限。若此速限之值小於循環程式**800**所計算的速限，則將套用較小值。若要重設循環程式**800**，請程式編輯循環程式**801**。這也重設循環程式所設定的速限。之後，在用**FUNCTION TURNDATA SMAX**呼叫循環程式之前編寫的速限再次生效。
- 若工件要繞工件主軸旋轉，則使用預設資料表內工件主軸的偏移。不允許基本旋轉；控制器發出錯誤訊息。
- 若在參數**Q530** "傾斜加工"內使用0設定(先前必須已定位傾斜軸)，則必須事先編寫**M144**或**TCPM/M128**。
- 若在參數**Q530** "傾斜加工"內使用設定1：移動、2：轉動和3：靜止，則根據工具機組態，控制器啟動函數**M144**或TCPM

  進一步資訊: "車削(選項50)", 191 頁次

循環程式參數

說明圖	參數
	Q497 先行角度？ 控制器定位刀具的角度。 輸入：**0.0000...359.9999**
	Q498 逆轉刀具 (0=否/1=是)？ 鏡射用於內側/外側加工的刀具。 輸入：**0**, **1**
	Q530 斜面加工? 定位傾斜加工的傾斜軸： **0**：維持傾斜軸位置(軸必須事先定位) **1**：自動定位傾斜軸，並且定向刀尖(移動)。工件與刀具之間的相對位置不變。控制器使用直線軸執行補償動作 **2**：自動定位傾斜軸，但未定向刀尖(旋轉)。 **3**：不要定位傾斜軸。稍後在一獨立的定位單節中(STAY)定位傾斜軸。控制器將位置值儲存在參數**Q120** (A軸)、**Q121** (B軸)以及**Q122** (C軸)內。 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q531 傾斜角度？ 定位刀具的入射角度 輸入：**-180...+180**
	Q532 Feed rate for positioning? 自動定位時傾斜軸的移動速度 輸入：**0.001...99999.999**，或**FMAX**
	Q533 傾斜角度的較佳方向？ **0**：與目前位置具有最短路徑的解決方案 **-1**：範圍介於0°與-179.9999°之間的解決方案 **+1**：範圍介於0°與+180°之間的解決方案 **-2**：範圍介於-90°與-179.9999°之間的解決方案 **+2**：範圍介於+90°與+180°之間的解決方案 輸入：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q535 偏心車削? 連結軸用於偏心車削操作： **0**：關閉軸連結 **1**：開啟軸連結旋轉中心位於啟動預設上 **2**：開啟軸連結旋轉中心位於啟動工件原點上 **3**：不改變軸連結 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q536 偏心車削不停？ 軸連結之前中斷程式執行： **0**：再次軸連結之前停止。在停止情況下，控制器開啟一個視窗，其中用顯示個別軸的偏心量以及最大偏移。然後可繼續用**NC開始**繼續操作或選擇**ABBRUCH** **1**：軸已連結不事先停止 輸入：**0**, **1**

說明圖	參數
	Q599或**QS599 反應路徑/巨集？** 在旋轉軸或刀具軸內執行定位之前退刀： **0**：不退刀 **-1**：以**M140 MB MAX**最大退刀，請參閱請參閱 "使用M140往刀具軸退刀", 1159 頁次 **>0**：退刀路徑，單位**mm**或**inch** **"..."**：當成使用者巨集呼叫的NC程式之路徑。 **進一步資訊:** "使用者巨集", 638 頁次 輸入：**-1...9999** 在文字輸入最多**255**個字元的情況下，另外**QS**參數

範例

```
11 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~
    Q497=+0          ;PRECESSION ANGLE ~
    Q498=+0          ;REVERSE TOOL ~
    Q530=+0          ;INCLINED MACHINING ~
    Q531=+0          ;ANGLE OF INCIDENCE ~
    Q532=+750        ;FEED RATE ~
    Q533=+0          ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q535=+3          ;ECCENTRIC TURNING ~
    Q536=+0          ;ECCENTRIC W/O STOP ~
    Q599=-1          ;RETRACT
```

使用者巨集

使用者巨集為另一個NC程式。

使用者巨集內含一系列多個指令。您可使用巨集，定義控制器執行的多個NC功能。針對使用者，建立巨集做為NC程式。

例如，巨集的工作方式與使用**PGM CALL**功能呼叫的NC程式相同。將巨集定義成具有檔案類型*.h的NC程式。

- 海德漢建議在巨集內使用QL參數。QL參數對於NC程式只具有局部影響。若在巨集中使用其他種變數，則變更對於呼叫的NC程式也有效。為了明確導致呼叫的NC程式之變更，請使用編號1200到1399的Q或QS參數。
- 在巨集之中，可讀取循環程式參數之值。

  進一步資訊: "變數：Q、QL、QR和QS參數", 1172 頁次

用於退刀的使用者巨範例

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	; 重設TCM
2 L Z-1 R0 FMAX M91	; 用M91移動
3 FN 10: IF +Q533 NE +0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	; 若Q533 (來自循環程式800的較佳方向)不等於0，則跳躍至LBL "DEF_DIRECTION"
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	; 讀取系統資料(REF系統內的標稱位置)，並儲存在QL1內
5 QL0 = 500 * SGN QL1	; SGN = 檢查代數符號
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	; 跳躍至LBL MOVE
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	; SGN = 檢查代數符號
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	; 用M91退刀
11 END PGM RET MM	

14.4.4 循環程式801RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。
此循環程式為工具機相關。

循環程式**801**重置已經使用循環程式**800**編寫的以下設定：

- 進動角度**Q497**
- 逆轉刀具**Q498**

若已經用循環程式**800**執行偏心車削功能，請注意下列事項： 循環程式**800**限制允許用於偏心車削的最高主軸轉速。這來自於工具機相關組態(由工具機製造商定義)以及偏心量。 在程式編輯循環程式**800**之前，可用**FUNCTION TURNDATA SMAX**程式編輯速限。若此速限之值小於循環程式**800**所計算的速限，則將套用較小值。若要重設循環程式**800**，請程式編輯循環程式**801**。這也重設循環程式所設定的速限。之後，在用**FUNCTION TURNDATA SMAX**呼叫循環程式之前編寫的速限再次生效。

循環程式**801**並不會將刀具定位至開始位置。若已經使用循環程式**800**導向刀具，重置之後仍舊留在原地。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 您可使用循環程式**801RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**，重置使用循環程式**800ADJUST XZ SYSTEM**所做的設定。

編寫注意事項

- 若要重設循環程式**800**，請程式編輯循環程式**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**。
- 循環程式**800**限制允許用於偏心車削的最高主軸轉速。這來自於工具機相關組態(由工具機製造商定義)以及偏心量。 在程式編輯循環程式**800**之前，可用**FUNCTION TURNDATA SMAX**程式編輯速限。若此速限之值小於循環程式**800**所計算的速限，則將套用較小值。若要重設循環程式**800**，請程式編輯循環程式**801**。這也重設循環程式所設定的速限。之後，在用**FUNCTION TURNDATA SMAX**呼叫循環程式之前編寫的速限再次生效。

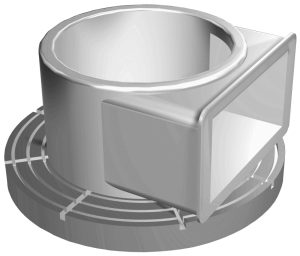
循環程式參數

說明圖	Parameter
	循環程式**801**並不具有循環參數，使用**結束**鍵關閉循環程式輸入。

14.4.5 循環程式892CHECK UNBALANCE

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



當車削不對稱工件時，像是泵本體，會發生不平衡。這會導致工具機上產生高負載，這取決於工件的轉速、質量以及不平衡。控制器運用循環程式**892 CHECK UNBALANCE**來檢查車削主軸的不平衡。此循環程式使用兩個參數。**Q450**說明最大不平衡，並且**Q451**說明最大主軸轉速。**若超出最大不平衡，則顯示錯誤訊息並放棄NC程式。**如果未超出最大不平衡時，控制器持續執行NC程式。此功能保護工具機技師，可在偵測到過度不平衡時採取動作。

備註

工具機製造商設置循環程式**892**。

工具機製造商定義循環程式**892**的功能。

在不平衡檢查期間車削主軸旋轉。

此功能也可在具有一個以上車削主軸的工具機上執行。有關進一步資訊，請聯繫工具機製造商。

針對每一種工具機類型都需要檢查控制器的內部不平衡功能之適用性。若車削主軸的不平衡幅度對於相鄰軸的影響非常小，則從決定的結果可能無法計算有用的不平衡值。在此情況下，則必須使用具有外部監控感測器的系統。

注意事項

碰撞的危險！

請在夾住新工件時檢查不平衡。 若需要，使用平衡配重來補償任何不平衡。 若未補償大幅不平衡，則可能導致工具機故障。

- ▶ 在開始新加工循環程式之前，執行循環程式**892**。
- ▶ 若需要，使用平衡配重來補償任何不平衡。

注意事項

碰撞的危險！

加工期間材料去除將改變工件內的質量分布， 這產生不平衡，這就是為何即使在加工步驟之間推薦不平衡測試的原因。 若未補償大幅不平衡，則可能導致工具機故障。

- ▶ 確定在加工步驟之間執行循環程式**892**。
- ▶ 若需要，使用平衡配重來補償任何不平衡。

注意事項

碰撞的危險！

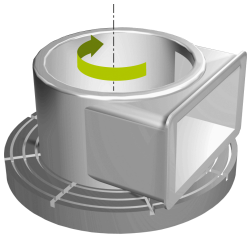
大幅不平衡負載，尤其是與大質量結合，可能導致工具機受損。選擇轉速時，考量工件的質量與不平衡，

- ▶ 重大工件或非常不平衡的負載請勿程式編輯高速運轉。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 若循環程式**892 CHECK UNBALANCE**已經放棄NC程式，則建議使用手動量測不平衡循環程式。控制器運用此循環程式決定不平衡，並且計算平衡配重的質量與位置。

  進一步資訊: "車削操作內不平衡", 201 頁次

循環程式參數

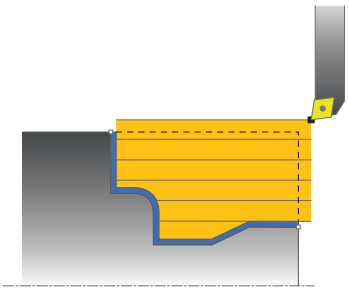
說明圖	Parameter
	**Q450 最大允許的偏擺？** 指定正弦不平衡信號的最大偏擺，單位公釐(mm)。信號來自於以下量測軸錯誤以及來自主軸迴轉。 輸入：**0...99999.9999** **Q451 轉速？** 輸入每分鐘圈數的轉速。不平衡檢查從低轉速開始(例如50 rpm)。然後自動增加指定增量(例如25 rpm)，直到達到參數**Q451**內定義的最高轉速。停用主軸轉速優先。 輸入：**0...99999**

範例

```
11 CYCL DEF 892 CHECK UNBALANCE ~
    Q450=+0                 ;MAXIMUM RUNOUT ~
    Q451=+50                ;SPEED
```

14.4.6 車削循環程式的基本原理

請參考您的工具機手冊。
機械與控制裝置必須由工具機製造商特別準備，才能使用這個循環程式。
選項50必須已經啟用。



刀具的預先定位對於循環的工作空間，然後加工時間有決定性的影響。在粗銑期間呼叫循環程式時，循環程式的開始點對應至刀具位置。當計算要加工的區域時，控制器考慮循環程式內定義的開始點與終點，或循環程式內定義的輪廓。若開始點位於要加工的區域之內，控制器在某些循環程式內將刀具定位至設定淨空。

循環程式**81x**的排屑方向與旋轉軸平行，並且循環程式**82x**的排屑方向與旋轉軸垂直。在循環程式**815**中，移動與輪廓平行。

該等循環程式可用於內側與外側加工，控制器從刀具位置或循環程式內的定義取得用於加工的資訊。

進一步資訊: "使用車削循環程式加工", 631 頁次

對於已定義的輪廓已加工之循環程式(循環程式**810**、**820**和**815**)，編寫輪廓時設定的方向決定加工方向。

在車削循環程式內，可指定粗銑、精銑或完整加工的加工策略。

注意事項

碰撞的危險！

車削循環程式在精銑期間自動將刀具定位於開始點。 進刀策略受到呼叫循環程式時刀具位置的影響， 決定因素在於呼叫循環程式時，刀具是在封閉輪廓之內或之外， 該封閉輪廓為程式編輯的輪廓，利用設定淨空放大。 若刀具位於封閉輪廓內，則循環程式以定義的進給速率直接將刀具定位至開始位置。 這會導致輪廓受損。

- 刀具與起點之間必須保持足夠距離，以免損壞輪廓
- 若刀具在封閉輪廓之外，則以快速移動方式定位至封閉輪廓內，並且在該封閉輪廓內以程式編輯的進給速率移動。

控制器監控車削循環程式內的刀刃長度**CUTLENGTH**。若車削循環程式內編寫的切削深度大於刀具資料表內定義的刀刃長度，則控制器發出警告。在此情況下，在加工循環程式內將自動降低切削深度。

使用FreeTurn刀具執行

控制器支援用循環程式**81x**和**82x**內FreeTurn刀具來加工輪廓。此方法允許您只用一個刀具執行最常見的車削操作。由於彈性刀具，加工次數可減少，因為控制器不需要頻繁換刀。

需求

- 刀具必須已正確定義。
  "使用FreeTurn刀具進行車削操作"

注意事項

碰撞的危險！

車刀的轉軸長度限制可加工的直徑。在加工期間會有碰撞的風險！

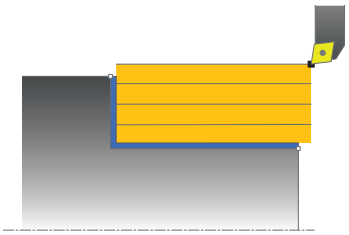
- ▶ 檢查模擬時的加工順序

除了呼叫FreeTurn切刀刃之外，NC程式維持不變。
進一步資訊: "範例：使用FreeTurn刀具車削", 777 頁次

14.4.7 循環程式811TURN SHOULDER LONG.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您執行直角肩部的縱向車削。

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若在呼叫循環程式時刀具位於要加工的輪廓之外，則循環程式執行外側加工。若刀具在要加工的輪廓之內，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

該循環程式處理從刀具位置到循環程式內所定義端點的區域。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工縱向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回一個螺旋進給值。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 控制器在Z座標內將刀具移動至設定淨空**Q460**，以快速行進方式進行移動。
2 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，
3 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該精銑工件的輪廓。
4 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
5 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

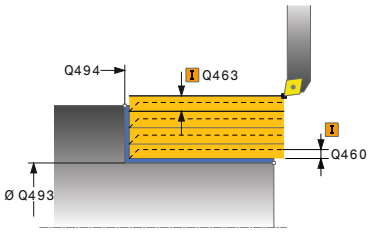
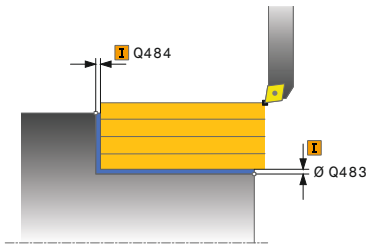
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 最大切削深度？ 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

說明圖	Parameter
	Q506 輪廓平滑化(0/1/2)？ **0**：每次切削之後沿著輪廓(在螺旋進給範圍內) **1**：最後切割(完整輪廓)之後將輪廓平滑化；以45°退刀 **2**：無輪廓平滑化；以45°退刀 輸入：**0**、**1**、**2**

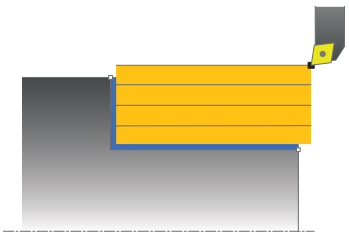
範例

```
11 CYCL DEF 821 TURN SHOULDER LONG. ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+50         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q463=+3          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0          ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.8 循環程式812SHOULDER, LONG. EXT.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您執行肩部的縱向車削。功能的擴充範圍：

- 您可在輪廓開頭與輪廓結尾上插入導角或曲線。
- 在循環程式內，可定義端面與四周表面的角度
- 您可在輪廓邊緣內插入半徑

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若開端直徑**Q491**大於末端直徑**Q493**，則循環程式執行外側加工。若開端直徑**Q491**小於末端直徑**Q493**，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若開始點位於要加工的區域內，控制器將X座標內然後Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工縱向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回一個螺旋進給值。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

若開始點位於要加工的區域內，控制器將刀具定位至設定淨空。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該已精銑工件的輪廓(輪廓起點至輪廓終點)。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

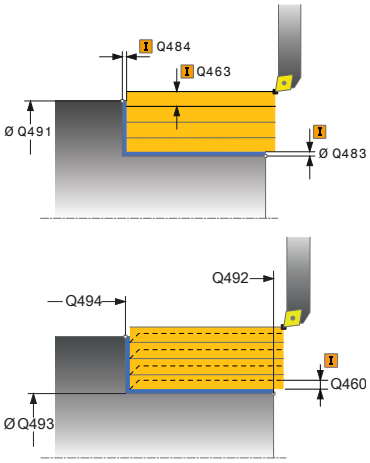
備註

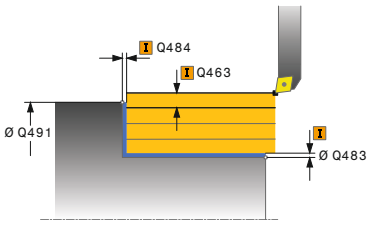
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 輪廓起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 輪廓起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 周邊表面的角度？ 周邊表面與旋轉軸之間的角度 輸入：**0...89.9999**
	Q501 開始元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓開始時(周邊表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始元件的尺寸？ 開始元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q500 輪廓彎角的半徑？ 輪廓內側轉角的半徑。若未指定半徑，則半徑將為可索引的插入件之半徑。 輸入：**0...999.999**

說明圖	Parameter
	**Q496 表面的角度？** 平面表面與旋轉軸之間的角度 輸入：**0...89.9999** **Q503 結束元件類型(0/1/2)？** 定義輪廓結束時(平面表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2** **Q504 結束元件的尺寸？** 末端元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999** **Q463 最大切削深度？** 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999** **Q478 進給速率？** 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO** **Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999** **Q484 Z內過大？** 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999** **Q505 精銑進給率?** 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO** **Q506 輪廓平滑化(0/1/2)？** **0**：每次切削之後沿著輪廓(在螺旋進給範圍內) **1**：最後切割(完整輪廓)之後將輪廓平滑化；以45°退刀 **2**：無輪廓平滑化；以45°退刀 輸入：**0**、**1**、**2**

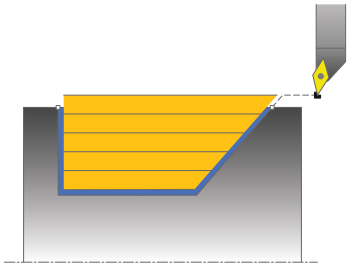
範例

```
11 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+0                 ;ANGLE OF FACE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.9 循環程式813TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您使用進刀元件(過切)，執行肩部的縱向車削。
您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。
該等循環程式可用於內側與外側加工。若開端直徑**Q491**大於末端直徑**Q493**，則循環程式執行外側加工。若開端直徑**Q491**小於末端直徑**Q493**，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若開始點的Z座標小於**Q492 Contour start in Z**，則控制器將Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

在過切中，控制器使用螺旋進給的進給速率**Q478**。控制器總是縮回刀具至設定淨空。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工縱向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回一個螺旋進給值。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 以快速行進方式執行螺旋進給移動。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該已精銑工件的輪廓(輪廓起點至輪廓終點)。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

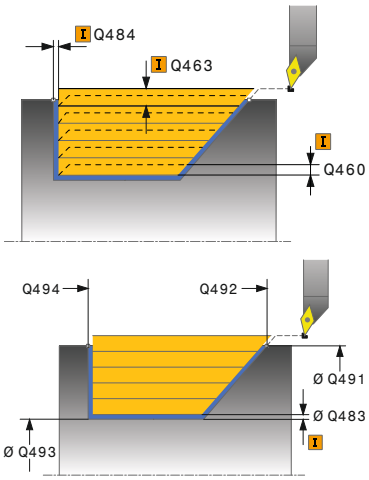
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 控制器將刀具的切削幾何外型列入考慮，避免損壞輪廓元件。若不可能用現用刀具加工完整工件，則控制器將顯示警告。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至安全位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 輪廓起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 進刀路徑起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 側邊的角度？ 進刀外型的角度。參考角度為與旋轉軸垂直的線。 輸入：**0...89.9999**
	Q463 最大切削深度？ 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q483 直徑過大？ 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**

說明圖	Parameter
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q506 輪廓平滑化(0/1/2)？ **0**：每次切削之後沿著輪廓(在螺旋進給範圍內) **1**：最後切割(完整輪廓)之後將輪廓平滑化；以45°退刀 **2**：無輪廓平滑化；以45°退刀 輸入：**0**、**1**、**2**

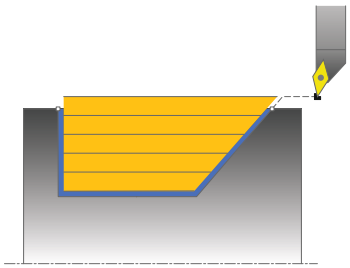
範例

```
11 CYCL DEF 813 TURN PLUNGE CONTOUR LONGITUDINAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-10                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.10 循環程式814TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您使用進刀元件(過切)，執行肩部的縱向車削。功能的擴充範圍：

- 您可在輪廓開頭與輪廓結尾上插入導角或曲線。
- 在循環程式內，可定義端面的角度以及輪廓邊緣的半徑

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若開端直徑**Q491**大於末端直徑**Q493**，則循環程式執行外側加工。若開端直徑**Q491**小於末端直徑**Q493**，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若開始點的Z座標小於**Q492 Contour start in Z**，則控制器將Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

在過切中，控制器使用螺旋進給的進給速率**Q478**。控制器總是縮回刀具至設定淨空。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工縱向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回一個螺旋進給值。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 以快速行進方式執行螺旋進給移動。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該已精銑工件的輪廓(輪廓起點至輪廓終點)。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

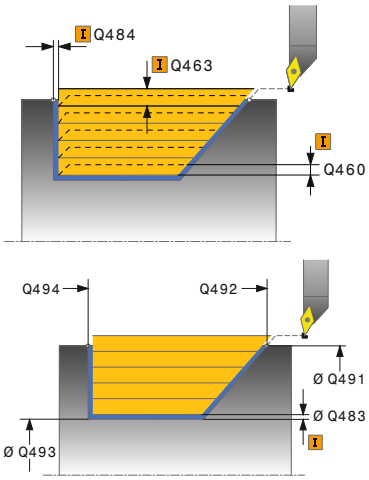
備註

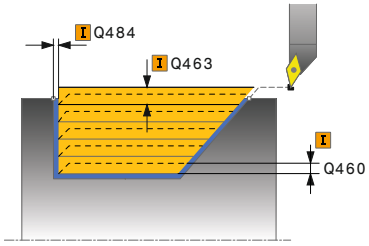
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 控制器將刀具的切削幾何外型列入考慮，避免損壞輪廓元件。若不可能用現用刀具加工完整工件，則控制器將顯示警告。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至安全位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 輪廓起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 進刀路徑起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 側邊的角度？ 進刀外型的角度。參考角度為與旋轉軸垂直的線。 輸入：**0...89.9999**
	Q501 開始元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓開始時(周邊表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始元件的尺寸？ 開始元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q500 輪廓彎角的半徑？ 輪廓內側轉角的半徑。若未指定半徑，則半徑將為可索引的插入件之半徑。 輸入：**0...999.999**

說明圖	Parameter
	**Q496 表面的角度？** 平面表面與旋轉軸之間的角度 輸入：**0...89.9999** **Q503 結束元件類型(0/1/2)？** 定義輪廓結束時(平面表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2** **Q504 結束元件的尺寸？** 末端元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999** **Q463 最大切削深度？** 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999** **Q478 進給速率？** 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO** **Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999** **Q484 Z內過大？** 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999** **Q505 精銑進給率?** 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO** **Q506 輪廓平滑化(0/1/2)？** **0**：每次切削之後沿著輪廓(在螺旋進給範圍內) **1**：最後切割(完整輪廓)之後將輪廓平滑化；以45°退刀 **2**：無輪廓平滑化；以45°退刀 輸入：**0**、**1**、**2**

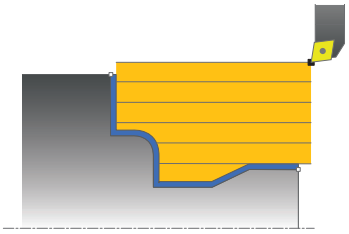
範例

```
11 CYCL DEF 814 TURN PLUNGE LONGITUDINAL EXT. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-10                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-55                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+0                 ;ANGLE OF FACE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.11 循環程式810TURN CONTOUR LONG.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您使用任何車削輪廓，執行工件的縱向車削。輪廓說明於子程式內。

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若輪廓起點的座標大於輪廓終點的座標，則循環程式執行外側加工。若輪廓起點的座標小於輪廓終點的座標，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若起點的Z座標小於輪廓起點，則控制器將Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器加工縱向方向內起始位置與終點之間的區域。該縱向切削用已定義的進給速率**Q478**，以近軸方式執行。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回一個螺旋進給值。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

若起點的Z座標小於輪廓起點，則控制器將Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

1 以快速行進方式執行螺旋進給移動。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該已精銑工件的輪廓(輪廓起點至輪廓終點)。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

備註

注意事項

碰撞的危險！

切削限制定義要加工的輪廓範圍。進刀與退刀路徑可跨越切削限制。 循環程式呼叫之前的刀具位置影響切削限制的執行，根據呼叫循環程式之前哪邊的刀具已訂位，TNC7將該區域加工至切削限制的右邊或左邊。

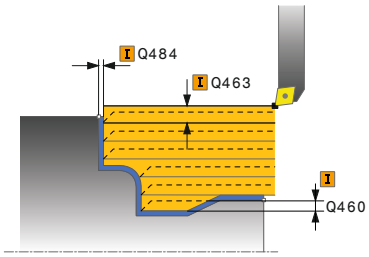
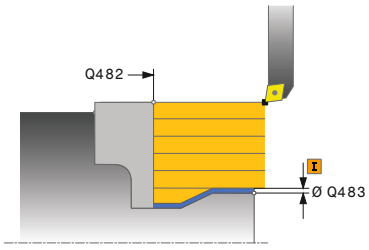
▶ 呼叫循環程式之前，確定將刀具定位在材料將加工的切削邊緣(切削限制)一側上

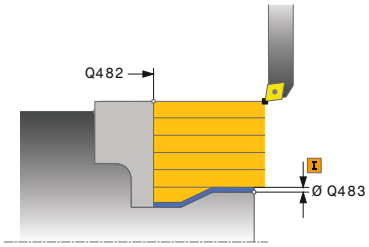
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 控制器將刀具的切削幾何外型列入考慮，避免損壞輪廓元件。若不可能用現用刀具加工完整工件，則控制器將顯示警告。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至安全位置。
- 編寫循環程式呼叫之前，確定編寫循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**，以便可定義子程式。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q499 逆轉輪廓(0-2)？ 定義輪廓的加工方向： **0**：以編寫方向加工輪廓 **1**：以與編寫方向相反的方向加工輪廓 **2**：以與編寫方向相反的方向加工輪廓；刀具位置也已調整 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q463 最大切削深度？ 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

說明圖	Parameter
	Q487 允許進刀(0/1)？ 允許進刀元件的加工： **0**：不加工任何進刀元件 **1**：加工進刀元件 輸入：**0, 1**
	Q488 進刀進給速率(0=自動)？ 進刀期間進給速率的定義。此輸入值為選擇性。如果尚未編寫，則套用定義給車削的進給速率， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q479 加工限制(0/1)？ 啟動切削限制： **0**：未啟動切削限制 **1**：切削限制(**Q480/Q482**) 輸入：**0, 1**
	Q480 直徑限制值？ 輪廓限制的X值(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	**Q482 Z內切削限制值？** 輪廓限制的Z值 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q506 輪廓平滑化(0/1/2)？ **0**：每次切削之後沿著輪廓(在螺旋進給範圍內) **1**：最後切割(完整輪廓)之後將輪廓平滑化；以45°退刀 **2**：無輪廓平滑化；以45°退刀 輸入：**0**、**1**、**2**

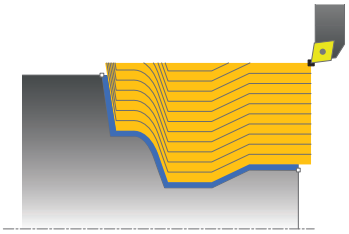
範例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 810 TURN CONTOUR LONG. ~
    Q215=+0                ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q499=+0                ;REVERSE CONTOUR ~
    Q463=+3                ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3              ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4              ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2              ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2              ;FINISHING FEED RATE ~
    Q487=+1                ;PLUNGE ~
    Q488=+0                ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q479=+0                ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                ;LIMIT VALUE Z ~
    Q506=+0                ;CONTOUR SMOOTHING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Z-35
22 RND R5
23 L  X+50  Z-40
24 L  Z-55
25 CC  X+60  Z-55
26 C  X+60  Z-60
27 L  X+100
28 LBL 0
```

14.4.12 循環程式815CONTOUR-PAR. TURNING

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您使用任何車削輪廓，執行工件的車削。輪廓說明於子程式內。
您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。 粗銑車削為與輪廓平行。
該等循環程式可用於內側與外側加工。若輪廓起點的座標大於輪廓終點的座標，則循環程式執行外側加工。若輪廓起點的座標小於輪廓終點的座標，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若起點的Z座標小於輪廓起點，則控制器將Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器加工起始位置與終點之間的區域。該切削用已定義的進給速率**Q478**，在輪廓平行模式中執行。
3 控制器以定義的進給速率將刀具返回X座標內的起始位置。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

若起點的Z座標小於輪廓起點，則控制器將Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

1 以快速行進方式執行螺旋進給移動。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該已精銑工件的輪廓(輪廓起點至輪廓終點)。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

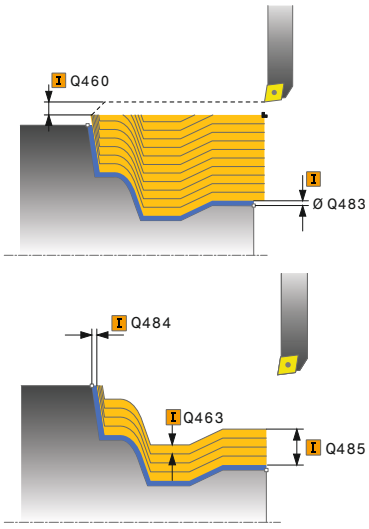
備註

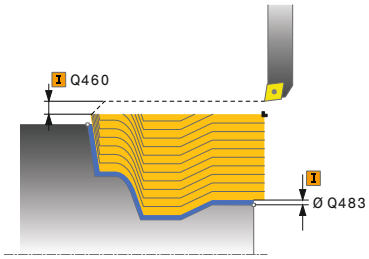
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 控制器將刀具的切削幾何外型列入考慮，避免損壞輪廓元件。若不可能用現用刀具加工完整工件，則控制器將顯示警告。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至安全位置。
- 編寫循環程式呼叫之前，確定編寫循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**，以便可定義子程式。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q485 工件外型的預留量？ 已定義輪廓上的輪過平行過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q486 切線類型(=0/1)？ 定義切削線的類型： **0**：具有等屑斷面的切削 **1**：等距切削分佈 輸入：**0**, **1**
	Q499 逆轉輪廓(0-2)？ 定義輪廓的加工方向： **0**：以編寫方向加工輪廓 **1**：以與編寫方向相反的方向加工輪廓 **2**：以與編寫方向相反的方向加工輪廓；刀具位置也已調整 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q463 最大切削深度？ 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

說明圖	Parameter
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999** **Q484 Z內過大？** 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999** **Q505 精銑進給率?** 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

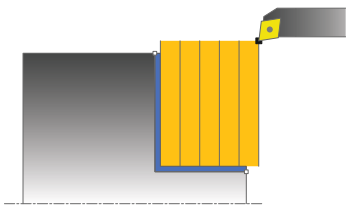
範例

```
11 CYCL DEF 815 CONTOUR-PAR. TURNING ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q485=+5          ;ALLOWANCE ON BLANK ~
    Q486=+0          ;INTERSECTING LINES ~
    Q499=+0          ;REVERSE CONTOUR ~
    Q463=+3          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=0.3         ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.13 循環程式821TURN SHOULDER FACE

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您面銑直角肩部。
您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。
該等循環程式可用於內側與外側加工。若在呼叫循環程式時刀具位於要加工的輪廓之外，則循環程式執行外側加工。若刀具在要加工的輪廓之內，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

該循環程式加工從循環程式開始點到循環程式內所定義終點的區域。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工橫向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回一個螺旋進給值。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 控制器在Z座標內將刀具移動至設定淨空**Q460**，以快速行進方式進行移動。
2 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，
3 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該精銑工件的輪廓。
4 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
5 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

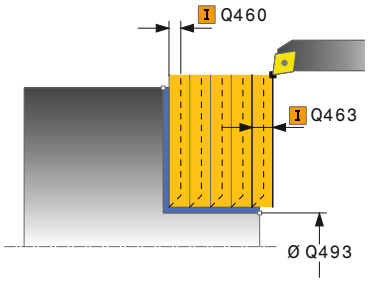
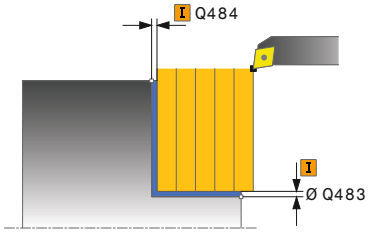
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 最大切削深度？ 軸向方向內的最大螺旋進給。平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

說明圖	Parameter
	Q506 輪廓平滑化(0/1/2)？ **0**：每次切削之後沿著輪廓(在螺旋進給範圍內) **1**：最後切割(完整輪廓)之後將輪廓平滑化；以45°退刀 **2**：無輪廓平滑化；以45°退刀 輸入：**0**、**1**、**2**

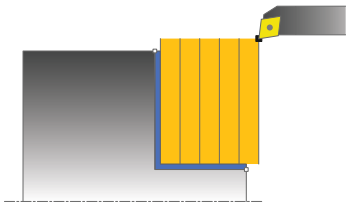
範例

```
11 CYCL DEF 821 TURN SHOULDER FACE ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+30         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-5          ;CONTOUR END IN Z ~
    Q463=+3          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0          ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.14 循環程式822SHOULDER, FACE. EXT.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您面銑肩部。功能的擴充範圍：

- 您可在輪廓開頭與輪廓結尾上插入導角或曲線。
- 在循環程式內，可定義端面與四周表面的角度
- 您可在輪廓邊緣內插入半徑

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若開端直徑**Q491**大於末端直徑**Q493**，則循環程式執行外側加工。若開端直徑**Q491**小於末端直徑**Q493**，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若開始點位於要加工的區域內，控制器將Z座標內然後X座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工橫向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回一個螺旋進給值。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該已精銑工件的輪廓(輪廓起點至輪廓終點)。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

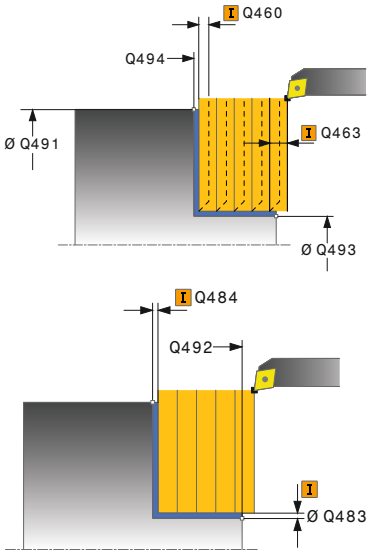
備註

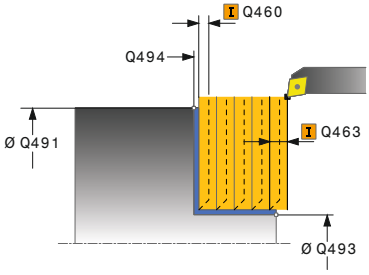
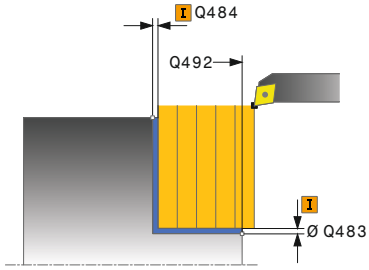
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 輪廓起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 輪廓起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 切面的角度？ 平面表面與旋轉軸之間的角度 輸入：**0...89.9999**
	Q501 開始元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓開始時(周邊表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始元件的尺寸？ 開始元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q500 輪廓彎角的半徑？ 輪廓內側轉角的半徑。若未指定半徑，則半徑將為可索引的插入件之半徑。 輸入：**0...999.999**

說明圖	Parameter
	Q496 周邊表面的角度？ 周邊表面與旋轉軸之間的角度 輸入：**0...89.9999**
	Q503 結束元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓結束時(平面表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q504 結束元件的尺寸？ 末端元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	**Q463 最大切削深度？** 軸向方向內的最大螺旋進給。平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q506 輪廓平滑化(0/1/2)？ **0**：每次切削之後沿著輪廓(在螺旋進給範圍內) **1**：最後切割(完整輪廓)之後將輪廓平滑化；以45°退刀 **2**：無輪廓平滑化；以45°退刀 輸入：**0**、**1**、**2**

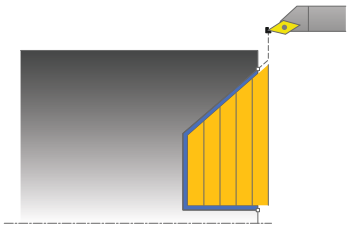
範例

```
11 CYCL DEF 822 SHOULDER, FACE. EXT. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+30                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-15                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+0                 ;ANGLE OF FACE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                 ;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.15 循環程式823TURN TRANSVERSE PLUNGE

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您面車削進刀元件(過切)。
您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。
該等循環程式可用於內側與外側加工。若開端直徑**Q491**大於末端直徑**Q493**，則循環程式執行外側加工。若開端直徑**Q491**小於末端直徑**Q493**，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

在過切中，控制器使用螺旋進給的進給速率**Q478**。控制器總是縮回刀具至設定淨空。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器以已定義的進給速率，加工橫向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回一個螺旋進給值**Q478**。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若起點的Z座標小於輪廓起點，則控制器將Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

1 以快速行進方式執行螺旋進給移動。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該已精銑工件的輪廓(輪廓起點至輪廓終點)。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

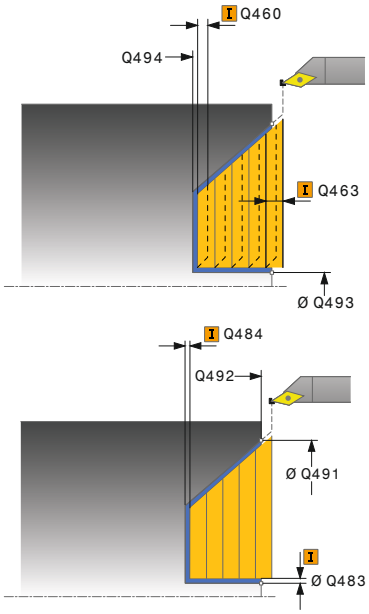
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 控制器將刀具的切削幾何外型列入考慮，避免損壞輪廓元件。若不可能用現用刀具加工完整工件，則控制器將顯示警告。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至安全位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 輪廓起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 進刀路徑起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 側邊的角度？ 進刀外型的角度。參考角度為與旋轉軸平行的線。 輸入：**0...89.9999**
	Q463 最大切削深度？ 軸向方向內的最大螺旋進給。平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q483 直徑過大？ 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**

說明圖	Parameter
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q506 輪廓平滑化(0/1/2)？ **0**：每次切削之後沿著輪廓(在螺旋進給範圍內) **1**：最後切割(完整輪廓)之後將輪廓平滑化；以45°退刀 **2**：無輪廓平滑化；以45°退刀 輸入：**0**、**1**、**2**

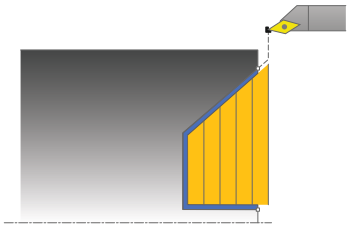
範例

```
11 CYCL DEF 823 TURN TRANSVERSE PLUNGE ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75         ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0          ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+20         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-5          ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+60         ;ANGLE OF SIDE ~
    Q463=+3          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0          ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.16 循環程式824TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您面車削進刀元件(過切)。功能的擴充範圍：

- 您可在輪廓開頭與輪廓結尾上插入導角或曲線。
- 在循環程式內，可定義端面的角度以及輪廓邊緣的半徑

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。 若開端直徑**Q491**大於末端直徑**Q493**，則循環程式執行外側加工。若開端直徑**Q491**小於末端直徑**Q493**，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

在過切中，控制器使用螺旋進給的進給速率**Q478**。控制器總是縮回刀具至設定淨空。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器以已定義的進給速率，加工橫向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回一個螺旋進給值**Q478**。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若起點的Z座標小於輪廓起點，則控制器將Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

1 以快速行進方式執行螺旋進給移動。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該已精銑工件的輪廓(輪廓起點至輪廓終點)。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

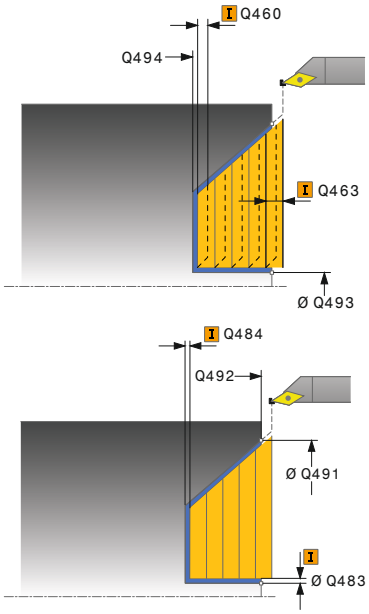
備註

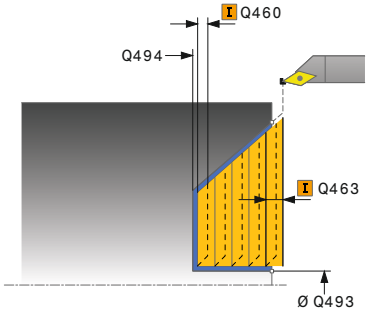
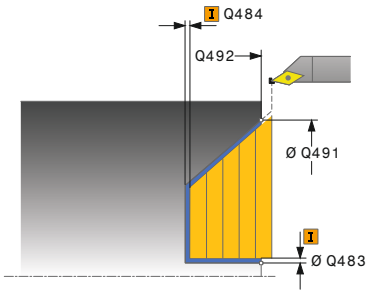
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 控制器將刀具的切削幾何外型列入考慮，避免損壞輪廓元件。若不可能用現用刀具加工完整工件，則控制器將顯示警告。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至安全位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 進刀路徑起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 進刀路徑起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 側邊的角度？ 進刀外型的角度。參考角度為與旋轉軸平行的線。 輸入：**0...89.9999**
	Q501 開始元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓開始時(周邊表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始元件的尺寸？ 開始元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q500 輪廓彎角的半徑？ 輪廓內側轉角的半徑。若未指定半徑，則半徑將為可索引的插入件之半徑。 輸入：**0...999.999**

說明圖	Parameter
	Q496 周邊表面的角度？ 周邊表面與旋轉軸之間的角度 輸入：**0...89.9999**
	Q503 結束元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓結束時(平面表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q504 結束元件的尺寸？ 末端元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	**Q463 最大切削深度？** 軸向方向內的最大螺旋進給。平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q506 輪廓平滑化(0/1/2)？ **0**：每次切削之後沿著輪廓(在螺旋進給範圍內) **1**：最後切割(完整輪廓)之後將輪廓平滑化；以45°退刀 **2**：無輪廓平滑化；以45°退刀 輸入：**0**、**1**、**2**

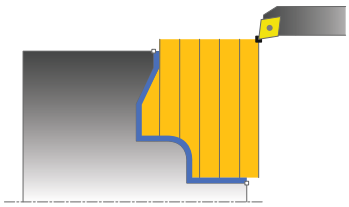
範例

```
11 CYCL DEF 824 TURN PLUNGE TRANSVERSE EXT. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0                 ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+20                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+70                ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+0                 ;ANGLE OF FACE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q463=+3                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q506=+0                 ;CONTOUR SMOOTHING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.17 循環程式820TURN CONTOUR TRANSV.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您使用任何車削輪廓，執行工件的面車削。輪廓說明於子程式內。您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。該等循環程式可用於內側與外側加工。若輪廓起點的座標大於輪廓終點的座標，則循環程式執行外側加工。若輪廓起點的座標小於輪廓終點的座標，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若開始點的Z座標小於輪廓開始點，則控制器將Z座標內的刀具定位至輪廓開始點，並且從此開始循環程式。

1 控制器以快速移動執行近軸螺旋進給動作，控制器根據**Q463最大切削深度**來計算螺旋進給值。
2 控制器加工橫向方向內起始位置與終點之間的區域。該橫向切削用已定義的進給速率**Q478**，以近軸方式執行。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回一個螺旋進給值。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器重複此程序(步驟1至4)，直到完成輪廓。
6 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

若起點的Z座標小於輪廓起點，則控制器將Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

1 以快速行進方式執行螺旋進給移動。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑該已精銑工件的輪廓(輪廓起點至輪廓終點)。
3 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

備註

注意事項

碰撞的危險！

切削限制定義要加工的輪廓範圍。進刀與退刀路徑可跨越切削限制。 循環程式呼叫之前的刀具位置影響切削限制的執行，根據呼叫循環程式之前哪邊的刀具已訂位，TNC7將該區域加工至切削限制的右邊或左邊。

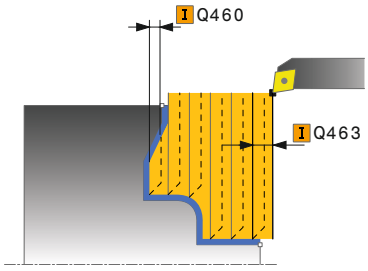
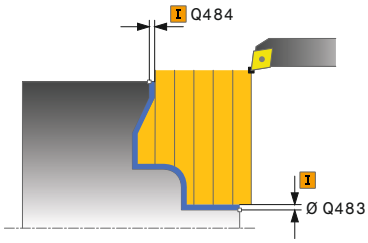
▶ 呼叫循環程式之前，確定將刀具定位在材料將加工的切削邊緣(切削限制)一側上

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 控制器將刀具的切削幾何外型列入考慮，避免損壞輪廓元件。若不可能用現用刀具加工完整工件，則控制器將顯示警告。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。
- 另請參閱車削循環程式的認知基礎。
  進一步資訊: "車削循環程式的基本原理", 642 頁次

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至安全位置。
- 編寫循環程式呼叫之前，確定編寫循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**，以便可定義子程式。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 加工操作(0/1/2/3)？ 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	**Q460 設定淨空？** 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q499 逆轉輪廓(0-2)？ 定義輪廓的加工方向： **0**：以編寫方向加工輪廓 **1**：以與編寫方向相反的方向加工輪廓 **2**：以與編寫方向相反的方向加工輪廓；刀具位置也已調整 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q463 最大切削深度？ 軸向方向內的最大螺旋進給。平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

說明圖	Parameter
	Q487 允許進刀(0/1)？ 允許進刀元件的加工： **0**：不加工任何進刀元件 **1**：加工進刀元件 輸入：**0, 1**
	Q488 進刀進給速率(0=自動)？ 進刀期間進給速率的定義。此輸入值為選擇性。如果尚未編寫，則套用定義給車削的進給速率， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q479 加工限制(0/1)？ 啟動切削限制： **0**：未啟動切削限制 **1**：切削限制(**Q480/Q482**) 輸入：**0, 1**
	Q480 直徑限制值？ 輪廓限制的X值(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Z內切削限制值？ 輪廓限制的Z值 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q506 輪廓平滑化(0/1/2)？ **0**：每次切削之後沿著輪廓(在螺旋進給範圍內) **1**：最後切割(完整輪廓)之後將輪廓平滑化；以45°退刀 **2**：無輪廓平滑化；以45°退刀 輸入：**0**、**1**、**2**

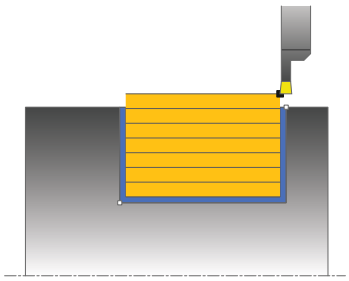
範例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 820 TURN CONTOUR TRANSV. ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q499=+0              ;REVERSE CONTOUR ~
    Q463=+3              ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q478=+0.3            ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2            ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q487=+1              ;PLUNGE ~
    Q488=+0              ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q479=+0              ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0              ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0              ;LIMIT VALUE Z ~
    Q506=+0              ;CONTOUR SMOOTHING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+75  Z-20
19 L  X+50
20 RND R2
21 L  X+20  Z-25
22 RND R2
23 L  Z+0
24 LBL 0
```

14.4.18 循環程式841SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您在縱向方向內銑槽直角溝槽。 銑槽車削時，銑槽前進至進刀深度，然後粗銑前進交替加工。 加工處理需要最少次退刀和螺旋進給動作。

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若在呼叫循環程式時刀具位於要加工的輪廓之外，則循環程式執行外側加工。若刀具在要加工的輪廓之內，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。該循環程式只加工從循環程式開始點到循環程式內所定義終點的區域。

1 控制器從循環程式起點執行銑槽，直到到達第一進刀深度。
2 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工縱向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 若已在循環程式內定義輸入參數**Q488**，以程式編輯的進刀進給速率加工進刀元件。
4 若循環程式內只指定一個加工方向**Q507=1**，則控制器提高刀具至設定淨空處，以快速移動方式退刀，並以定義的進給速率再度靠近輪廓。在加工方向**Q507=0**上，往兩側螺旋進給。
5 刀具銑槽至下個進刀深度。
6 控制器重複這些程序(步驟2至4)，直到到達溝槽深度。
7 控制器將刀具返回設定淨空處，並且在兩側壁上執行銑槽移動。
8 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑溝槽底面。
4 控制器以快速移動方式退刀。
5 控制器以快速移動方式將刀具定位至第二溝槽側邊。
6 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
7 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

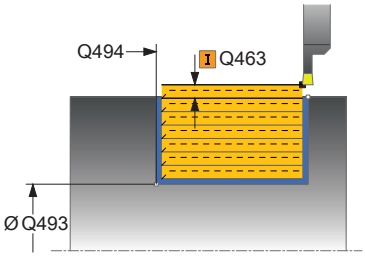
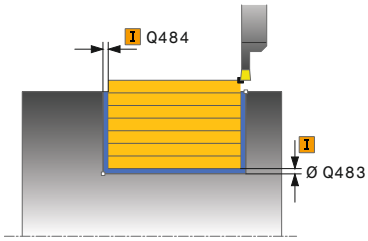
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 從第二螺旋進給開始，控制器每次遞減切削動作0.1 mm。這樣減少刀具上的側向壓力。若指定循環程式的一偏移寬度**Q508**，則控制器以此值遞減切削動作。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若橫向偏移超出有效切削寬度的80% (有效切削寬度 = 切刀寬度 2*切削半徑)，則控制器產生錯誤訊息。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 加工操作(0/1/2/3)？ 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	**Q493 輪廓末端上的直徑？** 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q463 最大切削深度？ 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**

說明圖	Parameter
	Q507 方向(0=雙向/1=無方向)？ 切削方向(Cutting direction)： **0**：雙向(往兩個方向) **1**：單向(往輪廓的方向) 輸入：**0, 1**
	Q508 偏移寬度？ 切削長度減少。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若需要，控制器限制程式編輯的偏移寬度， 輸入：**0...99.999**
	Q509 精銑的深度補償？ 根據材料、進給速率等，在操作期間會取代刀尖。您可用深度補償係數修正結果螺旋進給錯誤， 輸入：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 進刀進給速率(0=自動)？ 進刀期間進給速率的定義。此輸入值為選擇性。如果尚未編寫，則套用定義給車削的進給速率， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

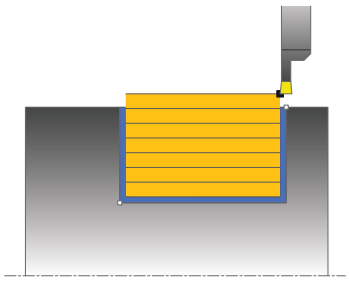
範例

```
11 CYCL DEF 841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.. ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+50         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0          ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0          ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0          ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0          ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.19 循環程式842ENH.REC.TURNNG, RAD.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您在縱向方向內銑槽直角溝槽。 銑槽車削時，銑槽前進至進刀深度，然後粗銑前進交替加工。 加工處理需要最少次退刀和螺旋進給動作。功能的擴充範圍：

- 您可在輪廓開頭與輪廓結尾上插入導角或曲線。
- 在循環程式內，可定義溝槽側壁的角度
- 您可在輪廓邊緣內插入半徑

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若開端直徑**Q491**大於末端直徑**Q493**，則循環程式執行外側加工。若開端直徑**Q491**小於末端直徑**Q493**，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

控制器使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起點。若起點的X座標小於**Q491 DIAMETER AT CONTOUR START**，則控制器將X座標內的刀具定位至**Q491**，並且從此開始循環程式。

1 控制器從循環程式起點執行銑槽，直到到達第一進刀深度。
2 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工縱向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 若已在循環程式內定義輸入參數**Q488**，以程式編輯的進刀進給速率加工進刀元件。
4 若循環程式內只指定一個加工方向**Q507=1**，則控制器提高刀具至設定淨空處，以快速移動方式退刀，並以定義的進給速率再度靠近輪廓。在加工方向**Q507=0**上，往兩側螺旋進給。
5 刀具銑槽至下個進刀深度。
6 控制器重複這些程序(步驟2至4)，直到到達溝槽深度。
7 控制器將刀具返回設定淨空處，並且在兩側壁上執行銑槽移動。
8 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

控制器使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起點。若起點的X座標小於**Q491 DIAMETER AT CONTOUR START**，則控制器將X座標內的刀具定位至**Q491**，並且從此開始循環程式。

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑溝槽底面。若已經指定輪廓邊緣**Q500**半徑，則控制器在一次往返當中精銑該完整溝槽。
4 控制器以快速移動方式退刀。
5 控制器以快速移動方式將刀具定位至第二溝槽側邊。
6 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
7 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

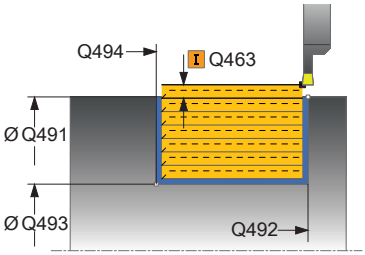
備註

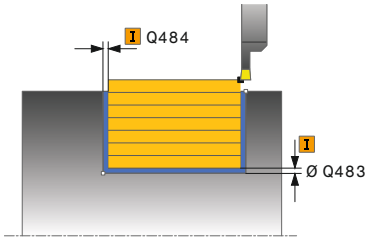
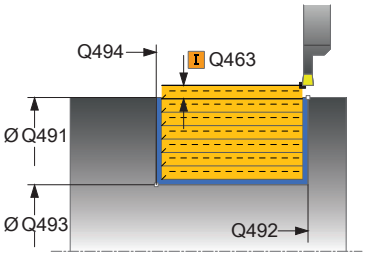
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置(循環程式起點)影響要加工的區域。
- 從第二螺旋進給開始，控制器每次遞減切削動作0.1 mm。這樣減少刀具上的側向壓力。若指定循環程式的一偏移寬度**Q508**，則控制器以此值遞減切削動作。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若橫向偏移超出有效切削寬度的80% (有效切削寬度 = 切刀寬度 2*切削半徑)，則控制器產生錯誤訊息。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 輪廓起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 輪廓起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 側邊的角度？ 輪廓起點邊緣及與旋轉軸法線之間的角度。 輸入：**0...89.9999**
	Q501 開始元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓開始時(周邊表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始元件的尺寸？ 開始元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q500 輪廓彎角的半徑？ 輪廓內側轉角的半徑。若未指定半徑，則半徑將為可索引的插入件之半徑。 輸入：**0...999.999**

說明圖	Parameter
	Q496 第二側邊的角度？ 輪廓終點邊緣及與旋轉軸法線之間的角度。 輸入：**0...89.9999**
	Q503 結束元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓末端上的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q504 結束元件的尺寸？ 末端元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q463 最大切削深度？** 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q507 方向(0=雙向/1=無方向)？ 切削方向(Cutting direction)： **0**：雙向(往兩個方向) **1**：單向(往輪廓的方向) 輸入：**0**, **1**

說明圖	Parameter
	Q508 偏移寬度？ 切削長度減少。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若需要，控制器限制程式編輯的偏移寬度， 輸入：**0...99.999**
	Q509 精銑的深度補償？ 根據材料、進給速率等，在操作期間會取代刀尖。您可用深度補償係數修正結果螺旋進給錯誤， 輸入：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 進刀進給速率(0=自動)？ 進刀期間進給速率的定義。此輸入值為選擇性。如果尚未編寫，則套用定義給車削的進給速率， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

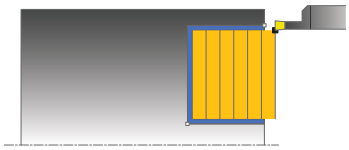
範例

```
11 CYCL DEF 842 EXPND. RECESS, RADL. ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75         ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20         ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50         ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5          ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1          ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5        ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5        ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5          ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1          ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5        ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2        ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0          ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0          ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0          ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0          ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.20 循環程式851SIMPLE REC TURNG, AX

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您在橫向方向內銑槽直角溝槽。 銑槽車削時，銑槽前進至進刀深度，然後粗銑前進交替加工。 加工處理需要最少次退刀和螺旋進給動作。

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。 若在呼叫循環程式時刀具位於要加工的輪廓之外，則循環程式執行外側加工。 若刀具在要加工的輪廓之內，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。該循環程式加工從循環程式開始點到循環程式內所定義終點的區域。

1 控制器從循環程式起點執行銑槽，直到到達第一進刀深度。
2 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工橫向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 若已在循環程式內定義輸入參數**Q488**，以程式編輯的進刀進給速率加工進刀元件。
4 若循環程式內只指定一個加工方向**Q507=1**，則控制器提高刀具至設定淨空處，以快速移動方式退刀，並以定義的進給速率再度靠近輪廓。在加工方向**Q507=0**上，往兩側螺旋進給。
5 刀具銑槽至下個進刀深度。
6 控制器重複這些程序(步驟2至4)，直到到達溝槽深度。
7 控制器將刀具返回設定淨空處，並且在兩側壁上執行銑槽移動。
8 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑溝槽底面。
4 控制器以快速移動方式退刀。
5 控制器以快速移動方式將刀具定位至第二溝槽側邊。
6 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
7 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

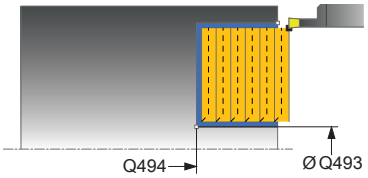
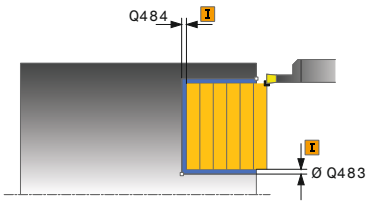
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)
- 從第二螺旋進給開始，控制器每次遞減切削動作0.1 mm。這樣減少刀具上的側向壓力。若指定循環程式的一偏移寬度**Q508**，則控制器以此值遞減切削動作。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若橫向偏移超出有效切削寬度的80% (有效切削寬度 = 切刀寬度 2*切削半徑)，則控制器產生錯誤訊息。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 加工操作(0/1/2/3)？ 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	**Q493 輪廓末端上的直徑？** 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q463 最大切削深度？ 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**

說明圖	Parameter
	Q507 方向(0=雙向/1=無方向)？ 切削方向(Cutting direction)： **0**：雙向(往兩個方向) **1**：單向(往輪廓的方向) 輸入：**0, 1**
	Q508 偏移寬度？ 切削長度減少。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若需要，控制器限制程式編輯的偏移寬度， 輸入：**0...99.999**
	Q509 精銑的深度補償？ 根據材料、進給速率等，在操作期間會取代刀尖。您可用深度補償係數修正結果螺旋進給錯誤， 輸入：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 進刀進給速率(0=自動)？ 進刀期間進給速率的定義。此輸入值為選擇性。如果尚未編寫，則套用定義給車削的進給速率， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

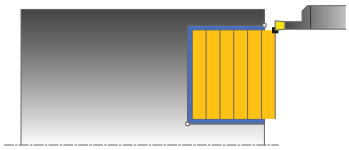
範例

```
11 CYCL DEF 851 SIMPLE REC TURNG, AX ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                 ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                 ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                 ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0                 ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.21 循環程式852ENH.REC.TURNING, AX.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您在橫向方向內銑槽直角溝槽。銑槽車削時，銑槽前進至進刀深度，然後粗銑前進交替執行。加工處理需要最少次退刀和螺旋進給動作。功能的擴充範圍：

- 您可在輪廓開頭與輪廓結尾上插入導角或曲線。
- 在循環程式內，可定義溝槽側壁的角度
- 您可在輪廓邊緣內插入半徑

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若開端直徑**Q491**大於末端直徑**Q493**，則循環程式執行外側加工。若開端直徑**Q491**小於末端直徑**Q493**，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

控制器使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起點。若開始點的Z座標小於**Q492 Contour start in Z**，則控制器將Z座標內的刀具定位至**Q492**，並且從此開始循環程式。

1 控制器從循環程式起點執行銑槽，直到到達第一進刀深度。
2 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工橫向方向內起始位置與終點之間的區域。
3 若已在循環程式內定義輸入參數**Q488**，以程式編輯的進刀進給速率加工進刀元件。
4 若循環程式內只指定一個加工方向**Q507=1**，則控制器提高刀具至設定淨空處，以快速移動方式退刀，並以定義的進給速率再度靠近輪廓。在加工方向**Q507=0**上，往兩側螺旋進給。
5 刀具銑槽至下個進刀深度。
6 控制器重複這些程序(步驟2至4)，直到到達溝槽深度。
7 控制器將刀具返回設定淨空處，並且在兩側壁上執行銑槽移動。
8 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

控制器使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起點。若開始點的Z座標小於**Q492 Contour start in Z**，則控制器將Z座標內的刀具定位至**Q492**，並且從此開始循環程式。

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑溝槽底面。若已經指定輪廓邊緣**Q500**半徑，則控制器在一次往返當中精銑該完整溝槽。
4 控制器以快速移動方式退刀。
5 控制器以快速移動方式將刀具定位至第二溝槽側邊。
6 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
7 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

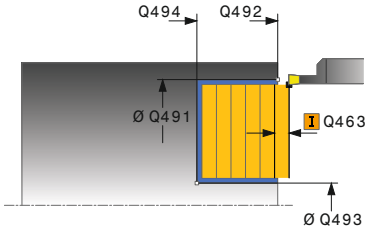
備註

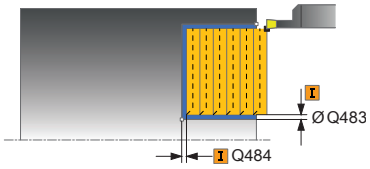
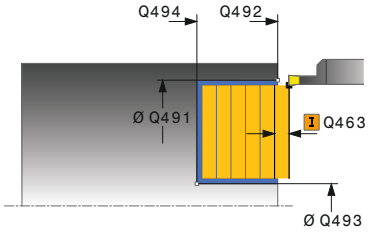
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)
- 從第二螺旋進給開始，控制器每次遞減切削動作0.1 mm。這樣減少刀具上的側向壓力。若指定循環程式的一偏移寬度**Q508**，則控制器以此值遞減切削動作。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若橫向偏移超出有效切削寬度的80% (有效切削寬度 = 切刀寬度 2*切削半徑)，則控制器產生錯誤訊息。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。

程式編輯注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 輪廓起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 輪廓起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 側邊的角度？ 輪廓起點邊緣及與車削軸法線平行之間的角度。 輸入：**0...89.9999**
	Q501 開始元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓開始時(周邊表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始元件的尺寸？ 開始元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q500 輪廓彎角的半徑？ 輪廓內側轉角的半徑。若未指定半徑，則半徑將為可索引的插入件之半徑。 輸入：**0...999.999**

說明圖	Parameter
	Q496 第二側邊的角度？ 輪廓終點邊緣及與車削軸法線平行之間的角度。 輸入：**0...89.9999**
	Q503 結束元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓末端上的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q504 結束元件的尺寸？ 末端元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q463 最大切削深度？** 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q507 方向(0=雙向/1=無方向)？ 切削方向(Cutting direction)： **0**：雙向(往兩個方向) **1**：單向(往輪廓的方向) 輸入：**0**, **1**

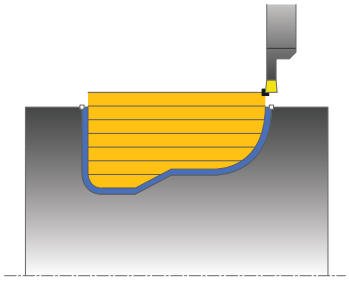
說明圖	Parameter
	Q508 偏移寬度？ 切削長度減少。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若需要，控制器限制程式編輯的偏移寬度， 輸入：**0...99.999**
	Q509 精銑的深度補償？ 根據材料、進給速率等，在操作期間會取代刀尖。您可用深度補償係數修正結果螺旋進給錯誤， 輸入：**-9.9999...+9.9999**
	Q488 進刀進給速率(0=自動)？ 進刀期間進給速率的定義。此輸入值為選擇性。如果尚未編寫，則套用定義給車削的進給速率， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

範例

```
11 CYCL DEF 852 ENH.REC.TURNING, AX. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+2                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                 ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                 ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                 ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q488=+0                 ;PLUNGING FEED RATE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.22 循環程式840RECESS TURNG, RADIAL

應用



此循環程式能讓您在縱向方向內銑槽任何形狀。銑槽車削時，銑槽前進至進刀深度，然後粗銑前進交替執行。

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若輪廓起點的座標大於輪廓終點的座標，則循環程式執行外側加工。若輪廓起點的座標小於輪廓終點的座標，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若起點的X座標小於輪廓起點，則控制器將X座標內的刀具定位至輪廓起點，並且從此開始循環程式。

1 控制器以快速移動方式將刀具定位在Z座標內(第一銑槽位置)。
2 控制器執行銑槽前進，直到到達第一進刀深度。
3 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工縱向方向內起始位置與終點之間的區域。
4 若已在循環程式內定義輸入參數**Q488**，以程式編輯的進刀進給速率加工進刀元件。
5 若循環程式內只指定一個加工方向**Q507=1**，則控制器提高刀具至設定淨空處，以快速移動方式退刀，並以定義的進給速率再度靠近輪廓。在加工方向**Q507=0**上，往兩側螺旋進給。
6 刀具銑槽至下個進刀深度。
7 控制器重複這些程序(步驟2至4)，直到到達溝槽深度。
8 控制器將刀具返回設定淨空處，並且在兩側壁上執行銑槽移動。
9 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑溝槽底面。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

備註

注意事項

碰撞的危險！

切削限制定義要加工的輪廓範圍。進刀與退刀路徑可跨越切削限制。 循環程式呼叫之前的刀具位置影響切削限制的執行，根據呼叫循環程式之前哪邊的刀具已訂位，TNC7將該區域加工至切削限制的右邊或左邊。

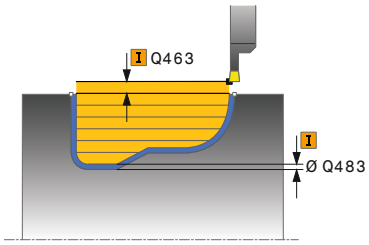
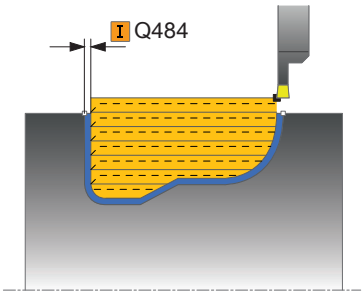
- ▶ 呼叫循環程式之前，確定將刀具定位在材料將加工的切削邊緣(切削限制)一側上

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)
- 從第二螺旋進給開始，控制器每次遞減切削動作0.1 mm。這樣減少刀具上的側向壓力。若指定循環程式的一偏移寬度**Q508**，則控制器以此值遞減切削動作。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若橫向偏移超出有效切削寬度的80% (有效切削寬度 = 切刀寬度 2*切削半徑)，則控制器產生錯誤訊息。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- 編寫循環程式呼叫之前，確定編寫循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**，以便可定義子程式。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 加工操作(0/1/2/3)？ 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q488 進刀進給速率(0=自動)？ 進刀期間進給速率的定義。此輸入值為選擇性。如果尚未編寫，則套用定義給車削的進給速率， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	**Q505 精銑進給率?** 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q479 加工限制(0/1)？ 啟動切削限制： **0**：未啟動切削限制 **1**：切削限制(**Q480**/**Q482**) 輸入：**0**, **1**
	Q480 直徑限制值？ 輪廓限制的X值(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**

說明圖	Parameter
	Q482 Z內切削限制值？ 輪廓限制的Z值 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 最大切削深度？ 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999**
	Q507 方向(0=雙向/1=無方向)？ 切削方向(Cutting direction)： **0**：雙向(往兩個方向) **1**：單向(往輪廓的方向) 輸入：**0, 1**
	Q508 偏移寬度？ 切削長度減少。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若需要，控制器限制程式編輯的偏移寬度， 輸入：**0...99.999**
	Q509 精銑的深度補償？ 根據材料、進給速率等，在操作期間會取代刀尖。您可用深度補償係數修正結果螺旋進給錯誤， 輸入：**-9.9999...+9.9999**
	Q499 逆向輪廓(0=否/1=是)？ 加工方向： **0**：往輪廓方向加工 **1**：以與輪廓方向相反的方向加工 輸入：**0, 1**

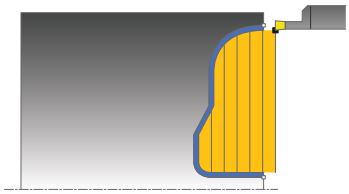
範例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 840 RECESS TURNG, RADIAL ~
    Q215=+0                ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q478=+0.3              ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=+0                ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q483=+0.4              ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2              ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2              ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0                ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+2                ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q499=+0                ;REVERSE CONTOUR
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-10
19 L  X+40  Z-15
20 RND R3
21 CR  X+40  Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L  X+60  Z-40
24 LBL 0
```

14.4.23 循環程式850RECESS TURNG, AXIAL

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您在縱向方向內通過銑槽車削來加工任何形狀的溝槽。銑槽車削時，銑槽前進至進刀深度，然後粗銑前進交替執行。

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若輪廓起點的座標大於輪廓終點的座標，則循環程式執行外側加工。若輪廓起點的座標小於輪廓終點的座標，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若開始點的Z座標小於輪廓開始點，則控制器將Z座標內的刀具定位至輪廓開始點，並且從此開始循環程式。

1 控制器以快速移動方式將刀具定位在X座標內(第一銑槽位置)。
2 控制器執行銑槽前進，直到到達第一進刀深度。
3 控制器以已定義的進給速率**Q478**，加工橫向方向內起始位置與終點之間的區域。
4 若已在循環程式內定義輸入參數**Q488**，以程式編輯的進刀進給速率加工進刀元件。
5 若循環程式內只指定一個加工方向**Q507=1**，則控制器提高刀具至設定淨空處，以快速移動方式退刀，並以定義的進給速率再度靠近輪廓。在加工方向**Q507=0**上，往兩側螺旋進給。
6 刀具銑槽至下個進刀深度。
7 控制器重複這些程序(步驟2至4)，直到到達溝槽深度。
8 控制器將刀具返回設定淨空處，並且在兩側壁上執行銑槽移動。
9 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

精銑循環程式執行

控制器使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起點。

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑溝槽底面。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

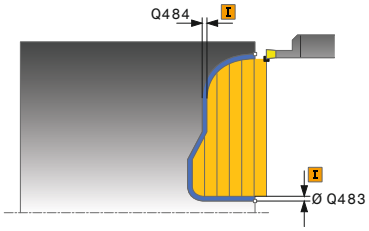
備註

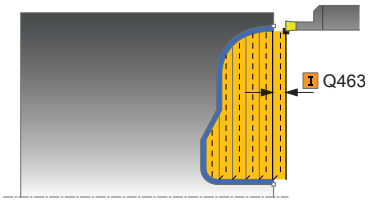
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)
- 從第二螺旋進給開始，控制器每次遞減切削動作0.1 mm。這樣減少刀具上的側向壓力。若指定循環程式的一偏移寬度**Q508**，則控制器以此值遞減切削動作。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若橫向偏移超出有效切削寬度的80% (有效切削寬度 = 切刀寬度 2*切削半徑)，則控制器產生錯誤訊息。
- 若編寫值給**CUTLENGTH**，則在此循環程式內的粗銑操作期間將列入考量。顯示訊息並自動縮短進刀深度。

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- 編寫循環程式呼叫之前，確定編寫循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**，以便可定義子程式。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 加工操作(0/1/2/3)？ 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q488 進刀進給速率(0=自動)？ 進刀期間進給速率的定義。此輸入值為選擇性。如果尚未編寫，則套用定義給車削的進給速率， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q479 加工限制(0/1)？ 啟動切削限制： **0**：未啟動切削限制 **1**：切削限制(**Q480**/**Q482**) 輸入：**0**, **1**
	Q480 直徑限制值？ 輪廓限制的X值(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Z內切削限制值？ 輪廓限制的Z值 輸入：**-99999.999...+99999.999**

說明圖	Parameter
	**Q463 最大切削深度？** 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0...99.999** **Q507 方向(0=雙向/1=無方向)？** 切削方向(Cutting direction)： **0**：雙向(往兩個方向) **1**：單向(往輪廓的方向) 輸入：**0, 1** **Q508 偏移寬度？** 切削長度減少。在預先切削之後，運用單切去除剩餘的材料。若需要，控制器限制程式編輯的偏移寬度， 輸入：**0...99.999** **Q509 精銑的深度補償？** 根據材料、進給速率等，在操作期間會取代刀尖。您可用深度補償係數修正結果螺旋進給錯誤， 輸入：**-9.9999...+9.9999** **Q499 逆向輪廓(0=否/1=是)？** 加工方向： **0**：往輪廓方向加工 **1**：以與輪廓方向相反的方向加工 輸入：**0, 1**

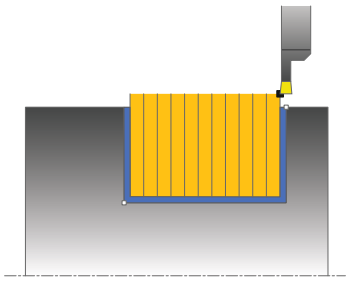
範例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 850 RECESS TURNG, AXIAL ~
    Q215=+0                ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q478=+0.3              ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=0                 ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q483=+0.4              ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2              ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2              ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0                ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+2                ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q507=+0                ;MACHINING DIRECTION ~
    Q508=+0                ;OFFSET WIDTH ~
    Q509=+0                ;DEPTH COMPENSATION ~
    Q499=+0                ;REVERSE CONTOUR
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.24 循環程式861SIMPLE RECESS, RADL.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您在直角溝槽內快速切削。
您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。
該等循環程式可用於內側與外側加工。若在呼叫循環程式時刀具位於要加工的輪廓之外，則循環程式執行外側加工。若刀具在要加工的輪廓之內，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

該循環程式只加工從循環程式開始點到循環程式內所定義終點的區域。

1 有關具有完全接觸的第一完整凹槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 控制器以快速移動方式退刀。
3 控制器執行**Q510** x 刀具寬度(**Cutwidth**)的橫越。
4 然後控制器再次銑槽，這次使用進給速率**Q478**
5 控制器如參數**Q462**內所定義退回刀具
6 控制器利用重複步驟2至4，加工起始位置與終點之間的區域。
7 一旦達到溝槽寬度，控制器以快速移動方式將刀具縮回到循環程式起點。

多次進刀

1 有關具有完全接觸的銑槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
3 完整切削的位置與次數取決於**Q510**以及刃寬(**CUTWIDTH**)。步驟1至2會重複執行，直到已進行所有完整切削
4 控制器以進給速率**Q478**加工剩餘的材料
5 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
6 控制器重複步驟4和5，直到已粗銑脊背
7 然後控制器以快速移動將刀具定位到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑半溝槽寬度。
4 控制器以快速移動方式退刀。
5 控制器以快速移動方式將刀具定位至第二溝槽側邊。
6 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
7 控制器以定義的進給速率精銑半溝槽寬度。
8 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

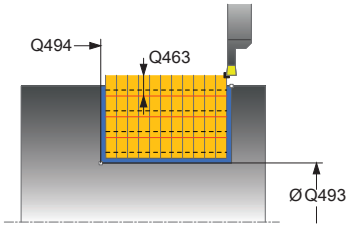
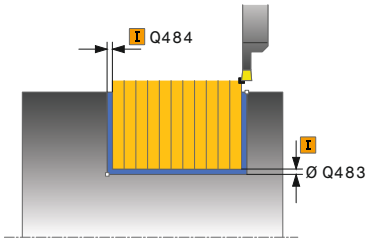
備註

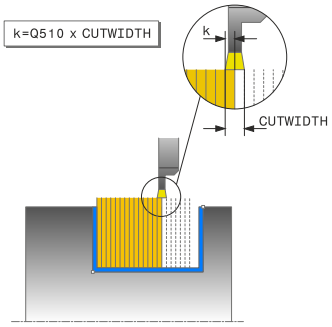
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**及/或車削刀具表的DCW欄內之輸入都可用來啟動銑槽寬度的過大。 DCW可接受正與負值，並且已加入銑槽寬度： CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。 當在圖形內啟動輸入表格內的DCW，則看不見透過**FUNCTION TURNDATA CORR TCS**程式編輯的DCW。
- 若多次進刀啟動(**Q562 = 1**)和值**Q462 RETRACTION MODE**不等於0，則控制器發出錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 加工操作(0/1/2/3)？ 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	**Q493 輪廓末端上的直徑？** 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q463 進刀深度限制？ 每個步階的最大銑槽深度 輸入：**0...99.999**

說明圖	Parameter
	**Q510 凹槽寬度的重疊係數？** 係數**Q510**影響粗銑期間刀具的橫向螺旋進給。**Q510**乘上刀具的**CUTWIDTH**。這產生橫向螺旋進給係數"k"。 輸入：**0.001...1** **Q511 %內的進給速率係數?** 係數**Q511**影響完整銑槽的進給速率，即當使用整個刀具寬度**CUTWIDTH**切削凹槽時。 如果使用此進給速率係數，則在剩餘粗銑處理期間可建立最佳切削情況。如此，定義粗銑進給速率**Q478**的方式相當高明，因此可讓切削寬度(**Q510**)的每一重疊都有最佳切削情況。如此只有當以完整接觸來銑槽時，控制器會將進給速率降低係數**Q511**。總而言之，這可造成加工時間縮短。 輸入：**0.001...150** **Q462 退刀行為(0/1)？** 利用**Q462**，定義銑槽之後的退刀行為。 **0**：控制器沿著輪廓退刀 **1**：控制器首先往一角度將刀具移動離開輪廓，然後退刀 輸入：**0, 1** **Q211 停留時間 / 1 / 分鐘？** 可在刀具主軸的旋轉內指定停留時間，如此減慢在底面上銑槽之後的退刀速度。只在刀具維持**Q211**迴轉之後執行退刀。 輸入：**0...999.99** **Q562 多次進刀(0/1)？** **0**：無多次進刀：在過切材料中加工第一銑槽，並且後續銑槽具有橫向偏移，並重疊量**Q510** * 切刀寬度(**CUTWIDTH**) **1**：多次進刀：用完整刀具切入過切材料來加工粗溝槽。然後，加工剩餘脊背。在此連續銑槽。這導致集中排屑，從而大大降低了切屑夾帶的風險 輸入：**0, 1**

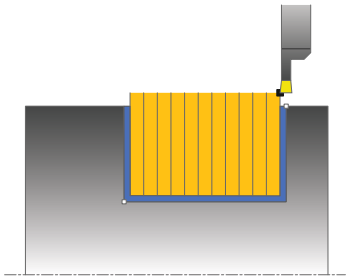
範例

```
11 CYCL DEF 861 SIMPLE RECESS, RADL. ~
    Q215=+0              ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+50             ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50             ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3            ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4            ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2            ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2            ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0              ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0.8            ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100            ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=0               ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3               ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0              ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.25 循環程式862EXPND. RECESS, RADL.

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您在溝槽內徑向切削。功能的擴充範圍：

- 您可在輪廓開頭與輪廓結尾上插入導角或曲線。
- 在循環程式內，可定義溝槽側壁的角度
- 您可在輪廓邊緣內插入半徑

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

該等循環程式可用於內側與外側加工。若開端直徑**Q491**大於末端直徑**Q493**，則循環程式執行外側加工。若開端直徑**Q491**小於末端直徑**Q493**，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

1 有關具有完全接觸的第一完整凹槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 控制器以快速移動方式退刀。
3 控制器執行**Q510** x 刀具寬度(**Cutwidth**)的橫越。
4 然後控制器再次銑槽，這次使用進給速率**Q478**
5 控制器如參數**Q462**內所定義退回刀具
6 控制器利用重複步驟2至4，加工起始位置與終點之間的區域。
7 一旦達到溝槽寬度，控制器以快速移動方式將刀具縮回到循環程式起點。

多次進刀

1 有關具有完全接觸的銑槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
3 完整切削的位置與次數取決於**Q510**以及刃寬(**CUTWIDTH**)。步驟1至2會重複執行，直到已進行所有完整切削
4 控制器以進給速率**Q478**加工剩餘的材料
5 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
6 控制器重複步驟4和5，直到已粗銑脊背
7 然後控制器以快速移動將刀具定位到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑半溝槽寬度。
4 控制器以快速移動方式退刀。
5 控制器以快速移動方式將刀具定位至第二溝槽側邊。
6 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
7 控制器以定義的進給速率精銑半溝槽寬度。
8 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

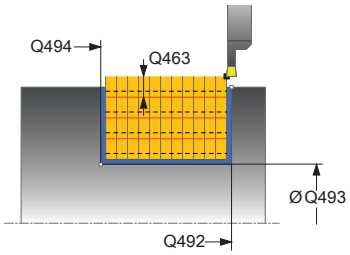
備註

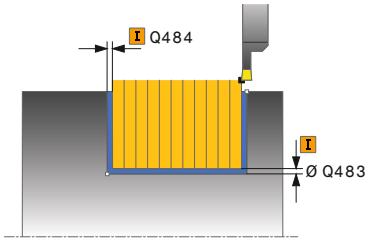
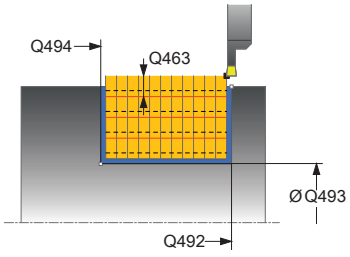
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)

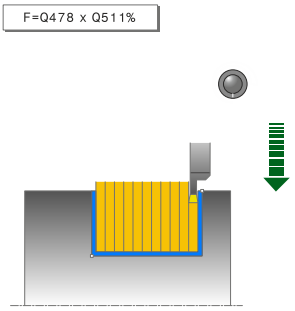
編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**及/或車削刀具表的DCW欄內之輸入都可用來啟動銑槽寬度的過大。 DCW可接受正與負值，並且已加入銑槽寬度： CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。 當在圖形內啟動輸入表格內的DCW，則看不見透過**FUNCTION TURNDATA CORR TCS**程式編輯的DCW。
- 若多次進刀啟動(**Q562 = 1**)和值**Q462 RETRACTION MODE**不等於0，則控制器發出錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 輪廓起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 輪廓起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 側邊的角度？ 輪廓起點邊緣及與旋轉軸法線之間的角度。 輸入：**0...89.9999**
	Q501 開始元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓開始時(周邊表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始元件的尺寸？ 開始元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q500 輪廓彎角的半徑？ 輪廓內側轉角的半徑。若未指定半徑，則半徑將為可索引的插入件之半徑。 輸入：**0...999.999**

說明圖	Parameter
	Q496 第二側邊的角度？ 輪廓終點邊緣及與旋轉軸法線之間的角度。 輸入：**0...89.9999**
	Q503 結束元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓末端上的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q504 結束元件的尺寸？ 末端元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q463 進刀深度限制？** 每個步階的最大銑槽深度 輸入：**0...99.999**
	Q510 凹槽寬度的重疊係數？ 係數**Q510**影響粗銑期間刀具的橫向螺旋進給。**Q510**乘上刀具的**CUTWIDTH**。這產生橫向螺旋進給係數"k"。 輸入：**0.001...1**

說明圖	Parameter
	**Q511 %內的進給速率係數?** 係數**Q511**影響完整銑槽的進給速率，即當使用整個刀具寬度**CUTWIDTH**切削凹槽時。 如果使用此進給速率係數，則在剩餘粗銑處理期間可建立最佳切削情況。如此，定義粗銑進給速率**Q478**的方式相當高明，因此可讓切削寬度(**Q510**)的每一重疊都有最佳切削情況。如此只有當以完整接觸來銑槽時，控制器會將進給速率降低係數**Q511**。總而言之，這可造成加工時間縮短。 輸入：**0.001...150**
	Q462 退刀行為(0/1)？ 利用**Q462**，定義銑槽之後的退刀行為。 **0**：控制器沿著輪廓退刀 **1**：控制器首先往一角度將刀具移動離開輪廓，然後退刀 輸入：**0, 1**
	Q211 停留時間 / 1 / 分鐘？ 可在刀具主軸的旋轉內指定停留時間，如此減慢在底面上銑槽之後的退刀速度。只在刀具維持**Q211**迴轉之後執行退刀。 輸入：**0...999.99**
	Q562 多次進刀(0/1)？ **0**：無多次進刀：在過切材料中加工第一銑槽，並且後續銑槽具有橫向偏移，並重疊量**Q510** * 切刀寬度(**CUTWIDTH**) **1**：多次進刀：用完整刀具切入過切材料來加工粗溝槽。然後，加工剩餘脊背。在此連續銑槽。這導致集中排屑，從而大大降低了切屑夾帶的風險 輸入：**0, 1**

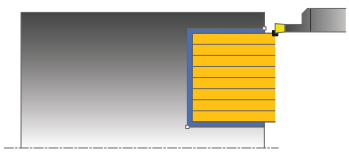
範例

```
11 CYCL DEF 862 EXPND. RECESS, RADL. ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=0.8                ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                 ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3                  ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.26 循環程式871SIMPLE RECESS, AXIAL

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您執行直角溝槽的軸向銑槽(面銑槽)。
您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。該循環程式只加工從循環程式開始點到循環程式內所定義終點的區域。

1 有關具有完全接觸的第一完整凹槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 控制器以快速移動方式退刀。
3 控制器執行**Q510** x 刀具寬度(**Cutwidth**)的橫越。
4 然後控制器再次銑槽，這次使用進給速率**Q478**
5 控制器如參數**Q462**內所定義退回刀具
6 控制器利用重複步驟2至4，加工起始位置與終點之間的區域。
7 一旦達到溝槽寬度，控制器以快速移動方式將刀具縮回到循環程式起點。

多次進刀

1 有關具有完全接觸的銑槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
3 完整切削的位置與次數取決於**Q510**以及刃寬(**CUTWIDTH**)。步驟1至2會重複執行，直到已進行所有完整切削
4 控制器以進給速率**Q478**加工剩餘的材料
5 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
6 控制器重複步驟4和5，直到已粗銑脊背
7 然後控制器以快速移動將刀具定位到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑半溝槽寬度。
4 控制器以快速移動方式退刀。
5 控制器以快速移動方式將刀具定位至第二溝槽側邊。
6 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
7 控制器以定義的進給速率精銑半溝槽寬度。
8 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

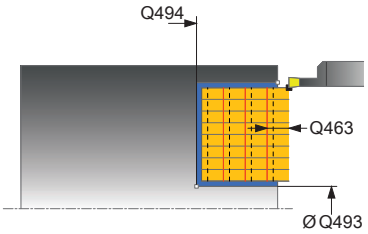
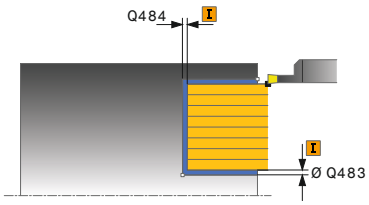
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**及/或車削刀具表的DCW欄內之輸入都可用來啟動銑槽寬度的過大。 DCW可接受正與負值，並且已加入銑槽寬度： CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。 當在圖形內啟動輸入表格內的DCW，則看不見透過**FUNCTION TURNDATA CORR TCS**程式編輯的DCW。
- 若多次進刀啟動(**Q562 = 1**)和值**Q462 RETRACTION MODE**不等於0，則控制器發出錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 加工操作(0/1/2/3)？ 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	**Q493 輪廓末端上的直徑？** 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q463 進刀深度限制？ 每個步階的最大銑槽深度 輸入：**0...99.999**
	Q510 凹槽寬度的重疊係數？ 係數**Q510**影響粗銑期間刀具的橫向螺旋進給。**Q510**乘上刀具的**CUTWIDTH**。這產生橫向螺旋進給係數"k"。 輸入：**0.001...1**

說明圖	Parameter
	Q511 %內的進給速率係數? 係數**Q511**影響完整銑槽的進給速率，即當使用整個刀具寬度**CUTWIDTH**切削凹槽時。 如果使用此進給速率係數，則在剩餘粗銑處理期間可建立最佳切削情況。如此，定義粗銑進給速率**Q478**的方式相當高明，因此可讓切削寬度(**Q510**)的每一重疊都有最佳切削情況。如此只有當以完整接觸來銑槽時，控制器會將進給速率降低係數**Q511**。總而言之，這可造成加工時間縮短。 輸入：**0.001...150**
	Q462 退刀行為(0/1)？ 利用**Q462**，定義銑槽之後的退刀行為。 **0**：控制器沿著輪廓退刀 **1**：控制器首先往一角度將刀具移動離開輪廓，然後退刀 輸入：**0, 1**
	Q211 停留時間 / 1 / 分鐘？ 可在刀具主軸的旋轉內指定停留時間，如此減慢在底面上銑槽之後的退刀速度。只在刀具維持**Q211**迴轉之後執行退刀。 輸入：**0...999.99**
	Q562 多次進刀(0/1)？ **0**：無多次進刀：在過切材料中加工第一銑槽，並且後續銑槽具有橫向偏移，並重疊量**Q510** * 切刀寬度(**CUTWIDTH**) **1**：多次進刀：用完整刀具切入過切材料來加工粗溝槽。然後，加工剩餘脊背。在此連續銑槽。這導致集中排屑，從而大大降低了切屑夾帶的風險 輸入：**0, 1**

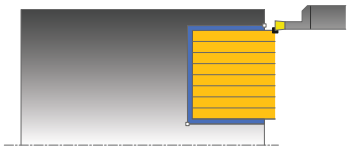
範例

```
11 CYCL DEF 871 SIMPLE RECESS, AXIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-10                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0,8               ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=0                  ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3                  ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.27 循環程式872EXPND. RECESS, AXIAL

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您執行溝槽的軸向銑槽(面銑槽)。功能的擴充範圍：

- 您可在輪廓開頭與輪廓結尾上插入導角或曲線。
- 在循環程式內，可定義溝槽側壁的角度
- 您可在輪廓邊緣內插入半徑

您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若開始點的Z座標小於**Q492 Contour start in Z**，則控制器將Z座標內的刀具定位至**Q492**，並且從此開始循環程式。

1 有關具有完全接觸的第一完整凹槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 控制器以快速移動方式退刀。
3 控制器執行**Q510** x 刀具寬度(**Cutwidth**)的橫越。
4 然後控制器再次銑槽，這次使用進給速率**Q478**
5 控制器如參數**Q462**內所定義退回刀具
6 控制器利用重複步驟2至4，加工起始位置與終點之間的區域。
7 一旦達到溝槽寬度，控制器以快速移動方式將刀具縮回到循環程式起點。

多次進刀

1 有關具有完全接觸的銑槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
3 完整切削的位置與次數取決於**Q510**以及刃寬(**CUTWIDTH**)。步驟1至2會重複執行，直到已進行所有完整切削
4 控制器以進給速率**Q478**加工剩餘的材料
5 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
6 控制器重複步驟4和5，直到已粗銑脊背
7 然後控制器以快速移動將刀具定位到循環程式起點。

精銑循環程式執行

控制器使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起點。若開始點的Z座標小於**Q492 Contour start in Z**，則控制器將Z座標內的刀具定位至**Q492**，並且從此開始循環程式。

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以快速移動方式退刀。
4 控制器以快速移動方式將刀具定位至第二溝槽側邊。
5 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
6 控制器以定義的進給速率精銑溝槽的一半。
7 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一側邊。
8 控制器以定義的進給速率精銑溝槽的另一半。
9 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

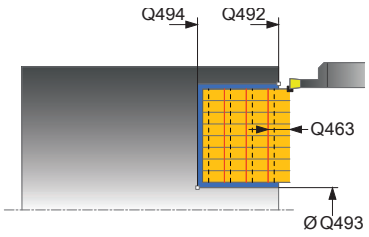
備註

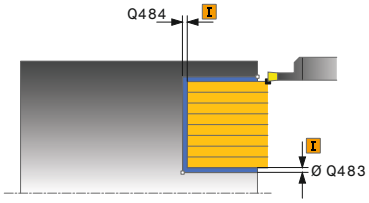
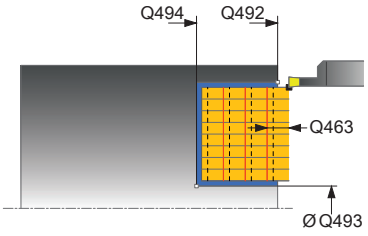
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**及/或車削刀具表的DCW欄內之輸入都可用來啟動銑槽寬度的過大。 DCW可接受正與負值，並且已加入銑槽寬度： CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。 當在圖形內啟動輸入表格內的DCW，則看不見透過**FUNCTION TURNDATA CORR TCS**程式編輯的DCW。
- 若多次進刀啟動(**Q562 = 1**)和值**Q462 RETRACTION MODE**不等於0，則控制器發出錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 輪廓起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 輪廓起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 輪廓端點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 輪廓端點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q495 側邊的角度？ 輪廓起點邊緣及與車削軸法線平行之間的角度。 輸入：**0...89.9999**
	Q501 開始元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓開始時(周邊表面)的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q502 開始元件的尺寸？ 開始元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q500 輪廓彎角的半徑？ 輪廓內側轉角的半徑。若未指定半徑，則半徑將為可索引的插入件之半徑。 輸入：**0...999.999**

說明圖	Parameter
	Q496 第二側邊的角度？ 輪廓終點邊緣及與車削軸法線平行之間的角度。 輸入：**0...89.9999**
	Q503 結束元件類型(0/1/2)？ 定義輪廓末端上的元件類型： **0**：無其他元件 **1**：元件為導角 **2**：元件為半徑 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q504 結束元件的尺寸？ 末端元件的尺寸(導角區段) 輸入：**0...999.999**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q463 進刀深度限制？** 每個步階的最大銑槽深度 輸入：**0...99.999**
	Q510 凹槽寬度的重疊係數？ 係數**Q510**影響粗銑期間刀具的橫向螺旋進給。**Q510**乘上刀具的**CUTWIDTH**。這產生橫向螺旋進給係數"k"。 輸入：**0.001...1**

說明圖	Parameter
	Q511 %內的進給速率係數? 係數**Q511**影響完整銑槽的進給速率，即當使用整個刀具寬度**CUTWIDTH**切削凹槽時。 如果使用此進給速率係數，則在剩餘粗銑處理期間可建立最佳切削情況。如此，定義粗銑進給速率**Q478**的方式相當高明，因此可讓切削寬度(**Q510**)的每一重疊都有最佳切削情況。如此只有當以完整接觸來銑槽時，控制器會將進給速率降低係數**Q511**。總而言之，這可造成加工時間縮短。 輸入：**0.001...150**
	Q462 退刀行為(0/1)？ 利用**Q462**，定義銑槽之後的退刀行為。 **0**：控制器沿著輪廓退刀 **1**：控制器首先往一角度將刀具移動離開輪廓，然後退刀 輸入：**0, 1**
	Q211 停留時間 / 1 / 分鐘？ 可在刀具主軸的旋轉內指定停留時間，如此減慢在底面上銑槽之後的退刀速度。只在刀具維持**Q211**迴轉之後執行退刀。 輸入：**0...999.99**
	Q562 多次進刀(0/1)？ **0**：無多次進刀：在過切材料中加工第一銑槽，並且後續銑槽具有橫向偏移，並重疊量**Q510** * 切刀寬度(**CUTWIDTH**) **1**：多次進刀：用完整刀具切入過切材料來加工粗溝槽。然後，加工剩餘脊背。在此連續銑槽。這導致集中排屑，從而大大降低了切屑夾帶的風險 輸入：**0, 1**

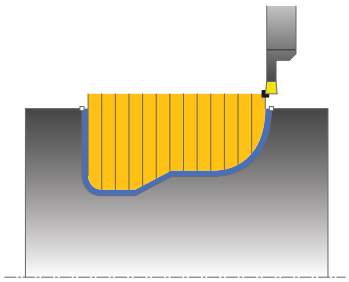
範例

```
11 CYCL DEF 872 EXPND. RECESS, AXIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75                ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=-20                ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+50                ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-50                ;CONTOUR END IN Z ~
    Q495=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q501=+1                 ;TYPE OF STARTING ELEMENT ~
    Q502=+0.5               ;SIZE OF STARTING ELEMENT ~
    Q500=+1.5               ;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~
    Q496=+5                 ;ANGLE OF SIDE ~
    Q503=+1                 ;TYPE OF END ELEMENT ~
    Q504=+0.5               ;SIZE OF END ELEMENT ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0.08              ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                 ;RETRACTION MODE ~
    Q211=+3                 ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.28 循環程式860CONT. RECESS, RADIAL

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您在任何形狀的溝槽內徑向切削。
您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。
該等循環程式可用於內側與外側加工。若輪廓起點的座標大於輪廓終點的座標，則循環程式執行外側加工。若輪廓起點的座標小於輪廓終點的座標，則循環程式執行內側加工。

粗銑循環程式執行

1 有關具有完全接觸的第一完整凹槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 控制器以快速移動方式退刀。
3 控制器執行**Q510** x 刀具寬度(**Cutwidth**)的橫越。
4 然後控制器再次銑槽，這次使用進給速率**Q478**
5 控制器如參數**Q462**內所定義退回刀具
6 控制器利用重複步驟2至4，加工起始位置與終點之間的區域。
7 一旦達到溝槽寬度，控制器以快速移動方式將刀具縮回到循環程式起點。

多次進刀

1 有關具有完全接觸的銑槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
3 完整切削的位置與次數取決於**Q510**以及刃寬(**CUTWIDTH**)。步驟1至2會重複執行，直到已進行所有完整切削
4 控制器以進給速率**Q478**加工剩餘的材料
5 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
6 控制器重複步驟4和5，直到已粗銑脊背
7 然後控制器以快速移動將刀具定位到循環程式起點。

精銑循環程式執行

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑溝槽的一半。
4 控制器以快速移動方式退刀。
5 控制器以快速移動方式將刀具定位至第二溝槽側邊。
6 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
7 控制器以定義的進給速率精銑溝槽的另一半。
8 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

備註

注意事項

碰撞的危險！

切削限制定義要加工的輪廓範圍。進刀與退刀路徑可跨越切削限制。 循環程式呼叫之前的刀具位置影響切削限制的執行，根據呼叫循環程式之前哪邊的刀具已訂位，TNC7將該區域加工至切削限制的右邊或左邊。

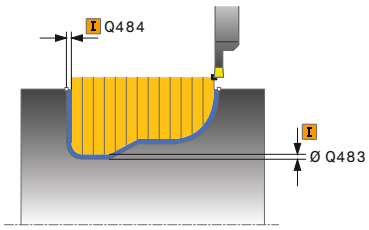
▶ 呼叫循環程式之前，確定將刀具定位在材料將加工的切削邊緣(切削限制)一側上

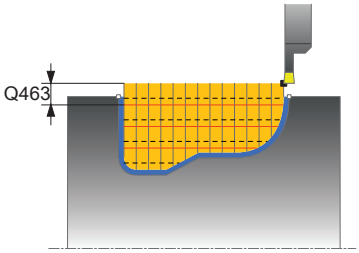
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- 編寫循環程式呼叫之前，確定編寫循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**，以便可定義子程式。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**及/或車削刀具表的DCW欄內之輸入都可用來啟動銑槽寬度的過大。 DCW可接受正與負值，並且已加入銑槽寬度： CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。 當在圖形內啟動輸入表格內的DCW，則看不見透過**FUNCTION TURNDATA CORR TCS**程式編輯的DCW。
- 若多次進刀啟動(**Q562 = 1**)和值**Q462 RETRACTION MODE**不等於0，則控制器發出錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q483 直徑過大？ 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q479 加工限制(0/1)？ 啟動切削限制： **0**：未啟動切削限制 **1**：切削限制(**Q480/Q482**) 輸入：**0**, **1**
	Q480 直徑限制值？ 輪廓限制的X值(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Z內切削限制值？ 輪廓限制的Z值 輸入：**-99999.999...+99999.999**

說明圖	Parameter
	**Q463 進刀深度限制？** 每個步階的最大銑槽深度 輸入：**0...99.999** **Q510 凹槽寬度的重疊係數？** 係數**Q510**影響粗銑期間刀具的橫向螺旋進給。**Q510**乘上刀具的**CUTWIDTH**。這產生橫向螺旋進給係數"k"。 輸入：**0.001...1** **Q511 %內的進給速率係數?** 係數**Q511**影響完整銑槽的進給速率，即當使用整個刀具寬度**CUTWIDTH**切削凹槽時。 如果使用此進給速率係數，則在剩餘粗銑處理期間可建立最佳切削情況。如此，定義粗銑進給速率**Q478**的方式相當高明，因此可讓切削寬度(**Q510**)的每一重疊都有最佳切削情況。如此只有當以完整接觸來銑槽時，控制器會將進給速率降低係數**Q511**。總而言之，這可造成加工時間縮短。 輸入：**0.001...150** **Q462 退刀行為(0/1)？** 利用**Q462**，定義銑槽之後的退刀行為。 **0**：控制器沿著輪廓退刀 **1**：控制器首先往一角度將刀具移動離開輪廓，然後退刀 輸入：**0, 1** **Q211 停留時間 / 1 / 分鐘？** 可在刀具主軸的旋轉內指定停留時間，如此減慢在底面上銑槽之後的退刀速度。只在刀具維持**Q211**迴轉之後執行退刀。 輸入：**0...999.99** **Q562 多次進刀(0/1)？** **0**：無多次進刀：在過切材料中加工第一銑槽，並且後續銑槽具有橫向偏移，並重疊量**Q510** * 切刀寬度(**CUTWIDTH**) **1**：多次進刀：用完整刀具切入過切材料來加工粗溝槽。然後，加工剩餘脊背。在此連續銑槽。這導致集中排屑，從而大大降低了切屑夾帶的風險 輸入：**0, 1**

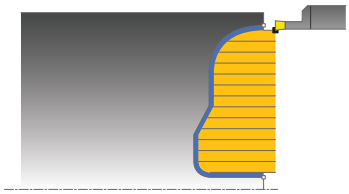
範例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 860 CONT. RECESS, RADIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                 ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=0.08               ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                 ;RETRACTION MODE ~
    Q211=3                  ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-20
19 L  X+45
20 RND R2
21 L  X+40  Y-25
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.29 循環程式870CONT. RECESS, AXIAL

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您執行任何形式溝槽的軸向銑槽(面銑槽)。
您可使用循環程式進行粗銑、精銑或完全加工。車削以近軸方式與粗銑一起處理。

粗銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若開始點的Z座標小於輪廓開始點，則控制器將Z座標內的刀具定位至輪廓開始點，並且從此開始循環程式。

1 有關具有完全接觸的第一完整凹槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 控制器以快速移動方式退刀。
3 控制器執行**Q510** x 刀具寬度(**Cutwidth**)的橫越。
4 然後控制器再次銑槽，這次使用進給速率**Q478**
5 控制器如參數**Q462**內所定義退回刀具
6 控制器利用重複步驟2至4，加工起始位置與終點之間的區域。
7 一旦達到溝槽寬度，控制器以快速移動方式將刀具縮回到循環程式起點。

多次進刀

1 有關具有完全接觸的銑槽，控制器以降低的進給速率**Q511**將刀具移動至進刀 + 預留量的深度。
2 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
3 完整切削的位置與次數取決於**Q510**以及刃寬(**CUTWIDTH**)。步驟1至2會重複執行，直到已進行所有完整切削
4 控制器以進給速率**Q478**加工剩餘的材料
5 每次切削之後，控制器以快速移動方式縮回刀具
6 控制器重複步驟4和5，直到已粗銑脊背
7 然後控制器以快速移動將刀具定位到循環程式起點。

精銑循環程式執行

控制器使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起點。

1 控制器以快速移動方式將刀具定位至第一溝槽側邊。
2 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
3 控制器以定義的進給速率精銑溝槽的一半。
4 控制器以快速移動方式退刀。
5 控制器以快速移動方式將刀具定位至第二溝槽側邊。
6 控制器以定義的進給速率**Q505**精銑溝槽的側壁。
7 控制器以定義的進給速率精銑溝槽的另一半。
8 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

備註

注意事項

碰撞的危險！

切削限制定義要加工的輪廓範圍。進刀與退刀路徑可跨越切削限制。 循環程式呼叫之前的刀具位置影響切削限制的執行，根據呼叫循環程式之前哪邊的刀具已訂位，TNC7將該區域加工至切削限制的右邊或左邊。

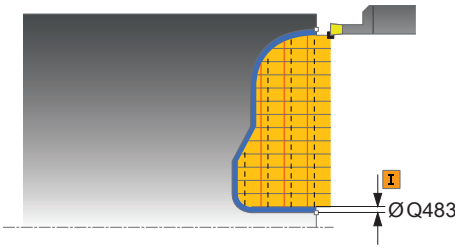
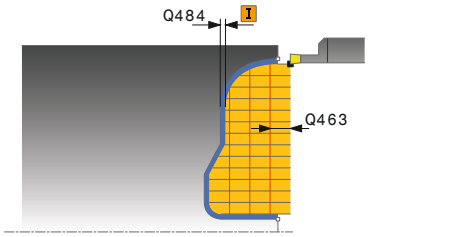
- ▶ 呼叫循環程式之前，確定將刀具定位在材料將加工的切削邊緣(切削限制)一側上

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式呼叫上的刀具位置定義要加工的區域大小(循環程式開始點)

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- 編寫循環程式呼叫之前，確定編寫循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**，以便可定義子程式。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**及/或車削刀具表的DCW欄內之輸入都可用來啟動銑槽寬度的過大。 DCW可接受正與負值，並且已加入銑槽寬度： CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW。 當在圖形內啟動輸入表格內的DCW，則看不見透過**FUNCTION TURNDATA CORR TCS**程式編輯的DCW。
- 若多次進刀啟動(**Q562 = 1**)和值**Q462 RETRACTION MODE**不等於0，則控制器發出錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 加工操作(0/1/2/3)？ 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q460 設定淨空？ 保留，目前無作用
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	**Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q484 Z內過大？ 所定義輪廓在軸向方向內過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	**Q505 精銑進給率?** 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q479 加工限制(0/1)？ 啟動切削限制： **0**：未啟動切削限制 **1**：切削限制(**Q480**/**Q482**) 輸入：**0**, **1**
	Q480 直徑限制值？ 輪廓限制的X值(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q482 Z內切削限制值？ 輪廓限制的Z值 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q463 進刀深度限制？ 每個步階的最大銑槽深度 輸入：**0...99.999**

說明圖	Parameter
	Q510 凹槽寬度的重疊係數？ 係數**Q510**影響粗銑期間刀具的橫向螺旋進給。**Q510**乘上刀具的**CUTWIDTH**。這產生橫向螺旋進給係數"k"。 輸入：**0.001...1**
	Q511 %內的進給速率係數? 係數**Q511**影響完整銑槽的進給速率，即當使用整個刀具寬度**CUTWIDTH**切削凹槽時。 如果使用此進給速率係數，則在剩餘粗銑處理期間可建立最佳切削情況。如此，定義粗銑進給速率**Q478**的方式相當高明，因此可讓切削寬度(**Q510**)的每一重疊都有最佳切削情況。如此只有當以完整接觸來銑槽時，控制器會將進給速率降低係數**Q511**。總而言之，這可造成加工時間縮短。 輸入：**0.001...150**
	Q462 退刀行為(0/1)？ 利用**Q462**，定義銑槽之後的退刀行為。 **0**：控制器沿著輪廓退刀 **1**：控制器首先往一角度將刀具移動離開輪廓，然後退刀 輸入：**0, 1**
	Q211 停留時間 / 1 / 分鐘？ 可在刀具主軸的旋轉內指定停留時間，如此減慢在底面上銑槽之後的退刀速度。只在刀具維持**Q211**迴轉之後執行退刀。 輸入：**0...999.99**
	Q562 多次進刀(0/1)？ **0**：無多次進刀：在過切材料中加工第一銑槽，並且後續銑槽具有橫向偏移，並重疊量**Q510** * 切刀寬度(**CUTWIDTH**) **1**：多次進刀：用完整刀具切入過切材料來加工粗溝槽。然後，加工剩餘脊背。在此連續銑槽。這導致集中排屑，從而大大降低了切屑夾帶的風險 輸入：**0, 1**

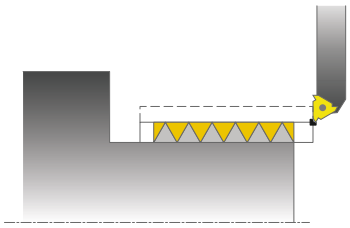
範例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 870 CONT. RECESS, AXIAL ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q484=+0.2               ;OVERSIZE IN Z ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q479=+0                 ;CONTOUR MACHINING LIMIT ~
    Q480=+0                 ;DIAMETER LIMIT VALUE ~
    Q482=+0                 ;LIMIT VALUE Z ~
    Q463=+0                 ;LIMIT TO DEPTH ~
    Q510=+0.8               ;RECESSING OVERLAP ~
    Q511=+100               ;FEED RATE FACTOR ~
    Q462=+0                 ;RETRACTION MODE ~
    Q211=+3                 ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q562=+0                 ;MULTIPLE PLUNGING
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

14.4.30 循環程式831THREAD LONGITUDINAL

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您執行螺紋的縱向車削。
您可使用此循環程式加工單一螺紋或多重螺紋。
若未輸入螺紋深度，則循環程式使用根據ISO1502標準的螺紋深度。
該等循環程式可用於內側與外側加工。

循環程式順序

控制器使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起點。

1 控制器以快速移動方式將刀具定位在螺紋之前的設定淨空處，並且執行螺旋進給動作。
2 控制器執行近軸縱向切削，此時控制器將進給速率與轉速同步，如此加工定義的螺距。
3 控制器以快速移動方式縮回刀具至設定淨空處。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器執行螺旋進給動作。針對該螺旋進給，使用螺旋進給角度**Q467**。
6 控制器重複這些程序(步驟2至5)，直到到達螺紋深度。
7 控制器執行如**Q476**內所定義的空切次數。
8 控制器重複此程序(步驟2至7)，直到到達所要的螺紋溝槽數**Q475**。
9 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

當控制器切削螺紋時，進給速率優先旋鈕沒有作用。進給速率優先旋鈕在限制的範圍內有效。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若刀具預先定位於負直徑位置上，則參數**Q471**螺紋位置的效果會逆轉。這表示外螺紋為1，內螺紋為0。刀具與工件之間有碰撞的危險。

- 在某些工具機類型中，車刀並未夾在銑削主軸內，而是夾在與主軸相鄰的個別夾頭內。在此情況下，車刀不可旋轉180°，因此無法例如只使用一個刀具就可加工內螺紋與外螺紋。若要這種工具機使用一個外部刀具進行內部加工，則可在負X直徑範圍內並且逆轉工件旋轉方向來執行加工。

注意事項

碰撞的危險！

退刀直接退至開始位置。

- 定位刀具時要讓控制器在循環程式結束時可靠近起點，不會發生碰撞。

注意事項

碰撞的危險！

若程式編輯螺旋進給角度**Q467**大於螺紋側角，可能會摧毀螺紋側面。若已修改螺旋進給的角度，則螺紋位置往軸方向位移。在螺旋進給角度改變之下，刀具不再與螺紋溝槽產生干涉。

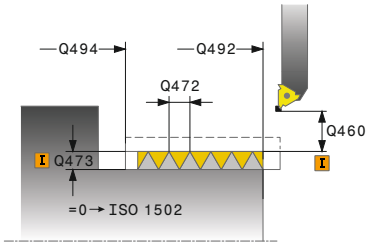
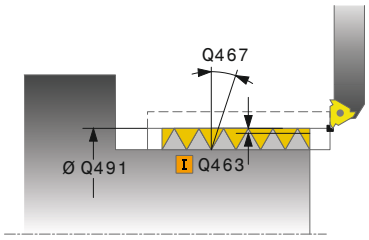
- 不要將螺旋進給角度**Q467**編寫成大於螺紋邊緣角度

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 螺紋切削的螺紋數限制為500。
- 在循環程式**832 THREAD EXTENDED**中，參數可用於靠近與延伸。

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- 控制器使用設定淨空**Q460**當成靠近長度。進刀路徑必須夠長，讓進給軸加速至所需速度。
- 控制器使用螺距當成待機前進路徑。該待機前進距離必須夠長讓進給軸減速。
- 若**TYPE OF INFEED Q468**等於0 (等屑斷面)，則**ANGLE OF INFEED**必須在**Q467**內定義成大於0。

循環程式參數

說明圖	Parameter
 	**Q471 螺紋位置(0=外部/1=內部)？** 定義螺紋位置： **0**：外螺紋 **1**：內螺紋 輸入：**0, 1**
	Q460 設定淨空？ 徑向與軸向方向內的設定淨空。在軸向方向內，設定淨空用於加速(進刀路徑)，直到到達同步的進給速率。 輸入：**0...999.999**
	Q491 螺紋直徑？ 定義螺紋的標稱直徑。 輸入：**0.001...99999.999**，
	Q472 螺距？ 螺紋的螺距 輸入：**0...99999.999**
	Q473 螺紋深度(半徑)？ 螺紋的深度。若輸入0，則根據螺距假設公制螺紋的深度。該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 包括螺紋偏擺**Q474**的終點Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q474 螺紋偏擺的長度？ 在螺紋末端上，刀具從目前進刀深度抬高至螺紋直徑**Q460**的路徑長度。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q463 最大切削深度？ 徑向方向相對於半徑的最大進刀深度。 輸入：**0,001...999.999**
	Q467 進給角度？ 其上發生螺旋進給**Q463**的角度。參考角度為與旋轉軸垂直的線。 輸入：**0...60**

說明圖	Parameter
	Q468 螺旋進給類型(0/1)？ 定義螺旋進給類型： **0**：等屑斷面(螺旋進給隨深度增加而減少) **1**：等進刀深度 輸入：**0, 1**
	Q470 開始角度？ 開始螺紋的車削主軸角度。 輸入：**0...359999**
	Q475 螺紋溝槽數？ 螺紋溝槽數 輸入：**1...500**
	Q476 氣切次數？ 在精銑螺紋深度上無螺旋進給的空氣切削次數 輸入：**0...255**

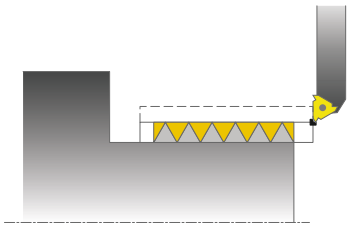
範例

```
11 CYCL DEF 831 THREAD LONGITUDINAL ~
    Q471=+0          ;THREAD POSITION ~
    Q460=+5          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q491=+75         ;THREAD DIAMETER ~
    Q472=+2          ;THREAD PITCH ~
    Q473=+0          ;DEPTH OF THREAD ~
    Q492=+0          ;CONTOUR START IN Z ~
    Q494=-15         ;CONTOUR END IN Z ~
    Q474=+0          ;THREAD RUN-OUT ~
    Q463=+0.5        ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q467=+30         ;ANGLE OF INFEED ~
    Q468=+0          ;TYPE OF INFEED ~
    Q470=+0          ;STARTING ANGLE ~
    Q475=+30         ;NUMBER OF STARTS ~
    Q476=+30         ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.31 循環程式832THREAD EXTENDED

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您執行螺紋或攻牙螺紋的端面車削與縱向車削。功能的擴充範圍：

- 縱向螺紋或橫向螺紋的選擇
- 攻牙尺寸類型、攻牙角度以及輪廓開始點X的參數能夠定義許多攻牙螺紋
- 靠近長度與待機前進距離的參數定義其中進給軸可加速及減速之路徑

您可使用該循環程式處理單一螺紋或多重螺紋。

若未在循環程式內輸入螺紋深度，則循環程式使用標準螺紋深度。

該等循環程式可用於內側與外側加工。

循環程式順序

控制器使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起點。

1 控制器以快速移動方式將刀具定位在螺紋之前的設定淨空處，並且執行螺旋進給動作。
2 控制器執行縱向切削，此時控制器將進給速率與轉速同步，如此加工定義的螺距。
3 控制器以快速移動方式縮回刀具至設定淨空處。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器執行螺旋進給動作。針對該螺旋進給，使用螺旋進給角度**Q467**。
6 控制器重複這些程序(步驟2至5)，直到到達螺紋深度。
7 控制器執行如**Q476**內所定義的空切次數。
8 控制器重複此程序(步驟2至7)，直到到達所要的螺紋溝槽數**Q475**。
9 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

當控制器切削螺紋時，進給速率優先旋鈕沒有作用。進給速率優先旋鈕在限制的範圍內有效。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若刀具預先定位於負直徑位置上，則參數**Q471**螺紋位置的效果會逆轉。這表示外螺紋為1，內螺紋為0。刀具與工件之間有碰撞的危險。

- 在某些工具機類型中，車刀並未夾在銑削主軸內，而是夾在與主軸相鄰的個別夾頭內。在此情況下，車刀不可旋轉180°，因此無法例如只使用一個刀具就可加工內螺紋與外螺紋。若要這種工具機使用一個外部刀具進行內部加工，則可在負X直徑範圍內並且逆轉工件旋轉方向來執行加工。

注意事項

碰撞的危險！

退刀直接退至開始位置。

- 定位刀具時要讓控制器在循環程式結束時可靠近起點，不會發生碰撞。

注意事項

碰撞的危險！

若程式編輯螺旋進給角度**Q467**大於螺紋側角，可能會摧毀螺紋側面。若已修改螺旋進給的角度，則螺紋位置往軸方向位移。在螺旋進給角度改變之下，刀具不再與螺紋溝槽產生干涉。

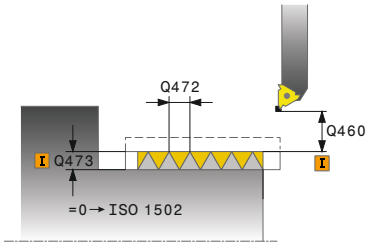
- 不要將螺旋進給角度**Q467**編寫成大於螺紋邊緣角度

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- 進刀路徑(**Q465**)必須夠長，讓進給軸加速至所需速度。
- 該延伸路徑(**Q466**)必須夠長讓進給軸減速。
- 若**TYPE OF INFEED Q468**等於0 (等屑斷面)，則**ANGLE OF INFEED**必須在**Q467**內定義成大於0。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q471 螺紋位置(0=外部/1=內部)？** 定義螺紋位置： **0**：外螺紋 **1**：內螺紋 輸入：**0, 1**
	Q461 螺紋方位(0/1/2)？ 定義螺紋螺距的方向： **0**：L (與車削軸平行) **1**：垂直(與車削軸垂直) 輸入：**0, 1**
	Q460 設定淨空？ 設定淨空與螺距垂直 輸入：**0...999.999**
	Q472 螺距？ 螺紋的螺距 輸入：**0...99999.999**
	Q473 螺紋深度(半徑)？ 螺紋的深度。若輸入0，則根據螺距假設公制螺紋的深度。該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q464 攻牙尺寸類型(0-4)？ 攻牙輪廓的定義類型： **0**：透過起點與終點 **1**：透過終點、開始點X以及攻牙角度 **2**：透過終點、開始點Z以及攻牙角度 **3**：透過開始點、終點X以及攻牙角度 **4**：透過開始點、終點Z以及攻牙角度 輸入：**0、1、2、3、4**
	Q491 輪廓開始時的直徑？ 輪廓起點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q492 輪廓開始於Z內？ 起點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q493 輪廓末端上的直徑？ 終點的X座標(直徑值) 輸入：**-99999.999...+99999.999**
	Q494 輪廓結束於Z內？ 終點的Z座標 輸入：**-99999.999...+99999.999**

說明圖	Parameter
	Q469 攻牙角度(直徑)？ 輪廓的攻牙角度 輸入：**-180...+180**
	Q474 螺紋偏擺的長度？ 在螺紋末端上，刀具從目前進刀深度抬高至螺紋直徑**Q460**的路徑長度。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q465 開始路徑？ 螺距方向內路徑的長度，進給軸可在其上加速至所需速度。進刀路徑位於定義的螺紋輪廓之外。 該值具有增量效果。 輸入：**0.1...99.9**
	Q466 超出路徑？ 輸入：**0.1...99.9**
	Q463 最大切削深度？ 最大螺旋進給與螺距垂直 輸入：**0,001...999.999**
	Q467 進給角度？ 其上發生螺旋進給**Q463**的角度。藉由與螺距平行的線，來形成參考角度。 輸入：**0...60**
	Q468 螺旋進給類型(0/1)？ 定義螺旋進給類型： **0**：等屑斷面(螺旋進給隨深度增加而減少) **1**：等進刀深度 輸入：**0, 1**
	Q470 開始角度？ 開始螺紋的車削主軸角度。 輸入：**0...359999**
	Q475 螺紋溝槽數？ 螺紋溝槽數 輸入：**1...500**
	Q476 氣切次數？ 在精銑螺紋深度上無螺旋進給的空氣切削次數 輸入：**0...255**

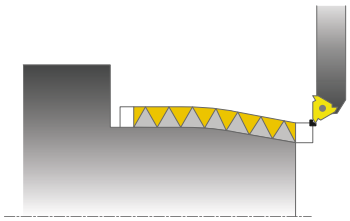
範例

```
11 CYCL DEF 832 THREAD EXTENDED ~
    Q471=+0              ;THREAD POSITION ~
    Q461=+0              ;THREAD ORIENTATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q472=+2              ;THREAD PITCH ~
    Q473=+0              ;DEPTH OF THREAD ~
    Q464=+0              ;DIMENSION TYPE TAPER ~
    Q491=+100            ;DIAMETER AT CONTOUR START ~
    Q492=+0              ;CONTOUR START IN Z ~
    Q493=+110            ;CONTOUR END IN X ~
    Q494=-35             ;CONTOUR END IN Z ~
    Q469=+0              ;TAPER ANGLE ~
    Q474=+0              ;THREAD RUN-OUT ~
    Q465=+4              ;STARTING PATH ~
    Q466=+4              ;OVERRUN PATH ~
    Q463=+0.5            ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q467=+30             ;ANGLE OF INFEED ~
    Q468=+0              ;TYPE OF INFEED ~
    Q470=+0              ;STARTING ANGLE ~
    Q475=+30             ;NUMBER OF STARTS ~
    Q476=+30             ;NUMBER OF AIR CUTS
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.4.32 循環程式830THREAD CONTOUR-PARALLEL

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您執行任何形狀螺紋的端面車削與縱向車削。
您可使用此循環程式加工單一螺紋或多重螺紋。
若未在循環程式內輸入螺紋深度，則循環程式使用標準螺紋深度。
該等循環程式可用於內側與外側加工。

循環程式順序

控制器使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起點。

1 控制器以快速移動方式將刀具定位在螺紋之前的設定淨空處，並且執行螺旋進給動作。
2 控制器執行與已定義螺紋輪廓平行的螺紋切削，此時控制器將進給速率與轉速同步，如此加工定義的螺距。
3 控制器以快速移動方式縮回刀具至設定淨空處。
4 控制器以快速移動將刀具縮回到切削開始處。
5 控制器執行螺旋進給動作。針對該螺旋進給，使用螺旋進給角度**Q467**。
6 控制器重複這些程序(步驟2至5)，直到到達螺紋深度。
7 控制器執行如**Q476**內所定義的空切次數。
8 控制器重複此程序(步驟2至7)，直到到達所要的螺紋溝槽數**Q475**。
9 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

當控制器切削螺紋時，進給速率優先旋鈕沒有作用。進給速率優先旋鈕在限制的範圍內有效。

備註

注意事項

碰撞的危險！

循環程式**830**遵循程式編輯的輪廓來執行延伸**Q466**。考慮可用的空間。

- 若控制器用**Q466**、**Q467**來擴充輪廓，則以沒有碰撞危險的方式夾住工件。

注意事項

碰撞的危險！

若刀具預先定位於負直徑位置上，則參數**Q471**螺紋位置的效果會逆轉。這表示外螺紋為1，內螺紋為0。刀具與工件之間有碰撞的危險。

- 在某些工具機類型中，車刀並未夾在銑削主軸內，而是夾在與主軸相鄰的個別夾頭內。在此情況下，車刀不可旋轉180°，因此無法例如只使用一個刀具就可加工內螺紋與外螺紋。若要這種工具機使用一個外部刀具進行內部加工，則可在負X直徑範圍內並且逆轉工件旋轉方向來執行加工。

注意事項

碰撞的危險！

退刀直接退至開始位置。

- 定位刀具時要讓控制器在循環程式結束時可靠近起點，不會發生碰撞。

注意事項

碰撞的危險！

若程式編輯螺旋進給角度**Q467**大於螺紋側角，可能會摧毀螺紋側面。若已修改螺旋進給的角度，則螺紋位置往軸方向位移。在螺旋進給角度改變之下，刀具不再與螺紋溝槽產生干涉。

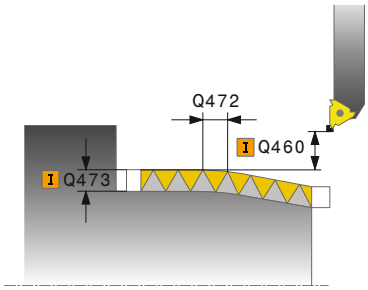
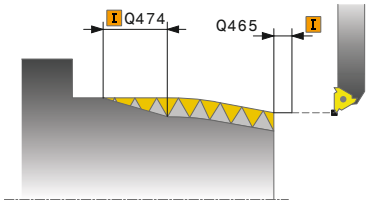
- 不要將螺旋進給角度**Q467**編寫成大於螺紋邊緣角度

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 進刀與延伸都位於已定義輪廓之外。

編寫注意事項

- 循環程式呼叫之前，使用半徑補償**R0**將定位單節程式編輯至起始位置。
- 進刀路徑(**Q465**)必須夠長，讓進給軸加速至所需速度。
- 該延伸路徑(**Q466**)必須夠長讓進給軸減速。
- 編寫循環程式呼叫之前，確定編寫循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**，以便可定義子程式。
- 若**TYPE OF INFEED Q468**等於0 (等屑斷面)，則**ANGLE OF INFEED**必須在**Q467**內定義成大於0。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q471 螺紋位置(0=外部/1=內部)？ 定義螺紋位置： **0**：外螺紋 **1**：內螺紋 輸入：**0, 1**
	Q461 螺紋方位(0/1/2)？ 定義螺紋螺距的方向： **0**：L (與車削軸平行) **1**：垂直(與車削軸垂直) 輸入：**0, 1**
	**Q460 設定淨空？** 設定淨空與螺距垂直 輸入：**0...999.999**
	Q472 螺距？ 螺紋的螺距 輸入：**0...99999.999**
	Q473 螺紋深度(半徑)？ 螺紋的深度。若輸入0，則根據螺距假設公制螺紋的深度。該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	**Q474 螺紋偏擺的長度？** 在螺紋末端上，刀具從目前進刀深度抬高至螺紋直徑**Q460**的路徑長度。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q465 開始路徑？ 螺距方向內路徑的長度，進給軸可在其上加速至所需速度。進刀路徑位於定義的螺紋輪廓之外。 該值具有增量效果。 輸入：**0.1...99.9**
	Q466 超出路徑？ 輸入：**0.1...99.9**
	Q463 最大切削深度？ 最大螺旋進給與螺距垂直 輸入：**0,001...999.999**

說明圖	Parameter
	Q467 進給角度？ 其上發生螺旋進給**Q463**的角度。藉由與螺距平行的線，來形成參考角度。 輸入：**0...60**
	Q468 螺旋進給類型(0/1)？ 定義螺旋進給類型： **0**：等屑斷面(螺旋進給隨深度增加而減少) **1**：等進刀深度 輸入：**0**, **1**
	Q470 開始角度？ 開始螺紋的車削主軸角度。 輸入：**0...359999**
	Q475 螺紋溝槽數？ 螺紋溝槽數 輸入：**1...500**
	Q476 氣切次數？ 在精銑螺紋深度上無螺旋進給的空氣切削次數 輸入：**0...255**

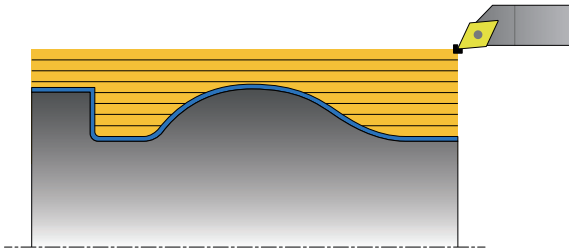
範例

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 830 THREAD CONTOUR-PARALLEL ~
    Q471=+0              ;THREAD POSITION ~
    Q461=+0              ;THREAD ORIENTATION ~
    Q460=+2              ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q472=+2              ;THREAD PITCH ~
    Q473=+0              ;DEPTH OF THREAD ~
    Q474=+0              ;THREAD RUN-OUT ~
    Q465=+4              ;STARTING PATH ~
    Q466=+4              ;OVERRUN PATH ~
    Q463=+0.5            ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q467=+30             ;ANGLE OF INFEED ~
    Q468=+0              ;TYPE OF INFEED ~
    Q470=+0              ;STARTING ANGLE ~
    Q475=+30             ;NUMBER OF STARTS ~
    Q476=+30             ;NUMBER OF AIR CUTS
14 L  X+80  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  X+70  Z-30
20 RND R60
21 L  Z-45
22 LBL 0
```

14.4.33 循環程式882SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING (選項158)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



在循環程式**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**中，使用包括至少3個軸(兩直線軸以及一旋轉軸)的動作，在多個步驟中同時粗銑該已定義的輪廓區域。這可用單一刀具加工複雜輪廓。在加工期間，循環程式根據以下標準連續調整刀具傾斜角度：

- 避免工件、刀具與刀具台車之間碰撞
- 刀刃不會遭受單點磨損
- 可過切

使用FreeTurn刀具執行

您可使用FreeTurn刀具執行此循環程式。此方法允許您只用一個刀具執行最常見的車削操作。通過彈性刀具可減少加工次數，因為換刀次數較少。

需求：

- 此功能必須由您的工具機製造商啟用。
- 您必須正確定義刀具。
  "使用FreeTurn刀具進行車削操作"

直到呼叫FreeTurn切刀刃之前，NC程式維持不變， 請參閱 "範例：使用FreeTurn刀具車削", 777 頁次

粗銑循環程式執行

1 循環程式將刀具定位在循環程式起始位置(呼叫循環程式時的刀具位置)，同時考慮到第一刀具傾斜角。接著刀具退回到設定淨空處。如果在循環程式起始位置不能達到傾斜角度，則控制器首先將刀具移至設定淨空處，然後使用第一刀具傾斜角從此處傾斜刀具。

2 刀具移動至進刀深度**Q519**。外型螺旋進給可短時間超出**Q463 MAX. CUTTING DEPTH**之值，例如在轉角的情況下。

3 輪廓使用**Q478**內的粗銑進給速率同時粗銑。若在循環程式內定義進刀進給速率**Q488**，則將對進刀元件生效。加工取決於以下輸入參數：
   - **Q590**：**MACHINING MODE**
   - **Q591**：**MACHINING SEQUENCE**
   - **Q389**：**UNI.- BIDIRECTIONAL**

4 在每一螺旋進給之後，控制器以快速移動方式將刀具抬高至設定淨空值。

5 控制器重複步驟2和4，直到已完全加工輪廓。

6 控制器以加工進給速率將刀具退回設定淨空值，然後以快速移動方式將刀具移動至起始位置(先往X軸，然後往Z軸方向)

備註

注意事項

碰撞的危險！

控制器未執行碰撞監控(DCM)。在加工期間會有碰撞的危險！

- ▶ 執行模擬以確認順序和輪廓
- ▶ 利用逐單節緩慢執行NC程式來確認

注意事項

碰撞的危險！

循環程式使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起始位置。不正確的預定位會導致輪廓受損。有碰撞的危險！

- ▶ 將刀具移動到X和Z軸內的安全位置。

注意事項

碰撞的危險！

若輪廓末端太接近治具，則在加工期間刀具與治具之間可能會發生碰撞。

- ▶ 夾持時，將兩刀具傾斜角度以及離開動作列入考慮

注意事項

碰撞的危險！

碰撞監控只考慮二維X-Z工作平面。循環程式不會檢查刀刃、刀把或傾斜本體的Y座標區域內是否碰撞。

- ▶ 確認NC程式於**程式執行**於**Singal block**
- ▶ 限制加工區

注意事項

碰撞的危險！

根據刀刃的外型，可能殘留材料。在後續加工操作期間會有碰撞的危險！

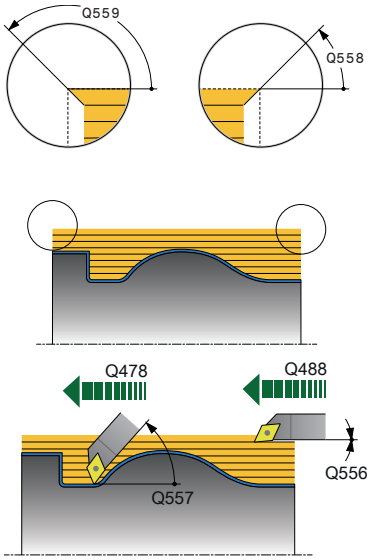
- ▶ 執行模擬以確認順序和輪廓

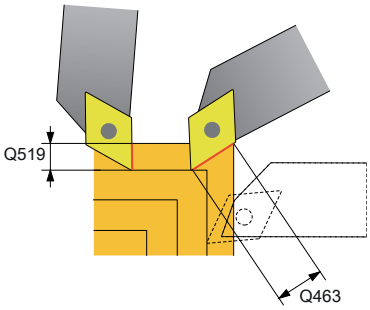
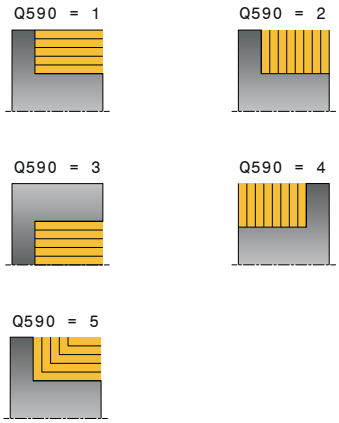
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 若在循環程式呼叫之前編寫**M136**，則控制器以每轉公釐解析進給速率。
- 軟體極限開關限制可能的傾斜角**Q556**和**Q557**。 若在 **編輯者**於**模擬**內，開關用於軟體末端開關已關閉，則模擬會偏離最後加工操作。
- 若使用此循環程式不可能加工特定輪廓區域，則控制器嘗試將該輪廓區域分成可到達的子區域，如此分開加工。

編寫注意事項

- 編寫循環程式呼叫之前，確定編寫循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**，以便可定義子程式。
- 循環程式呼叫之前，必須編寫**FUNCTION TCPM**。在**FUNCTION TCMP**當中，海德漢建議編寫刀具參考點**REFPNT TIP-CENTER**。
- 循環程式在其輪廓說明內需要半徑補償(**RL/RR**)。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。
- 對於決定傾斜角度，循環程式需要刀把的定義。因此，在刀具表的**KINEMATIC**欄中指派刀把給刀具。
- 根據刀具傾斜，定義關於刀具刀刃的**Q463 MAX. CUTTING DEPTH**值，可能暫時超出來自**Q519**的螺旋進給。使用此參數限制螺旋進給可能超出的範圍。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q460 設定淨空？ 切削之前和之後退刀。並且預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q499 逆轉輪廓(0-2)？ 定義輪廓的加工方向： **0**：以編寫方向加工輪廓 **1**：以與編寫方向相反的方向加工輪廓 **2**：以與編寫方向相反的方向加工輪廓；刀具位置也已調整 輸入：**0**、**1**、**2**
	**Q558 輪廓起點上的延伸角度？** WPL-CS內的角度，循環程式使輪廓在編寫起點上延伸至工件外型。此角度用來避免損壞工件外型， 輸入：**-180...+180**
	Q559 輪廓端點上的延伸角度？ WPL CS中的角度，循環程式使輪廓在編寫端點上延伸至工件外型。此角度用來避免損壞工件外型， 輸入：**-180...+180**
	Q478 進給速率？ 粗銑期間每分鐘的進給速率，單位mm 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q488 進刀進給速率 進刀時每分鐘的進給速率，單位mm此輸入值為選擇性。若未編寫進刀進給速率，則將套用粗銑進給速率**Q478**。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q556 最小傾斜角度？ 刀具與工件相對於Z軸之間的最小可能允許傾斜角度。 輸入：**-180...+180**
	Q557 最大傾斜角度？ 刀具與工件相對於Z軸之間的最大可能傾斜角度。 輸入：**-180...+180**
	Q567 輪廓之精銑裕留量？ 粗銑之後將保留的輪廓平行過大。 該值具有增量效果。 輸入：**-9...99.999**

說明圖	Parameter
	**Q519 輪廓上的螺旋進給？** 軸向、徑向以及輪廓平行螺旋進給(每切削)。請輸入大於 0 的數值。 該值具有增量效果。 輸入：**0,001...99.999**
	Q463 最大切削深度？ 相對於刀刃的最大螺旋進給限制。根據刀具傾斜角度，控制器可暫時超出**Q519 INFEED**，例如當加工轉角時。使用此選擇性參數限制螺旋進給可能超出的範圍。若定義0值，最大螺旋進給為刀刃長度的三分之二。 輸入：**0...99.999**
	**Q590 加工模式(0/1/2/3/4/5)？** 定義加工方向： **0**：自動；控制器自動組合橫向與縱向加工。 **1**：縱向車削(外部) **2**：面銑車削(正面) **3**：縱向車削(內部) **4**：面銑車削(夾盤) **5**：輪廓平行 輸入：**0**、**1**、**2**, **3**、**4**、**5**
	Q591 加工順序(0/1)？ 定義控制器加工輪廓的加工順序： **0**：在區段內加工。以工件重心盡可能朝向夾盤偏移的方式來選擇順序。 **1**：以近軸方式加工工件。以工件慣性矩盡可能縮小的方式來選擇順序。 輸入：**0**, **1**
	Q389 加工策略(0/1)？ 定義切削方向： **0**：單向；每次切削都往輪廓方向。輪廓方向取決於**Q499** **1**：雙向；相對於輪廓方向切削。循環程式決定以下每一步驟的最佳方向。 輸入：**0**, **1**

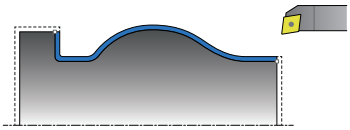
範例

```
11 CYCL DEF 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ~
    Q460=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q499=+0          ;REVERSE CONTOUR ~
    Q558=+0          ;EXT:ANGLE CONT.START ~
    Q559=+90         ;CONTOUR END EXT ANGL ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q488=+0.3        ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q556=+0          ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~
    Q557=+90         ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~
    Q567=+0.4        ;FINISH. ALLOW. CONT. ~
    Q519=+2          ;INFEED ~
    Q463=+3          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q590=+0          ;MACHINING MODE ~
    Q591=+0          ;MACHINING SEQUENCE ~
    Q389=+1          ;UNI.- BIDIRECTIONAL
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.4.34 循環程式883TURNING SIMULTANEOUS FINISHING (選項158)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。
此循環程式為工具機相關。



可使用此循環程式加工只能使用不同傾斜度存取的複雜輪廓。當用此循環程式加工，刀具與工件之間的傾斜度改變。這導致具有至少3軸(兩線性軸以及一旋轉軸)的加工操作。

該循環程式監控關於刀具與刀具台車的工件輪廓。該循環程式避免非必要的傾斜動作，以便加工最佳表面。

若要強迫傾斜動作，則可定義輪廓開始與結束時的傾斜角度。即使若必須加工簡單輪廓，可使用大面積可索引插入件來達成較長刀具壽命。

使用FreeTurn刀具執行

您可使用FreeTurn刀具執行此循環程式。此方法允許您只用一個刀具執行最常見的車削操作。通過彈性刀具可減少加工次數，因為換刀次數較少。

需求：

- 此功能必須由您的工具機製造商啟用。
- 您必須正確定義刀具。

  "使用FreeTurn刀具進行車削操作"

> 直到呼叫FreeTurn切刀刃之前，NC程式維持不變， 請參閱 "範例：使用FreeTurn刀具車削", 777 頁次

精銑循環程式執行

當呼叫循環程式時，控制器使用刀具位置當成循環程式起點。若起點的Z座標小於輪廓起點，則控制器將Z座標內的刀具定位至設定淨空，並且從此開始循環程式。

1 控制器移動刀具至設定淨空**Q460**。以快速行進方式進行移動。
2 若已程式編輯，刀具移動至控制器根據所定義最小與最大傾斜角度所計算的傾斜角度。
3 控制器以定義的進給速率**Q505**同時精銑該已精銑工件的輪廓(輪廓起點至輪廓終點)。
4 控制器以定義的進給速率將刀具縮回至設定淨空。
5 控制器以快速移動將刀具縮回到循環程式起點。

備註

注意事項

碰撞的危險！

控制器未執行碰撞監控(DCM)。在加工期間會有碰撞的危險！

- ▶ 執行模擬以確認順序和輪廓
- ▶ 利用逐單節緩慢執行NC程式來確認

注意事項

碰撞的危險！

循環程式使用循環程式上刀具的位置當成循環程式起始位置。不正確的預定位會導致輪廓受損。有碰撞的危險！

- ▶ 將刀具移動到X和Z軸內的安全位置。

注意事項

碰撞的危險！

若輪廓末端太接近治具，則在加工期間刀具與治具之間可能會發生碰撞。

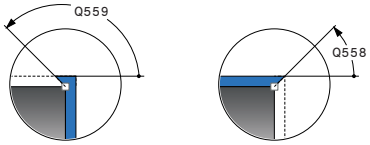
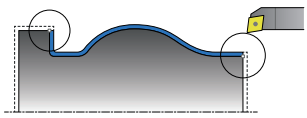
- ▶ 夾持時，將兩刀具傾斜角度以及離開動作列入考慮

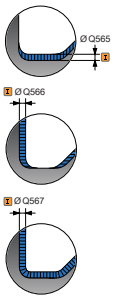
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 根據已程式編輯的參數，控制器只計算**一個**無碰撞路徑。
- 軟體極限開關限制可能的傾斜角**Q556**和**Q557**。 若在 **編輯者**於**模擬**內，開關用於軟體末端開關已關閉，則模擬會偏離最後加工操作。
- 循環程式計算無碰撞路徑。為此，只使用刀把的2-D輪廓，不考慮Y軸深度。

編寫注意事項

- 編寫循環程式呼叫之前，確定編寫循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**或**選擇輪廓**，以便可定義子程式。
- 在循環程式呼叫之前，將刀具移動至安全位置。
- 循環程式在其輪廓說明內需要半徑補償(**RL/RR**)。
- 循環程式呼叫之前，必須編寫**FUNCTION TCPM**。在**FUNCTION TCMP**當中，海德漢建議編寫刀具參考點**REFPNT TIP-CENTER**。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。
- 請注意：循環程式參數**Q555**內的解析度越低，在複雜情況下就越容易找到解決方案。缺點就是要花費許多計算時間。
- 對於決定傾斜角度，循環程式需要刀把的定義。因此，在刀具表的**KINEMATIC**欄中指派刀把給刀具。
- 請注意，循環程式參數**Q565** (直徑內的精銑預留量)和**Q566** (Z內的精銑預留量)無法與**Q567** (輪廓的精銑預留量)結合！

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q499 逆轉輪廓(0-2)？ 定義輪廓的加工方向： **0**：以編寫方向加工輪廓 **1**：以與編寫方向相反的方向加工輪廓 **2**：以與編寫方向相反的方向加工輪廓；刀具位置也已調整 輸入：**0**、**1**、**2**
	**Q558 輪廓起點上的延伸角度？** WPL-CS內的角度，循環程式使輪廓在編寫起點上延伸至工件外型。此角度用來避免損壞工件外型， 輸入：**-180...+180**
	**Q559 輪廓端點上的延伸角度？** WPL CS中的角度，循環程式使輪廓在編寫端點上延伸至工件外型。此角度用來避免損壞工件外型， 輸入：**-180...+180**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q556 最小傾斜角度？ 刀具與工件相對於Z軸之間的最小可能允許傾斜角度。 輸入：**-180...+180**
	Q557 最大傾斜角度？ 刀具與工件相對於Z軸之間的最大可能傾斜角度。 輸入：**-180...+180**
	Q555 計算的步進角度？ 用於可能解決方案計算的切削寬度 輸入：**0.5...9.99**

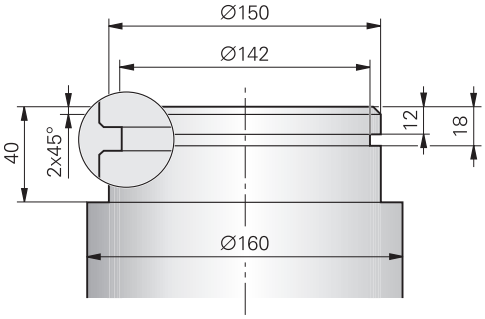
說明圖	Parameter
	Q537 傾斜角度(0=N/1=J/2=S/3=E)？ 定義傾斜角是否啟用： **0**：未啟用傾斜角 **1**：啟用傾斜角 **2**：啟用輪廓起點上的傾斜角 **3**：啟用輪廓終點上的傾斜角 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q538 輪廓上的傾斜角度起點？ 程式編輯輪廓開頭上的傾斜角(WPL-CS) 輸入：**-180...+180**
	**Q539 輪廓上的傾斜角度終點？** 程式編輯輪廓結尾上的傾斜角(WPL-CS) 輸入：**-180...+180**
	Q565 直徑之精銑裕留量 精銑後留在輪廓上的直徑過尺寸。 該值具有增量效果。 輸入：**-9...99.999**
	Q566 Z之精銑裕留量？ 已定義輪廓上在精銑後留在輪廓上往軸方向的過尺寸。 該值具有增量效果。 輸入：**-9...99.999**
	Q567 輪廓之精銑裕留量？ 已定義輪廓上在精銑後遺留的輪廓平行過大。 該值具有增量效果。 輸入：**-9...99.999**

範例

```
11 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q499=+0                 ;REVERSE CONTOUR ~
    Q558=+0                 ;EXT:ANGLE CONT.START ~
    Q559=+90                ;CONTOUR END EXT ANGL ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE ~
    Q556=-30                ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~
    Q557=+30                ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~
    Q555=+7                 ;STEPPING ANGLE ~
    Q537=+0                 ;INCID. ANGLE ACTIVE ~
    Q538=+0                 ;INCLIN. ANGLE START ~
    Q539=+0                 ;INCLINATN. ANGLE END ~
    Q565=+0                 ;FINISHING ALLOW. D. ~
    Q566=+0                 ;FINISHING ALLOW. Z ~
    Q567=+0                 ;FINISH. ALLOW. CONT.
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.4.35 程式編輯範例

範例： 具有銑槽的肩部



0 BEGIN PGM 9 MM		
1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60		
2 TOOL CALL 301		; 刀具呼叫
3 M140 MB MAX		; 退回刀具
4 FUNCTION MODE TURN		; 啟動車削模式
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150		; 等切削速度
6 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~		
Q497=+0	;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0	;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0	;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=+750	;FEED RATE ~	
Q533=+0	;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3	;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0	;ECCENTRIC W/O STOP	
7 M136		; 進給速率，單位mm/rev
8 L X+165 Y+0 R0 FMAX		; 靠近平面的開始點
9 L Z+2 R0 FMAX M304		; 安全淨空，車削主軸啟動
10 CYCL DEF 812 SHOULDER, LONG. EXT. ~		
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE ~	
Q491=+160	;DIAMETER AT CONTOUR START ~	
Q492=+0	;CONTOUR START IN Z ~	
Q493=+150	;CONTOUR END IN X ~	
Q494=-40	;CONTOUR END IN Z ~	
Q495=+0	;ANGLE OF CYLINDER SURFACE ~	
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~	
Q502=+2	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~	
Q500=+1	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~	

Q496=+0	;ANGLE OF FACE ~	
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~	
Q504=+2	;SIZE OF END ELEMENT ~	
Q463=+2.5	;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q478=+0.25	;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.2	;FINISHING FEED RATE ~	
Q506=+0	;CONTOUR SMOOTHING	
11 CYCL CALL		; 循環程式呼叫
12 M305		; 車削主軸關閉
13 TOOL CALL 307		; 刀具呼叫
14 M140 MB MAX		; 退回刀具
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		; 等切削速度
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~		
Q497=+0	;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0	;REVERSE TOOL ~	
Q530=+0	;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+0	;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532=+750	;FEED RATE ~	
Q533=+0	;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+0	;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0	;ECCENTRIC W/O STOP	
17 L X+165 Y+0 R0 FMAX		; 靠近平面的開始點
18 L Z+2 R0 FMAX M304		; 安全淨空，車削主軸啟動
19 CYCL DEF 862 EXPND. RECESS, RADL. ~		
Q215=+0	;MACHINING OPERATION ~	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE ~	
Q491=+150	;DIAMETER AT CONTOUR START ~	
Q492=-12	;CONTOUR START IN Z ~	
Q493=+142	;CONTOUR END IN X ~	
Q494=-18	;CONTOUR END IN Z ~	
Q495=+0	;ANGLE OF SIDE ~	
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT ~	
Q502=+1	;SIZE OF STARTING ELEMENT ~	
Q500=+0	;RADIUS OF CONTOUR EDGE ~	
Q496=+0	;ANGLE OF SIDE ~	
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT ~	
Q504=+1	;SIZE OF END ELEMENT ~	
Q478=+0.3	;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	

Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z ~	
Q505=+0.15 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q463=+0 ;LIMIT TO DEPTH ~	
Q510=+0.8 ;RECESSING OVERLAP ~	
Q511=+80 ;FEED RATE FACTOR ~	
Q462=+0 ;RETRACTION MODE ~	
Q211=+3 ;DWELL TIME IN REVS ~	
Q562=+1 ;MULTIPLE PLUNGING	
20 CYCL CALL M8	; 循環程式呼叫
21 M305	; 車削主軸關閉
22 M137	; 進給速率，單位mm/min
23 M140 MB MAX	; 退回刀具
24 FUNCTION MODE MILL	; 啟動銑削模式
25 M30	; 程式結束
26 END PGM 9 MM	

範例：車削，同時精銑

以下NC程式例示使用循環程式**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**。

程式順序

- 刀具呼叫：車刀
- 啟動車削模式
- 移動到安全位置
- 呼叫循環程式
- 使用循環程式**801**和**M145**重設旋轉座標系統

0 BEGIN PGM 10 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI57.5	
2 TOOL CALL 304	; 刀具呼叫
3 L Z+0 R0 FMAX M91	; 退回刀具
4 FUNCTION MODE TURN	; 啟動車削模式
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX800	; 等切削速度
6 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+1 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=+1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; 啟動TCPM
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
10 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2	
11 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~	
Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=-90 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q556=-80 ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+60 ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q555=+1 ;STEPPING ANGLE ~	
Q537=+0 ;INCID. ANGLE ACTIVE ~	
Q538=+0 ;INCLIN. ANGLE START ~	
Q539=+50 ;INCLINATN. ANGLE END ~	
Q565=+0 ;FINISHING ALLOW. D. ~	

Q566=+0 ;FINISHING ALLOW. Z ~	
Q567=+0 ;FINISH. ALLOW. CONT.	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	; 靠近起點
13 L Z+50 FMAX	; 安全淨空
14 CYCL CALL	; 循環程式呼叫
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
17 M144	; 取消M145
18 FUNCTION MODE MILL	; 啟動銑削模式
19 M30	; 程式結束
20 LBL 2	
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR	
22 L X+61 Z+0	
23 L X+88	
24 L X+90 Z-1	
25 L Z-8	
26 L X+88 Z-10	
27 L Z-15	
28 L X+90 Z-17	
29 L Z-25	
30 RND R0.3	
31 L X+144	
32 LBL 0	
33 END PGM 10 MM	

範例：使用FreeTurn刀具車削

循環程式**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**和**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**都用於以下NC程式。

程式順序：

- 啟動車削模式
- 呼叫具有第二刀刃的FreeTurn刀具
- 使用循環程式**800 ADJUST XZ SYSTEM**調整座標系統
- 移動到安全位置
- 呼叫循環程式**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**
- 呼叫具有第二刀刃的FreeTurn刀具
- 移動到安全位置
- 呼叫循環程式**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**
- 移動到安全位置
- 呼叫循環程式**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**
- 用PC程式**RESET.h**重設啟動轉換

0 BEGIN PGM FREETURN MM	
1 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; 啟動車削模式
2 PRESET SELECT #16	
3 BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1	
4 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1	; 啟動外型更新
5 TOOL CALL 145.0	; 呼叫具有第一刀刃的FreeTurn刀具
6 M136	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250	; 等切削速度
8 L Z+50 R0 FMAX M303	
9 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+90 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
10 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
12 CYCL DEF 882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING ~	
Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=+0 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q478=+0.3 ;ROUGHING FEED RATE ~	

Q488=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q556=+30 ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+160 ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q567=+0.3 ;FINISH. ALLOW. CONT. ~	
Q519=+2 ;INFEED ~	
Q463=+2 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q590=+5 ;MACHINING MODE ~	
Q591=+1 ;MACHINING SEQUENCE ~	
Q389=+0 ;UNI.- BIDIRECTIONAL	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX	
14 L Z+2 R0 FMAX M99	
15 TOOL CALL 145.1	; 呼叫具有第二刀刃的FreeTurn刀具
16 CYCL DEF 800 ADJUST XZ SYSTEM ~	
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE ~	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q531=+90 ;ANGLE OF INCIDENCE ~	
Q532= MAX ;FEED RATE ~	
Q533=-1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q535=+3 ;ECCENTRIC TURNING ~	
Q536=+0 ;ECCENTRIC W/O STOP ~	
Q599=+0 ;RETRACT	
17 Q519 = 1	; 降低螺旋進給至1
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; 靠近起點
19 L Z+2 R0 FMAX M99	; 呼叫循環程式
20 CYCL DEF 883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING ~	
Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE ~	
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR ~	
Q558=+0 ;EXT:ANGLE CONT.START ~	
Q559=+90 ;CONTOUR END EXT ANGL ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q556=+30 ;MIN. INCLINAT. ANGLE ~	
Q557=+160 ;MAX. INCLINAT. ANGLE ~	
Q555=+5 ;STEPPING ANGLE ~	
Q537=+0 ;INCID. ANGLE ACTIVE ~	
Q538=+90 ;INCLIN. ANGLE START ~	
Q539=+0 ;INCLINATN. ANGLE END ~	
Q565=+0 ;FINISHING ALLOW. D. ~	
Q566=+0 ;FINISHING ALLOW. Z ~	
Q567=+0 ;FINISH. ALLOW. CONT.	
21 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; 靠近起點
22 L Z+2 R0 FMAX M99	; 呼叫循環程式

23 CALL PGM RESET.H	; 呼叫**RESET**程式
24 M30	; 程式結束
25 LBL 1	; 定義**LBL 1**
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; 定義**LBL 2**
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

14.5 研磨循環程式

14.5.1 概述

往復行程

循環程式	呼叫	進一步資訊
1000 **DEFINE RECIP. STROKE** (選項156) ■ 若適合，定義往復行程並開始	**DEF**啟動	782 頁次
1001 **START RECIP. STROKE** (選項156) ■ 開始往復行程	**DEF**啟動	783 頁次
1002 **STOP RECIP. STROKE** (選項156) ■ 若適合，停止往復行程並清除	**DEF**啟動	785 頁次

修飾循環程式

循環程式	呼叫	進一步資訊
1010 **DRESSING DIAMETER** (選項156) ■ 修飾磨輪直徑	**DEF**啟動	788 頁次
1015 **PROFILE DRESSING** (選項156) ■ 修飾定義的磨輪外型	**DEF**啟動	791 頁次
1016 **DRESSING OF CUP WHEEL** (選項156) ■ 修飾杯狀輪	**DEF**啟動	794 頁次
1017 **DRESSING WITH DRESSING ROLL** (選項156) ■ 用修飾滾柱修飾 ■ 往復行程 ■ 震盪 ■ 細震盪	**DEF**啟動	799 頁次
1018 **RECESSING WITH DRESSING ROLL** (選項156) ■ 用修飾滾柱修飾 ■ 銑槽 ■ 多次銑槽	**DEF**啟動	805 頁次

輪廓研磨循環程式

循環程式	呼叫	進一步資訊
1021 **CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING** (選項156) ■ 圓筒內部或外部輪廓研磨 ■ 在往復行程期間多個圓形路徑	**呼叫**啟動	810 頁次
1022 **CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING** (選項156) ■ 圓筒內部或外部輪廓研磨 ■ 依需求，用圓形與螺旋路徑研磨，動作重疊含往復行程	**呼叫**啟動	816 頁次
1025 **GRINDING CONTOUR** (選項156) ■ 研磨開放式與封閉式輪廓	**呼叫**啟動	822 頁次

特殊循環程式

循環程式	呼叫	進一步資訊
1030 **ACTIVATE WHEEL EDGE** (選項156) ■ 啟動所要的輪緣	**DEF**啟動	825 頁次
1032 **GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION** (選項156) ■ 長度補償，絕對值或增量值	**DEF**啟動	827 頁次
1033 **GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION** (選項156) ■ 半徑補償，絕對值或增量值	**DEF**啟動	829 頁次

14.5.2 夾具研磨的一般資訊

夾具研磨的一般資訊

夾具研磨表示2-D輪廓研磨。夾具研磨與銑削之間並沒有多大差別。使用研磨刀具，例如研磨插銷，取代銑切削。加工在銑削模式內執行，即使用**FUNCTION MODE MILL**。

研磨循環程式提供特殊動作給研磨刀具。一行程或震盪動作，稱為往復行程，疊加該工作平面內的動作。

外觀：用往復行程研磨

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP. STROKE
...
4 CYCL DEF 1001 START RECIP. STROKE
...
5 CYCL DEF 14 CONTOUR GEOMETRY
...
6 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 STOP RECIP. STROKE
...
9 END PGM GRIND MM
```

14.5.3 循環程式1000DEFINE RECIP. STROKE (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

您可使用循環程式**1000 DEFINE RECIP. STROKE**，在刀具軸內定義往復行程，並開始往復。此動作當成重疊動作來執行。如此，可與往復行程同時執行任何定位單節，即使軸正在往復。一旦開始往復行程，可呼叫輪廓並開始研磨。

- 若將**Q1004**設定為**0**，則不會發生往復行程。在此情況，只能定義循環程式。若需要，稍後呼叫循環程式**1001 START RECIP. STROKE**來開始往復行程
- 若將**Q1004**設定為**1**，在當前位置上開始往復行程。根據**Q1002**內的設定，控制器將會先往正或負方向開始往復刀具。此往復動作將重疊在編寫的動作上(X，Y，Z)

可呼叫以下循環程式結合往復行程：

- 循環程式**24 SIDE FINISHING**
- 循環程式**25 CONTOUR TRAIN**
- 循環程式**25x 口袋/立柱/溝槽**
- 循環程式**276 THREE-D CONT. TRAIN**
- 循環程式**274 OCM FINISHING SIDE**
- 循環程式**1025 GRINDING CONTOUR**

- 在往復行程啟動時，控制器並不支援程式中啟動。
- 一旦往復行程在開始的NC程式內啟用，則無法切換至 **手動操作MDI**應用程式。

備註

請參閱機械手冊！
往復移動的覆寫可由工具機製造商變更。

注意事項

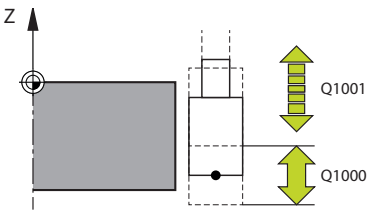
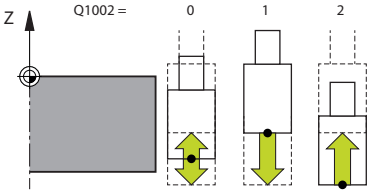
碰撞的危險！

在往復動作期間並未啟動動態碰撞監控(DCM)。這表示該等移動可能導致將無法避免的碰撞。有碰撞的危險！

▶ 利用逐單節小心執行NC程式來確認

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1000**為DEF啟動。
- 重疊動作的模擬可見於**程式執行**模式以及**Singal block**模式中。
- 當不需時，請停止往復動作。若要停止，請使用**M30**或循環程式**1002 STOP RECIP. STROKE**。**停止**或**M0**將無法停止往復行程。
- 往復行程也可在傾斜的工作平面內開始。然而當啟動往復行程時，就無法改變平面的定向。
- 您也可使用具有重疊往復動作的銑切刀。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1000 往復行程的長度？** 往復動作的長度，與現用的刀具軸平行 輸入：**0...9999.9999**
	Q1001 往復進給速率？ 往復行程的速度，單位mm/min 輸入：**0...999999**
	**Q1002 往復類型？** 開始位置的定義。第一往復行程的方向從此升起。 **0**：當前位置為行程的中間。控制器首先往負方向將研磨刀具偏移半個行程，然後在正方向內連續往復移動 **-1**：當前位置為行程的上限。在第一行程期間，控制器往正方向偏移研磨刀具。 **+1**：當前位置為行程的下限。對於第一行程，控制器往正方向偏移研磨刀具 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q1004 開始往復行程？ 此循環程式效果的定義： **0**：僅定義往復行程並且可稍後啟動 **+1**：定義往復行程並在當前位置啟動 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP. STROKE ~
    Q1000=+0          ;RECIPROCATING STROKE ~
    Q1001=+999        ;RECIP. FEED RATE ~
    Q1002=+1          ;RECIPROCATION TYPE ~
    Q1004=+0          ;START RECIP. STROKE
```

14.5.4 循環程式1001START RECIP. STROKE (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

循環程式**1001 START RECIP. STROKE**開始先前定義或停止的往復動作。在進行的動作中，此循環程式無效。

備註

請參閱機械手冊！
往復移動的覆寫可由工具機製造商變更。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1001**為DEF啟動。
- 若未用循環程式**1000 DEFINE RECIP. STROKE**定義往復行程，則控制器將顯示錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	循環程式**1001**並不具有循環參數， 使用**結束**鍵關閉循環程式輸入。

範例

```
11 CYCL DEF 1001 START RECIP. STROKE
```

14.5.5 循環程式1002STOP RECIP. STROKE (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

循環程式**1002 STOP RECIP. STROKE**停止往復動作。根據**Q1010**內的設定，刀具將立即停止或前往其開始位置。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1002**為DEF啟動。

程式編輯注意事項

- 只有若同時清除往復行程的定義(**Q1005**=1)，才允許停止當前位置上的動作(**Q1010**=1)。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q1005 清除往復行程？ 此循環程式效果的定義： **0**：僅停止往復行程並且稍後可再次啟動 **+1**：往復行程已停止，並且清除來自循環程式**1000**的往復行程定義 輸入：**0, 1**
	Q1010 立即停止往復(1)？ 研磨刀具的停止位置定義： **0**：停止位置與開始位置相同 **+1**：停止位置與當前位置相同 輸入：**0, 1**

範例

```
11 CYCL DEF 1002 STOP RECIP. STROKE ~
    Q1005=+0                ;CLEAR RECIP. STROKE ~
    Q1010=+0                ;RECIP.STROKE STOPPOS
```

14.5.6 修飾循環程式的一般資訊

基本原理

請參考您的工具機手冊。
對於修飾操作，必須根據工具機製造商來準備工具機。工具機製造商可提供自己的循環程式。

「修飾」一詞代表塑造並調整工具機內部的研磨刀具。在修飾期間，飾刀加工磨輪。如此，在修飾中，研磨刀具為工件。

飾刀移除材料，藉此改變研磨刀具的尺寸。例如修飾直徑導致磨輪的半徑變小。

以下為可使用的修飾循環程式：

- **1010 DRESSING DIAMETER**，請參閱788 頁次
- **1015 PROFILE DRESSING**，請參閱791 頁次
- **1016 DRESSING OF CUP WHEEL**，請參閱794 頁次
- **1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL**，請參閱799 頁次
- **1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**，請參閱805 頁次

在修飾中，工件原點位於磨輪的邊緣上。使用循環程式1030 **1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**選擇個別邊緣。

以**FUNCTION DRESS BEGIN / END**識別NC程式內的修飾操作。當啟動**功能修飾開始**時，磨輪重新定義為工件並飾刀當成刀具。 這早至軸往相反方向移動。當用**功能修飾開始**終止修飾模式時，磨輪重新定義為刀具。

進一步資訊: "修飾", 205 頁次

修飾NC程式的結構：

- 啟動銑削模式
- 呼叫磨輪
- 將要修飾的刀具移動至靠近飾刀的位置
- 若需要，啟動修飾模式；選擇座標結構配置模型
- 啟動輪緣
- 呼叫飾刀；未變更工具機
- 呼叫修飾直徑的循環程式
- 關閉修飾模式

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 L X...Y...Z...
4 FUNCTION DRESS BEGIN
5 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE
...
6 TOOL CALL "DRESS  1"
7 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER
...
8 FUNCTION DRESS END
9 END PGM GRIND MM
```

- 在修飾啟動時，控制器並不支援程式中啟動。若在修飾之後使用程式中啟動跳至第一NC單節，則控制器將刀具移動至修飾期間所靠近的最後位置。

備註

- 若中斷修飾螺旋進給動作，則最後螺旋進給將不考慮。若適用，若再次呼叫修飾循環程式時，飾刀將執行第一次螺旋進給或部分進給而不會去除材料。
- 並非所有研磨刀具都需要修飾。請遵照工具機製造商提供的資訊。
- 請注意，工具機製造商可能已將切換到修飾模式編寫為循環運行。

進一步資訊: "修飾", 205 頁次

14.5.7 循環程式1010DRESSING DIAMETER (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

您可使用循環程式**1010 DRESSING DIAMETER**修飾磨輪的外側直徑。根據策略，控制器根據輪外型產生動作。若將**Q1016**內的修飾策略設定為1或2，則刀具至起點的路徑不沿磨輪，而是透過退刀路徑。控制器不會套用修飾循環程式內的刀徑補償。

此循環程式支援以下輪緣：

研磨插銷	特殊研磨插銷	杯狀輪
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	未支援

若使用修飾滾柱刀具類型，然後只允許研磨插銷。

進一步資訊: "循環程式1030ACTIVATE WHEEL EDGE (選項156)", 825 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

當啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則控制器切換座標結構配置。磨輪變成工件。軸可往反方向移動。在功能執行期間以及後續加工期間會有碰撞的危險！

- 只在模式**程式執行**模式內或在**Singal block**模式內啟動**功能修飾**
- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 一旦已經啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則使用來自海德漢或來自工具機製造商的專屬循環程式
- 在NC程式放棄或電源中斷的情況下，檢查軸的移動方向
- 若需要，編寫座標結構配置切換

注意事項

碰撞的危險！

修飾循環程式將修飾刀具定位在已編寫的磨輪邊緣上。定位同時發生在工作平面的兩軸上。在此動作期間控制器未執行碰撞檢查！

- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 確定無碰撞的風險
- 利用逐單節緩慢執行NC程式來確認

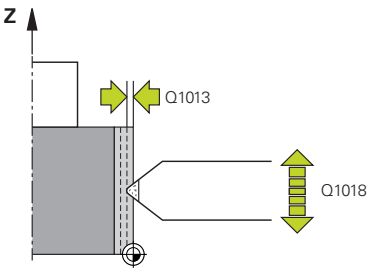
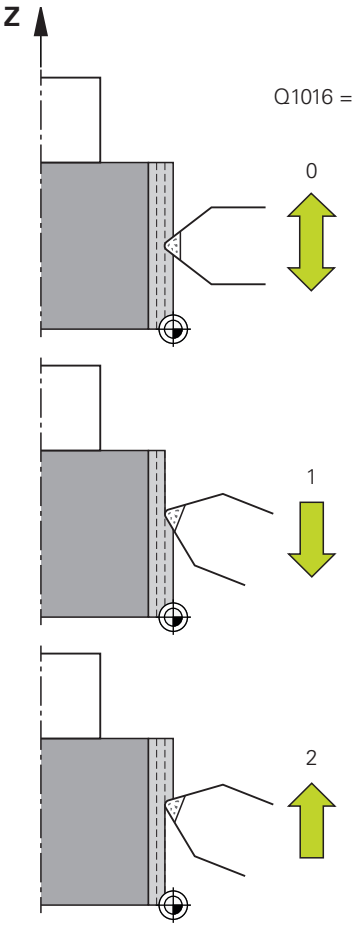
- 循環程式**1010**為DEF啟動。
- 修飾模式內不容許座標轉換。
- 控制器不會圖形解釋修飾操作。
- 若編寫**COUNTER FOR DRESSING Q1022**，控制器只在到達刀具表內定義的輪廓之後，才會執行修飾程序。控制器儲存每個磨輪的**DRESS-N-D**和**DRESS-N-D-ACT**計數器。
- 循環程式支援用修飾滾柱修飾。
- 此循環程式只能在修飾模式內運行。工具機製造商可能已在循環程式執行中編寫切換。

  進一步資訊: "修飾", 205 頁次

有關使用修飾滾柱修飾的資訊

- 針對飾刀，必須定義修飾滾柱**TYPE**。
- 針對修飾滾柱，必須定義寬度：**CUTWIDTH**。控制器在修飾處理期間將寬度列入考慮。
- 針對具有修飾滾柱的修飾，只允許修飾策略**Q1016=0**。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1013 修飾量？** 控制器用於修飾螺旋進給所使用的值。 輸入：**0...9.9999**
	Q1018 修飾的進給速率？ 修飾程序期間的進給速率 輸入：**0...99999**
	**Q1016 修飾策略(0-2)？** 修飾期間橫向動作的定義： **0**：往復；修飾發生於兩方向 **1**：拉動；沿單獨朝向主動輪緣的磨輪發生修飾 **2**：推動；沿單獨遠離主動輪緣的磨輪發生修飾 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1019 修飾螺旋進給數量？ 修飾處理螺旋進給的號碼 輸入：**1...999**
	Q1020 待命行程數量？ 最後螺旋進給之後，飾刀沿磨輪移動而不移除材料的次數。 輸入：**0...99**
	Q1022 呼叫次數之後修飾？ 控制器執行修飾處理之後的循環程式定義數。每一循環程式定義遞增刀具管理員內磨輪的計數器**DRESS-N-D-ACT**。 **0**：控制器在NC程式內每一循環程式定義期間修飾磨輪。 **>0**：控制器在此循環程式定義數之後修飾磨輪。 輸入：**0...99**
	Q330 刀號或刀名？(選擇性) 飾刀的號碼或名稱。您可透過動作列內的選擇，直接從刀具表套用刀具。 **–1**：飾刀在修飾循環程式之前已經啟動 輸入：**-1...99999.9**

說明圖	Parameter
	Q1011 切削速率係數？(選擇性，取決於工具機製造商) 控制器改變飾刀的切削轉速之係數。控制器處理磨輪的切削轉速。 **0**：參數未編寫。 **>0**：若該值為正，則飾刀在接觸點上隨磨輪轉動(相對於磨輪旋轉的相反方向)。 **<0**：若該值為負，則飾刀抵住磨輪轉動(與磨輪旋轉方向相同)。 輸入：**-99.999...99.999**

範例

```
11 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER ~
    Q1013=+0          ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100        ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1016=+1          ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1019=+1          ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0          ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1022=+0          ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1           ;TOOL ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.8 循環程式1015PROFILE DRESSING (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

使用循環程式**1015 PROFILE DRESSING**來修飾磨輪的已定義外型。外型必須在個別NC程式內定義。此循環程式係根據研磨插銷刀具類型。外型的起點與端點必須一致(封閉路徑)，並且位於所選取輪緣上的對應位置上。在外型程式內定義至起點的返回路徑。您必須在ZX平面內編寫NC程式。根據外型程式，控制器使用或不使用刀徑補償。使用啟動的輪緣當成預設。

此循環程式支援以下輪緣：

研磨插銷	特殊研磨插銷	杯狀輪
1, 2, 5, 6	未支援	未支援

進一步資訊: "循環程式1030ACTIVATE WHEEL EDGE (選項156)", 825 頁次

循環程式順序

1 控制器用**FMAX**將飾刀定位在開始位置。起點與工件原點的距離等於磨輪的退回值。退回值係關於現用磨緣
2 控制器將工件原點偏移到修飾值範圍，並執行外型程式。此處理根據**NUMBER INFEEDS Q1019**的定義自身重複。
3 控制器執行外型程式至修飾值範圍。若已編寫**NUMBER INFEEDS Q1019**，則螺旋進給本身重複。針對每一螺旋進給，飾刀移動至修飾值**Q1013**的範圍。
4 外型程式重複不用根據**PIVOTES VACIOS Q1020**的螺旋進給。
5 動作結束於開始位置。

- 工件系統的工件原點位於現用輪緣上。

備註

注意事項

碰撞的危險！

當啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則控制器切換座標結構配置。磨輪變成工件。軸可往反方向移動。在功能執行期間以及後續加工期間會有碰撞的危險！

- 只在模式**程式執行**模式內或在**Singal block**模式內啟動**功能修飾**
- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 一旦已經啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則使用來自海德漢或來自工具機製造商的專屬循環程式
- 在NC程式放棄或電源中斷的情況下，檢查軸的移動方向
- 若需要，編寫座標結構配置切換

注意事項

碰撞的危險！

修飾循環程式將修飾刀具定位在已編寫的磨輪邊緣上。定位同時發生在工作平面的兩軸上。在此動作期間控制器未執行碰撞檢查！

- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 確定無碰撞的風險
- 利用逐單節緩慢執行NC程式來確認

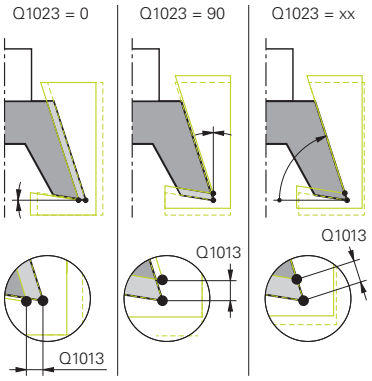
- 循環程式**1015**為DEF啟動。
- 修飾模式內不容許座標轉換。
- 控制器不會圖形解釋修飾操作。
- 若編寫**COUNTER FOR DRESSING Q1022**，控制器只在到達刀具表內定義的輪廓之後，才會執行修飾程序。控制器儲存每個磨輪的**DRESS-N-D**和**DRESS-N-D-ACT**計數器。
- 此循環程式只能在修飾模式內運行。工具機製造商可能已在循環程式執行中編寫切換。

  進一步資訊: "修飾", 205 頁次

程式編輯注意事項

- 螺旋進給角度的選擇必須使已編寫輪廓始終保持在磨輪緣之內。若不符合此條件，則會喪失磨輪的尺寸精準度。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1013 修飾量？** 控制器用於修飾螺旋進給所使用的值。 輸入：**0...9.9999**
	Q1023 描述程式的螺旋進給角度？ 程式外型移動進入磨輪的角度。 **0**：只在修飾座標結構配置模型的X軸上直徑處螺旋進給 **+90**：只在修飾座標結構配置模型的Z軸內螺旋進給 輸入：**0...90**
	Q1018 修飾的進給速率？ 修飾程序期間的進給速率 輸入：**0...99999**
	Q1000 外型程式名稱？ 輸入將用於在修飾處理期間用於磨輪外型的NC程式之路徑與名稱。 另外，透過動作列內名稱選項，選擇外型程式。 輸入：最多**255**個字元
	Q1019 修飾螺旋進給數量？ 修飾處理螺旋進給的號碼 輸入：**1...999**
	Q1020 待命行程數量？ 最後螺旋進給之後，飾刀沿磨輪移動而不移除材料的次數。 輸入：**0...99**
	Q1022 呼叫次數之後修飾？ 控制器執行修飾處理之後的循環程式定義數。每一循環程式定義遞增刀具管理員內磨輪的計數器**DRESS-N-D-ACT**。 **0**：控制器在NC程式內每一循環程式定義期間修飾磨輪。 **>0**：控制器在此循環程式定義數之後修飾磨輪。 輸入：**0...99**

說明圖	Parameter
	Q330 刀號或刀名？(選擇性) 飾刀的號碼或名稱。您可透過動作列內的選擇，直接從刀具表套用刀具。 **–1**：飾刀在修飾循環程式之前已經啟動 輸入：**-1...99999.9**
	Q1011 切削速率係數？(選擇性，取決於工具機製造商) 控制器改變飾刀的切削轉速之係數。控制器處理磨輪的切削轉速。 **0**：參數未編寫。 **>0**：若該值為正，則飾刀在接觸點上隨磨輪轉動(相對於磨輪旋轉的相反方向)。 **<0**：若該值為負，則飾刀抵住磨輪轉動(與磨輪旋轉方向相同)。 輸入：**-99.999...99.999**

範例

```
11 CYCL DEF 1015 PROFILE DRESSING ~
    Q1013=+0              ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1023=+0              ;ANGLE OF INFEED ~
    Q1018=+100            ;DRESSING FEED RATE ~
    QS1000=""             ;PROFILE PROGRAM ~
    Q1019=+1              ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0              ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1022=+0              ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1               ;TOOL ~
    Q1011=+0              ;FACTOR VC
```

14.5.9 循環程式1016DRESSING OF CUP WHEEL (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

使用循環程式**1016 DRESSING OF CUP WHEEL**來修飾杯狀輪的正面。 使用啟動的輪緣當成參考。

根據策略，控制器根據輪外型產生動作。若將**Q1016**內的修飾策略設定為**1**或**2**，則刀具至起點的路徑不沿磨輪，而是透過退刀路徑。

若在修飾模式內已選擇拉與推策略，控制器將套用半徑補償。若在修飾模式內已選擇往復策略，控制器將套用半徑補償。

此循環程式支援以下輪緣：

研磨插銷	特殊研磨插銷	杯狀輪
未支援	未支援	2, 6

進一步資訊: "循環程式1030ACTIVATE WHEEL EDGE (選項156)", 825 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

當啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則控制器切換座標結構配置。磨輪變成工件。軸可往反方向移動。在功能執行期間以及後續加工期間會有碰撞的危險！

- 只在模式**程式執行**模式內或在**Singal block**模式內啟動**功能修飾**
- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 一旦已經啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則使用來自海德漢或來自工具機製造商的專屬循環程式
- 在NC程式放棄或電源中斷的情況下，檢查軸的移動方向
- 若需要，編寫座標結構配置切換

注意事項

碰撞的危險！

修飾循環程式將修飾刀具定位在已編寫的磨輪邊緣上。定位同時發生在工作平面的兩軸上。在此動作期間控制器未執行碰撞檢查！

- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 確定無碰撞的風險
- 利用逐單節緩慢執行NC程式來確認

注意事項

碰撞的危險！

飾刀與杯狀輪之間的傾斜角將不受監控！有碰撞的危險！

- 確保將飾刀相對於杯狀輪前表面的間隙角編寫為大於或等於0°
- 利用逐單節小心執行NC程式來確認

- 循環程式**1016**為DEF啟動。
- 修飾模式內不容許座標轉換。
- 控制器不會圖形解釋修飾操作。
- 若編寫**COUNTER FOR DRESSING Q1022**，控制器只在到達刀具表內定義的輪廓之後，才會執行修飾程序。控制器儲存每個磨輪的**DRESS-N-D**和**DRESS-N-D-ACT**計數器。
- 控制器將計數器儲存在刀具表中，其效果為整體性的。

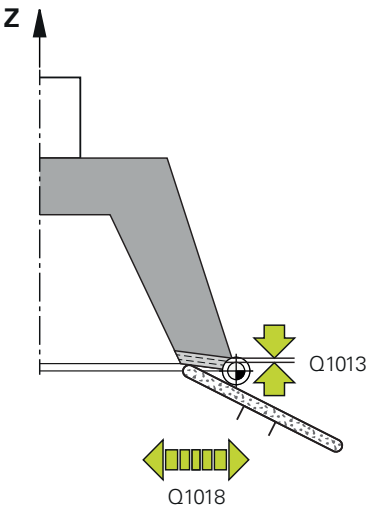
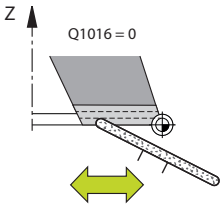
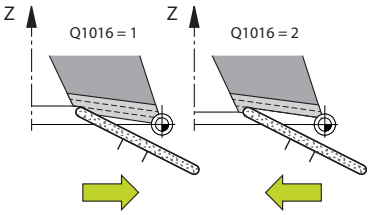
  進一步資訊: "研磨刀具的刀具資料(選項156)", 238 頁次
- 若要啟用整個刀刃的修飾，則擴充為飾刀的刀刃半徑的兩倍(2 x **RS**)。在此，磨輪的最小允許半徑(**R_MIN**)一定不能下射，否則控制器會中斷操作並發出錯誤消息。
- 在此循環程式中，刀柄的半徑並不受監控。
- 此循環程式只能在修飾模式內運行。工具機製造商可能已在循環程式執行中編寫切換。

  進一步資訊: "使用巨集的簡化修飾", 206 頁次

編寫注意事項

- 此循環程式只允許用於杯狀輪刀具類型。若定義不同的刀具類型，則控制器將顯示錯誤訊息。
- **Q1016** = 0內的策略(往復)只可用於直正面角度(**HWA** = 0)。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1013 修飾量？** 控制器用於修飾螺旋進給所使用的值。 輸入：**0...9.9999**
	Q1018 修飾的進給速率？ 修飾程序期間的進給速率 輸入：**0...99999**
	Q1016 修飾策略(0-2)？ 修飾期間橫向動作的定義： **0**：往復；修飾發生於兩方向 **1**：拉動；沿單獨朝向主動輪緣的磨輪發生修飾 **2**：推動；沿單獨遠離主動輪緣的磨輪發生修飾 輸入：**0**、**1**、**2**
	**Q1019 修飾螺旋進給數量？** 修飾處理螺旋進給的號碼 輸入：**1...999**
	Q1020 待命行程數量？ 最後螺旋進給之後，飾刀沿磨輪移動而不移除材料的次數。 輸入：**0...99**
	**Q1022 呼叫次數之後修飾？** 控制器執行修飾處理之後的循環程式定義數。每一循環程式定義遞增刀具管理員內磨輪的計數器**DRESS-N-D-ACT**。 **0**：控制器在NC程式內每一循環程式定義期間修飾磨輪。 **>0**：控制器在此循環程式定義數之後修飾磨輪。 輸入：**0...99**
	Q330 刀號或刀名？(選擇性) 飾刀的號碼或名稱。您可透過動作列內的選擇，直接從刀具表套用刀具。 **–1**：飾刀在修飾循環程式之前已經啟動 輸入：**-1...99999.9**

說明圖	Parameter
	Q1011 切削速率係數？(選擇性，取決於工具機製造商) 控制器改變飾刀的切削轉速之係數。控制器處理磨輪的切削轉速。 **0**：參數未編寫。 **>0**：若該值為正，則飾刀在接觸點上隨磨輪轉動(相對於磨輪旋轉的相反方向)。 **<0**：若該值為負，則飾刀抵住磨輪轉動(與磨輪旋轉方向相同)。 輸入：**-99.999...99.999**

範例

```
11 CYCL DEF 1016 DRESSING OF CUP WHEEL ~
    Q1013=+0          ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100        ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1016=+1          ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1019=+1          ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0          ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1022=+0          ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1           ;TOOL ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.10 循環程式1017DRESSING WITH DRESSING ROLL (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

您可使用循環程式**1017 修飾滾柱的修飾**，以修飾滾柱修飾磨輪的外側直徑。根據修飾策略，控制器根據輪外型執行適當動作。

循環程式提供以下修飾策略：

- 往復：往復行程折返點處的橫向螺旋進給
- 震盪：在往復行程期間內插螺旋進給
- 細震盪：在往復行程期間內插螺旋進給。在每次內插螺旋進給之後，執行Z動作而不在修飾座標結構配置模型內螺旋進給。

此循環程式支援以下輪緣：

研磨插銷	特殊研磨插銷	杯狀輪
1, 2, 5, 6	未支援	未支援

進一步資訊: "循環程式1030ACTIVATE WHEEL EDGE (選項156)", 825 頁次

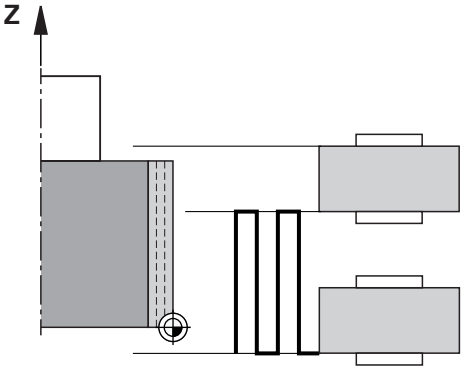
循環程式順序

1 控制器用**FMAX**將飾刀定位在開始位置。
2 若已經在**Q1025 預先定位**內預先定位，則控制器用**Q253 F PRE-POSITIONING**靠近該位置。
3 控制器根據修飾策略螺旋進給。
進一步資訊: "修飾策略", 800 頁次
4 在**Q1020**內定義**PIVOTES VACIOS**之後，控制器在最後螺旋進給之後執行。
5 控制器用**FMAX**移動至開始位置。

修飾策略

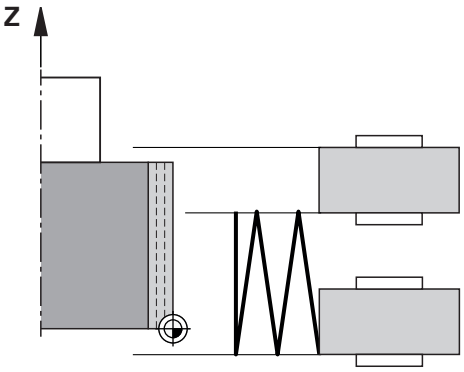
根據**Q1026 WEAR FACTOR**，控制器區分磨輪與飾刀之間的修飾值。

往復(Q1024=0)



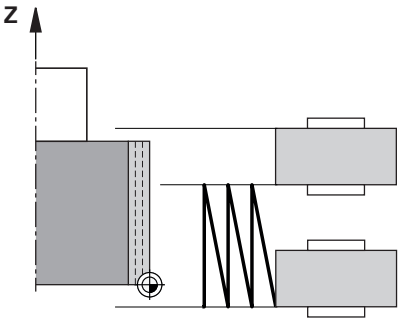
1 修飾滾柱以**DRESSING FEED RATE Q1018**靠近磨輪。
2 **DRESSING AMOUNT Q1013**以**DRESSING FEED RATE Q1018**螺旋進給於直徑上。
3 控制器沿磨輪移動飾至往復移動的下一個折返點。
4 若需要其他修飾螺旋進給，則控制器重複處理1和2，直到完成修飾處理。

震盪(Q1024=1)



1 修飾滾柱以**DRESSING FEED RATE Q1018**靠近磨輪。
2 控制器螺旋進給**DRESSING AMOUNT Q1013**於直徑上。以修飾進給速率**Q1018**進行插間螺旋進給，往復行程直到下一個折返點。
3 若需要更多修飾螺旋進給，則重複處理1至2，直到完成修飾處理。
4 然後控制器往修飾座標結構配置模型的Z軸，以無螺旋進給的方式退刀至往復移動的另一個折返點。

細震盪(Q1024=2)



1 修飾滾柱以**DRESSING FEED RATE Q1018**靠近磨輪。
2 控制器螺旋進給**DRESSING AMOUNT Q1013**於直徑上。以修飾進給速率**Q1018**進行插間螺旋進給，往復行程直到下一個折返點。
3 然後控制器以無螺旋進給切削方式，退刀至往復移動的其他折返點。
4 若有更多螺旋進給，則重複處理1至3，直到完成修飾處理。

備註

注意事項

碰撞的危險！

當啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則控制器切換座標結構配置。磨輪變成工件。軸可往反方向移動。在功能執行期間以及後續加工期間會有碰撞的危險！

- 只在模式**程式執行**模式內或在**Singal block**模式內啟動**功能修飾**
- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 一旦已經啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則使用來自海德漢或來自工具機製造商的專屬循環程式
- 在NC程式放棄或電源中斷的情況下，檢查軸的移動方向
- 若需要，編寫座標結構配置切換

注意事項

碰撞的危險！

修飾循環程式將修飾刀具定位在已編寫的磨輪邊緣上。定位同時發生在工作平面的兩軸上。在此動作期間控制器未執行碰撞檢查！

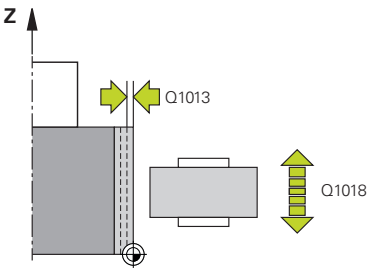
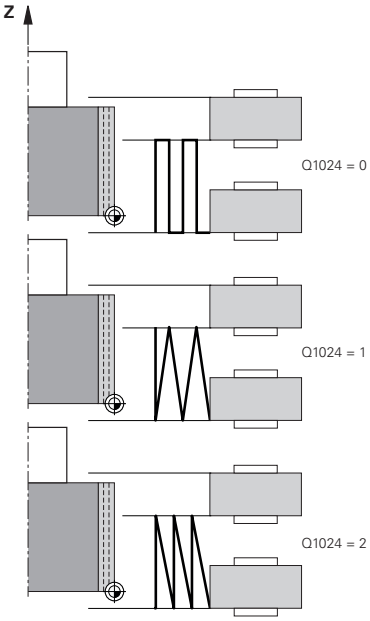
- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 確定無碰撞的風險
- 利用逐單節緩慢執行NC程式來確認

- 循環程式**1017**為DEF啟動。
- 修飾模式內不允許座標轉換循環程式。控制器顯示錯誤訊息。
- 控制器不會圖形解釋修飾操作。
- 若編寫**COUNTER FOR DRESSING Q1022**，則控制器只在到達刀具管理功能內定義的輪廓之後，才會執行修飾處理。控制器儲存每個磨輪的**DRESS-N-D**和**DRESS-N-D-ACT**計數器。

  進一步資訊: "飾刀表tooldress.drs (選項156)", 1699 頁次
- 在每一螺旋進給執行結尾處，控制器更新用於研磨刀具和飾刀的刀具資料。
- 針對往復運動的折返點，控制器將來自刀具管理功能的退刀值**AA**和**AI**列入考慮。修飾滾柱的寬度必須小於飾輪的寬度，包括退刀值。
- 控制器不會套用修飾循環程式內的刀徑補償。
- 此循環程式只能在修飾模式內運行。工具機製造商可能已在循環程式執行中編寫切換。

  進一步資訊: "使用巨集的簡化修飾", 206 頁次

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1013 修飾量？** 控制器用於修飾螺旋進給所使用的值。 輸入：**0...9.9999**
	Q1018 修飾的進給速率？ 修飾程序期間的進給速率 輸入：**0...99999**
	**Q1024 修飾策略(0-2)？** 在用修飾滾柱修飾期間的策略； **0**：往復：螺旋進給至往復動作的折返點。在螺旋進給執行之後，控制器只在修飾座標結構配置模型的Z軸處執行動作。 **1**：震盪；在往復移動期間內插螺旋進給 **2**：細震盪；在往復移動期間內插。在每一內插的螺旋進給執行之後，控制器在修飾座標結構配置模型的Z軸處單獨執行動作。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1019 修飾螺旋進給數量？ 修飾處理螺旋進給的號碼 輸入：**1...999**
	Q1020 待命行程數量？ 最後螺旋進給之後，飾刀沿磨輪移動而不移除材料的次數。 輸入：**0...99**
	Q1025 預先定位的距離？ 預先定位期間磨輪與修飾滾柱之間的距離 輸入：**0...9.9999**
	Q253 預先定位的進給率? 刀具在靠近預定位置時的行進速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q1026 飾刀磨損？ 修飾值的係數，以便定義修飾滾柱上的磨損： **0**：已在磨輪上移除完整修飾值。 **>0**：係數乘上修飾值。控制器將計算值列入考慮，並假設在修飾期間由於修飾滾柱磨損而會損失此值。已在磨輪上修飾剩餘修飾值。 輸入：**0...+0.99**
	Q1022 呼叫次數之後修飾？ 控制器執行修飾處理之後的循環程式定義數。每一循環程式定義遞增刀具管理員內磨輪的計數器**DRESS-N-D-ACT**。 **0**：控制器在NC程式內每一循環程式定義期間修飾磨輪。 **>0**：控制器在此循環程式定義數之後修飾磨輪。 輸入：**0...99**
	Q330 刀號或刀名？(選擇性) 飾刀的號碼或名稱。您可透過動作列內的選擇，直接從刀具表套用刀具。 **–1**：飾刀在修飾循環程式之前已經啟動 輸入：**-1...99999.9**
	Q1011 切削速率係數？(選擇性，取決於工具機製造商) 控制器改變飾刀的切削轉速之係數。控制器處理磨輪的切削轉速。 **0**：參數未編寫。 **>0**：若該值為正，則飾刀在接觸點上隨磨輪轉動(相對於磨輪旋轉的相反方向)。 **<0**：若該值為負，則飾刀抵住磨輪轉動(與磨輪旋轉方向相同)。 輸入：**-99.999...99.999**

範例

```
11 CYCL DEF 1017 DRESSING WITH DRESSING ROLL ~
    Q1013=+0          ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100        ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1024=+0          ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1019=+1          ;NUMBER INFEEDS ~
    Q1020=+0          ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1025=+5          ;PRE-POSITION DIST. ~
    Q253=+1000        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q1026=+0          ;WEAR FACTOR ~
    Q1022=+2          ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1           ;TOOL ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.11 循環程式1018RECESSING WITH DRESSING ROLL (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

您可使用循環程式**1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL**，以透過用修飾滾柱銑槽來修飾磨輪的外側直徑。根據修飾策略，控制器執行一或多次銑槽動作。

循環程式提供以下修飾策略：

- **銑槽**：此策略只執行線性銑槽動作。修飾滾柱的寬度大於飾輪的寬度。
- **多次銑槽**：此策略執行線性銑槽動作。在螺旋進給執行的結尾上，控制器往修飾座標結構配置模型的Z軸移動飾刀並再次螺旋進給。

此循環程式支援以下輪緣：

研磨插銷	特殊研磨插銷	杯狀輪
1, 2, 5, 6	未支援	未支援

進一步資訊: "循環程式1030ACTIVATE WHEEL EDGE (選項156)", 825 頁次

循環程式順序

銑槽

1 控制器用**FMAX**將修飾滾柱定位在開始位置。在開始位置處，修飾滾柱的中間匹配磨輪邊緣的中間。若已編寫**CENTER OFFSET Q1028**，則控制器在靠近開始位置時將此列入考慮。
2 修飾滾柱以進給速率**Q253 F PRE-POSITIONING**靠近**PRE-POSITION DIST. Q1025**。
3 修飾滾柱以**DRESSING FEED RATE Q1018**通過**DRESSING AMOUNT Q1013**凹銑至磨輪內。
4 若已定義**DWELL TIME IN REVS Q211**，則控制器等待定義的時間量。
5 控制器以**F PRE-POSITIONING Q253**將修飾滾柱退回至**PRE-POSITION DIST. Q1025**。
6 控制器用**FMAX**移動至開始位置。

多次銑槽

1 控制器用**FMAX**將修飾滾柱定位在開始位置。
2 修飾滾柱以進給速率**Q253F PRE-POSITIONING**靠近**PRE-POSITION DIST.VORPOSITION Q1025**。
3 修飾滾柱以**DRESSING FEED RATE Q1018**通過**DRESSING AMOUNT Q1013**凹銑至磨輪內。
4 若已定義**DWELL TIME IN REVS Q211**，則由控制器執行。
5 在**F PRE-POSITIONING Q253**上，控制器將修飾滾柱退回至**PRE-POSITION DIST. Q1025**。
6 根據**RECESSING OVERLAP Q510**，控制器往修飾座標結構配置模型的Z軸將修飾滾柱移動至下一個銑槽位置。
7 控制器重複處理3至6，直到已修飾整個磨輪。
8 在**F PRE-POSITIONING Q253**上，控制器將修飾滾柱退回至**PRE-POSITION DIST. Q1025**。
9 控制器以快速移動移動至開始位置。



控制器根據磨輪的寬度、修飾滾柱的寬度以及參數**RECESSING OVERLAP Q510**，計算次數或所需銑槽。

備註

注意事項

碰撞的危險！

當啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則控制器切換座標結構配置。磨輪變成工件。軸可往反方向移動。在功能執行期間以及後續加工期間會有碰撞的危險！

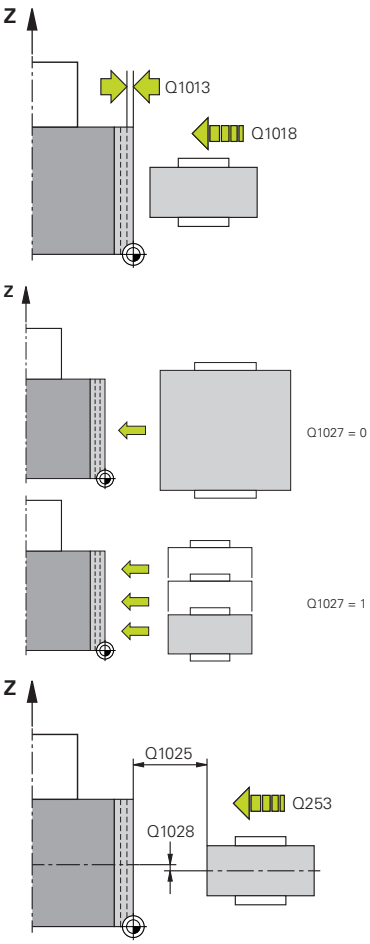
- 只在模式**程式執行**模式內或在**Singal block**模式內啟動**功能修飾**
- 開始**FUNCTION DRESS BEGIN**之前，將磨輪定位在修飾刀具附近
- 一旦已經啟動**FUNCTION DRESS BEGIN**，則使用來自海德漢或來自工具機製造商的專屬循環程式
- 在NC程式放棄或電源中斷的情況下，檢查軸的移動方向
- 若需要，編寫座標結構配置切換

- 循環程式**1018**為DEF啟動。
- 修飾模式內不容許座標轉換。控制器顯示錯誤訊息。
- 控制器不會圖形解釋修飾操作。
- 修飾滾柱的寬度小於磨輪的寬度，然後使用修飾策略乘上銑槽**Q1027=1**。
- 若編寫**COUNTER FOR DRESSING Q1022**，則控制器只在到達刀具管理功能內定義的輪廓之後，才會執行修飾處理。控制器儲存每個磨輪的**DRESS-N-D**和**DRESS-N-D-ACT**計數器。

  進一步資訊: "飾刀表tooldress.drs (選項156)", 1699 頁次
- 在每一螺旋進給執行結尾處，控制器修正研磨刀具和飾刀的刀具資料。
- 控制器不會套用修飾循環程式內的刀徑補償。
- 此循環程式只能在修飾模式內運行。工具機製造商可能已在循環程式執行中編寫切換。

  進一步資訊: "使用巨集的簡化修飾", 206 頁次

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1013 修飾量？** 控制器用於修飾螺旋進給所使用的值。 輸入：**0...9.9999** **Q1018 修飾的進給速率？** 修飾程序期間的進給速率 輸入：**0...99999** **Q1027 修飾策略(0-1)？** 在用修飾滾柱修飾期間的策略： **0**：銑槽；控制器執行線性銑槽動作。磨輪寬度小於修飾滾柱寬度。 **1**：多次銑槽；控制器執行線性銑槽動作。在螺旋進給至修飾值之後，控制器往修飾座標結構配置模型的Z軸移動飾刀並再次螺旋進給。磨輪寬度大於修飾滾柱寬度。 輸入：**0, 1** **Q1025 預先定位的距離？** 預先定位期間磨輪與修飾滾柱之間的距離 輸入：**0...9.9999** **Q253 預先定位的進給率?** 刀具在靠近預定位置時的行進速度，單位mm/min 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q211 停留時間 / 1 / 分鐘？** 在銑槽切削結尾處磨輪的迴轉。 輸入：**0...999.99** **Q1028 中心偏移？** 修飾滾柱的中間相對於磨輪的中間之偏移。此偏移只在修飾座標結構配置模型的Z軸內生效。 該值具有增量效果。 若**Q1027=1**，則控制器不使用中心偏移。 輸入：**-999.999...+999.999**

說明圖	Parameter
	Q510 凹槽寬度的重疊係數？ 您可使用係數**Q510**，影響修飾座標結構配置模型的Z軸內修飾滾柱之偏移。控制器將該係數乘上值**CUTWIDTH**，並通過計算值偏移螺旋進給執行之間的修飾滾柱。 **1**：針對每一螺旋進給執行，控制器以修飾滾柱的完整寬度銑槽。 **Q510**只用**Q1027=1**生效。 輸入：**0.001...1**
	Q1026 飾刀磨損？ 修飾值的係數，以便定義修飾滾柱上的磨損： **0**：已在磨輪上移除完整修飾值。 **>0**：係數乘上修飾值。控制器將計算值列入考慮，並假設在修飾期間由於修飾滾柱磨損而會損失此值。已在磨輪上修飾剩餘修飾值。 輸入：**0...+0.99**
	Q1022 呼叫次數之後修飾？ 控制器執行修飾處理之後的循環程式定義數。每一循環程式定義遞增刀具管理員內磨輪的計數器**DRESS-N-D-ACT**。 **0**：控制器在NC程式內每一循環程式定義期間修飾磨輪。 **>0**：控制器在此循環程式定義數之後修飾磨輪。 輸入：**0...99**
	Q330 刀號或刀名？(選擇性) 飾刀的號碼或名稱。您可透過動作列內的選擇，直接從刀具表套用刀具。 **–1**：飾刀在修飾循環程式之前已經啟動 輸入：**-1...99999.9**

說明圖	Parameter
	Q1011 切削速率係數？(選擇性，取決於工具機製造商) 控制器改變飾刀的切削轉速之係數。控制器處理磨輪的切削轉速。 **0**：參數未編寫。 **>0**：若該值為正，則飾刀在接觸點上隨磨輪轉動(相對於磨輪旋轉的相反方向)。 **<0**：若該值為負，則飾刀抵住磨輪轉動(與磨輪旋轉方向相同)。 輸入：**-99.999...99.999**

範例

```
11 CYCL DEF 1018 RECESSING WITH DRESSING ROLL ~
    Q1013=+1          ;DRESSING AMOUNT ~
    Q1018=+100        ;DRESSING FEED RATE ~
    Q1027=+0          ;DRESSING STRATEGY ~
    Q1025=+5          ;PRE-POSITION DIST. ~
    Q253=+1000        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q211=+3           ;DWELL TIME IN REVS ~
    Q1028=+1          ;CENTER OFFSET ~
    Q510=+0.8         ;RECESSING OVERLAP~
    Q1026=+0          ;WEAR FACTOR ~
    Q1022=+2          ;COUNTER FOR DRESSING ~
    Q330=-1           ;TOOL ~
    Q1011=+0          ;FACTOR VC
```

14.5.12 循環程式1021CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING (選項156)

應用

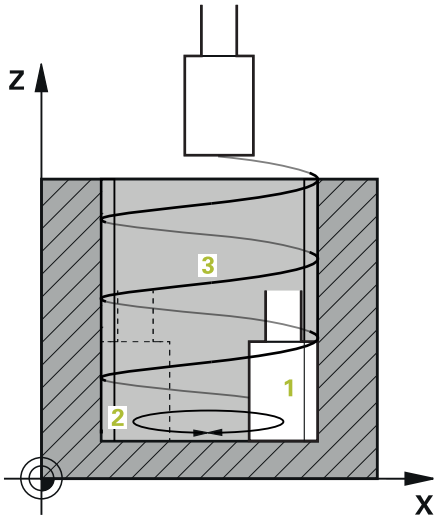
請參閱機械手冊！
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

您可使用循環程式**1021 圓筒，慢行程研磨**研磨圓形口袋或圓形立柱。圓筒的高度可考慮大於磨輪寬度。通過往復動作，控制器可加工圓筒的整個高度。控制器在往復行程期間執行多次圓形路徑。在處理中，往復行程與圓形路徑重疊以形成螺旋。此程序等於慢行程研磨。

沿半圓形在往復行程折返點處發生橫向螺旋進給切削。您可將往復行程的進給速率編寫為螺旋路徑相對於磨輪寬度之間距。

另可完全加工無過衝量的圓筒，例如盲孔。這通過在往復行程折返點處編寫待命運行來完成。

循環程式順序



1 控制器根據**POCKET POSITION Q367**，將研磨刀具定位在圓筒之上。此時控制器以快速移動將刀具移動至**CLEARANCE HEIGHT Q260**。

2 研磨刀具以**F PRE-POSITIONING Q253**移動至**SET-UP CLEARANCE Q200**

3 研磨刀具移動到刀具軸內起點。根據**MACHINING DIRECTION Q1031**，起點高於或低於往復行程折返點。

4 循環程式開始往復行程。在**GRINDING FEED RATE Q207**中，控制器將研磨刀具移動至輪廓。

進一步資訊: "往復行程的進給速率", 812 頁次

5 控制器在開始位置內延遲往復行程。

6 根據**Q1021 單側螺旋進給**，控制器在半圓形內繞橫向螺旋進給**Q534** 1將研磨刀具螺旋進給。

7 依照需要，控制器執行定義的待命運行2 **Q211**或**Q210**。

進一步資訊: "對往復行程折返點的過衝與待命運行", 812 頁次

8 循環程式繼續往復動作。研磨刀具遵循多個圓形路徑。往復行程在刀具軸的方向內與圓形路徑重疊，以形成螺旋。可通過係數**Q1032**影響螺旋路徑的間距。

9 圓形路徑3本身重複，直到到達往復行程的第二折返點。

10 控制器重複步驟4至7，直到到達精銑工件**Q223**的直徑或過尺寸**Q14**。

11 在最後橫向螺旋進給運行之後，若適合的話，磨輪移動編寫的待命行程**Q1020**之編號。

12 控制器停止往復行程。研磨刀具沿半圓形路徑離開圓筒至安全淨空**Q200**。

13 在**F PRE-POSITIONING Q253**上，研磨刀具移動至**SET-UP CLEARANCE Q200**，然後快速移動至**CLEARANCE HEIGHT Q260**。

- 為了讓研磨刀具完成在往復行程的折返點處加工圓筒，您必須定義足夠的過衝或待命運行。
- 往復行程的長度由**DEPTH Q201**、**表面偏移 Q1030**和輪寬**B**所產生。
- 工作平面內的起點與**FINISHED PART DIA. Q223** (包括**OVERSIZE AT START Q368**)相距刀徑以及**SET-UP CLEARANCE Q200**的量。

對往復行程折返點的過衝與待命運行

過衝路徑

上	下
此距離定義於參數**Q1030 表面偏移**。	您必須將此距離新增至深度，然後在內**Q201 DEPTH**定義。

若不可能過衝，像是口袋，則在往復行程的折返點處邊血多次待命運行(**Q210**、**Q211**)。選擇此編號，以便在螺旋進給(圓形路徑的一半)之後，至少有一條圓形路徑在螺旋進給直徑上運行。待命運行的編號總是根據100%的設定進給速率優先。

- 海德漢建議以100%或以上的進給速率優先來移動。小於100%的進給速率優先不再確定圓筒將在折返點上完成加工。
- 有關待命運行的定義，海德漢建議定義至少1.5之值。

往復行程的進給速率

您可使用係數**Q1032**定義每螺旋路徑(=360°)的間距。透過此定義，單位為mm或inches/螺旋路徑(= 360°)的進給速率可得自於往復行程。

GRINDING FEED RATE Q207對往復行程的進給速率之比例扮演主要角色。若得自於100%的進給速率優先，則確定圓形路徑期間往復行程的長度小於磨輪寬度。

海德漢建議選擇最多0.5的係數。

備註

往復移動的覆寫可由工具機製造商變更。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 根據輸入，最後橫向螺旋進給可更小。
- 控制器並不會描述模擬內的往復動作。往復動作描述於**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式內的圖形模擬。
- 您也可用銑切刀執行此循環程式。在銑切刀的情況中，刀刃長度**LCUTS**等於磨輪寬度。
- 請注意，循環程式將**M109**列入考量。因此在口袋案例中程式運行期間，狀態畫面中的**GRINDING FEED RATE Q207**小於立柱案例中之進給速率。控制器顯示研磨刀具的中心點路徑之進給速率，包括往復行程。

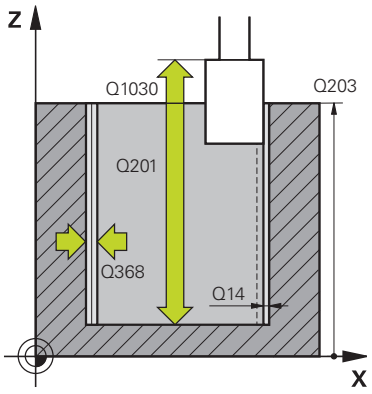
  進一步資訊: "使用M109調整圓形路徑的進給速率", 1146 頁次

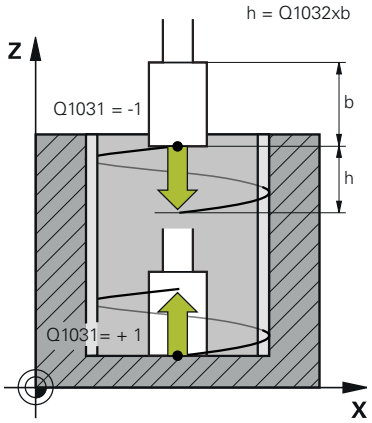
編寫注意事項

- 控制器假設圓筒的底部具有底面，為此，只能在表面上的**Q1030**內定義過衝。例如若加工貫穿孔，則必須將**DEPTH Q201**內的最低過衝列入考慮。

  進一步資訊: "對往復行程折返點的過衝與待命運行", 812 頁次
- 若磨輪比**DEPTH Q201**和**表面偏移 Q1030**還要寬，則控制器發出**無搖擺行程**錯誤訊息。在此案例中，結果往復行程應等於0。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q650 圖形類型？** 圖形的外型： **0**：口袋 **1**：島嶼 輸入：**0, 1**
	Q223 完工零件的直徑? 完整加工的圓筒直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q368 加工之前側面過大？ 在研磨操作之前就存在的橫向過大。此值必須大於**Q14**。 該值具有增量效果。 輸入：**-0.9999...+99.9999**
	Q14 Finishing allowance for side? 加工之後保留的橫向過尺寸。此預留量必須小於**Q368**。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 口袋槽位置 (0/1/2/3/4)? 圖形的位置係關於循環程式呼叫期間刀具的位置： **0**：刀具位置 = 圖形中心 **1**：刀具位置 = 90°象限過渡處 **2**：刀具位置 = 0°象限過渡處 **3**：刀具位置 = 270°象限過渡處 **4**：刀具位置 = 180°象限過渡處 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 偏移表面？ 表面上刀具上刃的位置。偏移當成用於往復行程的表面上之過衝路徑。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...999.999**
	Q201 深度? 工件表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+0**

說明圖	Parameter
	**Q1031 加工方向？** 開始位置的定義。第一往復行程的方向從此升起。 **–1**或**0**：開始位置在表面上。往復行程往負方向開始。 **+1**：開始位置在圓筒底面上。往復行程往正方向開始。 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q1021 單側螺旋進給(0/1)？ 其上發生橫向螺旋進給的位置： **0**：下方與上方橫向螺旋進給 **1**：根據**Q1031**的單側螺旋進給 ■ 若**Q1031 = -1**，則在之上執行橫向螺旋進給。 ■ 若**Q1031 = +1**，則在之下執行橫向螺旋進給。 輸入：**0**, **1**
	Q534 橫向螺旋進給？ 研磨刀具橫向螺旋進給的量。 輸入：**0.0001...99.9999**
	Q1020 待命行程數量？ 最後橫向螺旋進給之後無材料去除的待命行程數。 輸入：**0...99**
	Q1032 螺距的係數？ 每螺旋路徑(=360°)的間距由係數**Q1032**產生。**Q1032**乘上研磨刀具的寬度**B**。往復行程的進給速率受到螺旋路徑間距的影響。 **進一步資訊:** "往復行程的進給速率", 812 頁次 輸入：**0.000...1000**
	Q207 研磨的進給速率？ 輪廓研磨期間刀具的行進速率，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU**
	Q253 預先定位的進給率? 當靠近**DEPTH Q201**時刀具的移動速率。進給速率具有低於**SURFACE COORDINATE Q203**的效果。輸入，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q15 逆銑/順銑研磨(-1/+1)？ 定義輪廓研磨類型： **+1**：順銑研磨 **-1**或**0**：逆銑研磨 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q260 Clearance height? 不會與工件發生碰撞的絕對高度。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q211 在深處待命運行？ 往復行程下方折返點處的待命運行數。 **進一步資訊:** "對往復行程折返點的過衝與待命運行", 812 頁次. 輸入：**0...99.99**
	Q210 在頂部待命運行？ 往復行程上方折返點處的待命運行數。 **進一步資訊:** "對往復行程折返點的過衝與待命運行", 812 頁次. 輸入：**0...99.99**

範例

```
11 CYCL DEF 1021 CYLINDER, SLOW-STROKE GRINDING ~
    Q650=+0                 ;FIGURE TYPE ~
    Q223=+50                ;FINISHED PART DIA. ~
    Q368=+0.1               ;OVERSIZE AT START ~
    Q14=+0                  ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q367=+0                 ;POCKET POSITION ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q1030=+2                ;VERSATZ OBERFLAECHE ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q1031=+1                ;MACHINING DIRECTION ~
    Q1021=+0                ;ONE-SIDED INFEED ~
    Q534=+0.01              ;LATERAL INFEED ~
    Q1020=+0                ;PIVOTES VACIOS ~
    Q1032=+0.5              ;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
    Q207=+2000              ;GRINDING FEED RATE ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q15=-1                  ;TYPE OF GRINDING ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q211=+0                 ;IDLE RUNS AT DEPTH ~
    Q210=+0                 ;IDLE RUNS AT TOP
```

14.5.13 循環程式1022CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING (選項156)

應用

請參閱機械手冊！
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

您可使用循環程式**1022 圓筒，快行程研磨**研磨圓形口袋和圓形立柱。在處理時，控制器執行圓形和螺旋路徑，以便完整加工圓筒表面。為了達成所需精度和表面品質，可將動作與往復行程重疊。往復行程的進給速率通常很大，讓每螺旋路徑可執行多個往復行程。這等於以快速行程研磨。根據定義，在之上或之下發生橫向螺旋進給。您可在循環程式中編寫往復行程的進給速率。

循環程式順序

1 控制器根據**POCKET POSITION Q367**，將刀具定位在圓筒之上。在**FMAX**上，然後控制器將刀具移動至**CLEARANCE HEIGHT Q260**。
2 在**FMAX**上，刀具移動至工作平面內的起點，然後在**F PRE-POSITIONING Q253**至**SET-UP CLEARANCE Q200**。
3 研磨刀具移動到刀具軸內起點。起點取決於**MACHINING DIRECTION Q1031**。若已在**Q1000**內定義往復行程，則控制器開始往復行程。
4 根據參數**Q1021**，控制器橫向螺旋進給研磨刀具。然後控制器往刀具軸螺旋進給。

進一步資訊: "螺旋進給", 817 頁次

5 若已經到達最終深度，則研磨刀具移動用於另一個完整圓，而無刀具軸螺旋進給。
6 控制器重複步驟4和5，直到到達精銑工件**Q223**的直徑或過尺寸**Q14**。
7 在最後螺旋進給運行之後，研磨刀具執行**IDLE RUNS, CONT. END Q457**。
8 研磨刀具沿半圓形路徑離開圓筒至安全淨空**Q200**，並停止往復行程。
9 在**F PRE-POSITIONING Q253**上，控制器將刀具移動至**SAFETY CLEARANCE Q200**，然後快速移動至**CLEARANCE HEIGHT Q260**。

螺旋進給

1 控制器以半圓形將沿磨刀具螺旋進給至**LATERAL INFEED Q534**。
2 研磨刀具執行完整圓並執行任何編寫的**IDLE RUNS, CONTOUR Q456**。
3 若要在刀具軸內移動的區域大於磨輪寬度**B**，則循環程式往螺旋路徑移動。

螺旋路徑

您可透過參數**Q1032**內的間距影響螺旋路徑。每螺旋路徑(=360°)的間距係關於磨輪寬度。

螺旋路徑(=360°)的數量取決於間距和**DEPTH Q201**。間距越小，螺旋路徑(=360°)越多。

範例：

- 磨輪寬度**B** = 20 mm
- **Q201 DEPTH** = 50 mm
- **Q1032 間距係數**(間距) = 0.5

控制器計算間距關於磨輪寬度之間的關係。

每螺旋路徑的間距 = $20mm * 0.5 = 10mm$

控制器在一個螺旋之內涵蓋刀具軸內10 mm的距離。**DEPTH Q201**和每螺旋路徑的間距導致五個螺旋路徑。

螺旋路徑數量 = $\frac{50mm}{10mm} = 5$

備註

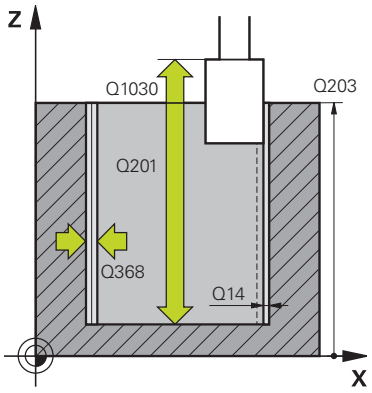
往復移動的覆寫可由工具機製造商變更。

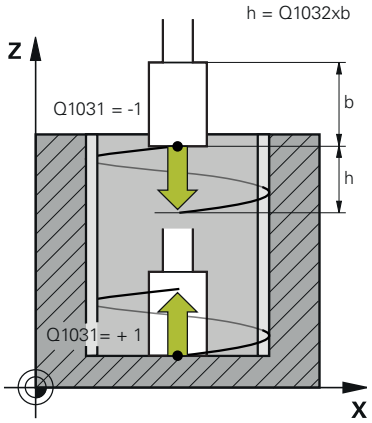
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器總是往正方向開始往復行程。
- 根據輸入，最後橫向螺旋進給可更小。
- 控制器並不會描述模擬內的往復動作。往復動作描述於**程式執行,單節執行**和**程式執行,自動執行**操作模式內的圖形模擬。
- 您也可用銑切刀執行此循環程式。在銑切刀的情況中，刀刃長度**LCUTS**等於磨輪寬度。

編寫注意事項

- 控制器假設圓筒的底部具有底面，為此，只能在表面上的**Q1030**內定義過衝。例如若加工貫穿孔，則必須將**DEPTH Q201**內的最低過衝列入考慮。
- 若**Q1000=0**，則控制器不執行重疊往復動作。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q650 圖形類型？** 圖形的外型： **0**：口袋 **1**：島嶼 輸入：**0, 1**
	Q223 完工零件的直徑? 完整加工的圓筒直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q368 加工之前側面過大？ 在研磨操作之前就存在的橫向過大。此值必須大於**Q14**。 該值具有增量效果。 輸入：**-0.9999...+99.9999**
	Q14 Finishing allowance for side? 加工之後保留的橫向過尺寸。此預留量必須小於**Q368**。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q367 口袋槽位置 (0/1/2/3/4)? 圖形的位置係關於循環程式呼叫期間刀具的位置： **0**：刀具位置 = 圖形中心 **1**：刀具位置 = 90°象限過渡處 **2**：刀具位置 = 0°象限過渡處 **3**：刀具位置 = 270°象限過渡處 **4**：刀具位置 = 180°象限過渡處 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q203 Workpiece surface coordinate? 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q1030 偏移表面？ 表面上刀具上刃的位置。偏移當成用於往復行程的表面上之過衝路徑。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...999.999**
	Q201 深度? 工件表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+0**

說明圖	Parameter
	**Q1031 加工方向？** 加工方向的定義。開始位置由此產生。 **–1**或**0**：控制器在第一螺旋進給切削期間由上至下加工輪廓。 **+1**：控制器在第一螺旋進給切削期間由上至下加工輪廓。 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q534 橫向螺旋進給？ 研磨刀具橫向螺旋進給的量。 輸入：**0.0001...99.9999**
	Q1032 螺距的係數？ 您可使用係數**Q1032**定義螺旋路徑(=360°)的間距。這導致螺旋路徑(=360°)的螺旋進給深度。**Q1032**乘上研磨刀具的寬度**B**。 輸入：**0.000...1000**
	Q456 輪廓四周的待命運行？ 每次螺旋進給之後，研磨刀具在不去除材料的情況下加工輪廓之次數。 輸入：**0...99**
	Q457 輪廓端點上的待命運行？ 最後螺旋進給之後，研磨刀具在不去除材料的情況下加工輪廓之次數。 輸入：**0...99**
	Q1000 往復行程的長度？ 往復動作的長度，與現用的刀具軸平行 **0**：控制器不執行往復運動。 輸入：**0...9999.9999**
	Q1001 往復進給速率？ 往復行程的速度，單位mm/min 輸入：**0...999999**
	Q1021 單側螺旋進給(0/1)？ 其上發生橫向螺旋進給的位置： **0**：下方與上方橫向螺旋進給 **1**：根據**Q1031**的單側螺旋進給 ■ 若**Q1031 = -1**，則在之上執行橫向螺旋進給。 ■ 若**Q1031 = +1**，則在之下執行橫向螺旋進給。 輸入：**0**, **1**

說明圖	Parameter
	Q207 研磨的進給速率？ 輪廓研磨期間刀具的行進速率，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU**
	Q253 預先定位的進給率? 當靠近**DEPTH Q201**時刀具的移動速率。進給速率具有低於**SURFACE COORDINATE Q203**的效果。輸入，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q15 逆銑/順銑研磨(-1/+1)？ 定義輪廓研磨類型： **+1**：順銑研磨 **-1**或**0**：逆銑研磨 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q260 Clearance height? 不會與工件發生碰撞的絕對高度。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 1022 CYLINDER, FAST-STROKE GRINDING ~
    Q650=+0                 ;FIGURE TYPE ~
    Q223=+50                ;FINISHED PART DIA. ~
    Q368=+0.1               ;OVERSIZE AT START ~
    Q14=+0                  ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q367=+0                 ;POCKET POSITION ~
    Q203=+0                 ;SURFACE COORDINATE ~
    Q1030=+2                ;SURFACE OFFSET ~
    Q201=-20                ;DEPTH ~
    Q1031=-1                ;MACHINING DIRECTION ~
    Q534=+0.05              ;LATERAL INFEED ~
    Q1032=+0.5              ;PITCH FACTOR ~
    Q456=+0                 ;IDLE RUNS, CONTOUR ~
    Q457=+0                 ;IDLE RUNS, CONT. END ~
    Q1000=+5                ;RECIPROCATING STROKE ~
    Q1001=+5000             ;RECIP. FEED RATE ~
    Q207=+50                ;GRINDING FEED RATE ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q15=+1                  ;TYPE OF GRINDING ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q200=+2                 ;SET-UP CLEARANCE
```

14.5.14 循環程式1025GRINDING CONTOUR (選項156)

應用

使用循環程式**1025 GRINDING CONTOUR** 結合循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**來研磨開放式和封閉式輪廓。

循環程式執行

1 控制器首先以快速移動，將刀具移動到X和Y方向內的起點，然後移動至淨空高度**Q260**。
2 刀具使用快速移動來移動至座標表面上方設定淨空**Q200**。
3 從此，其以預定位進給速率**Q253**移動至深度**Q201**。
4 若已編寫，控制器執行接近動作。
5 循環程式以第一跨距**Q534**開始。
6 若已編寫，控制器在每次螺旋進給之後，執行待機運轉次數**Q476**。
7 此程序(步驟5和6)重複執行，直到到達輪廓或精銑預留量**Q14**。
8 在最後螺旋進給之後，執行輪廓末端**Q457**上空氣行程的指定次數。
9 控制器執行選擇性離開動作。
10 最終，刀具以快速移動來移動至淨空高度。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 根據輸入，最後的跨距可更小。

程式編輯注意事項

- 若要編寫往復行程，則需要在執行此循環程式之前，定義並開始該行程。

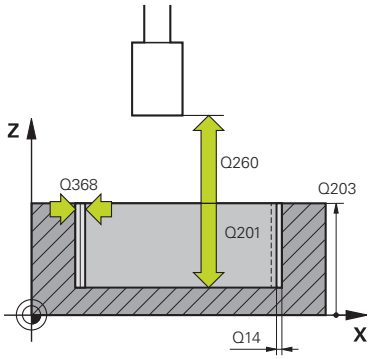
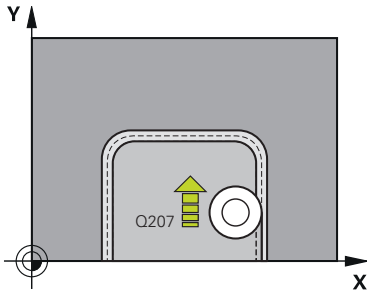
開放式輪廓

- 用於編寫的靠近與離開動作可使用**APPR**和**DEP**或循環程式**270**

封閉式輪廓

- 在封閉式輪廓的情況中，只有循環程式**270**可用於編寫靠近與離開動作。
- 當研磨封閉式輪廓，不可在順銑和逆銑研磨之間交替(**Q15 = 0**)。控制器發出錯誤訊息。
- 若編寫靠近和離開動作，則每次螺旋進給都將位移開始位置。若未編寫靠近和離開動作，則控制器自動產生垂直動作，並且輪廓上的開始位置將不位移。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q203 Workpiece surface coordinate?** 參考現用工件原點的工件表面座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q201 深度? 工件表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+0**
	Q14 Finishing allowance for side? 加工之後保留的橫向過尺寸。此預留量必須小於**Q368**。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q368 加工之前側面過大？ 在研磨操作之前就存在的橫向過大。此值必須大於**Q14**。 該值具有增量效果。 輸入：**-0.9999...+99.9999**
	Q534 橫向螺旋進給？ 研磨刀具橫向螺旋進給的量。 輸入：**0.0001...99.9999**
	Q456 輪廓四周的待命運行？ 每次螺旋進給之後，研磨刀具在不去除材料的情況下加工輪廓之次數。 輸入：**0...99**
	**Q457 輪廓端點上的待命運行？** 最後螺旋進給之後，研磨刀具在不去除材料的情況下加工輪廓之次數。 輸入：**0...99**
	Q207 研磨的進給速率？ 輪廓研磨期間刀具的行進速率，單位mm/min 輸入：**0...99999.999** 或**FAUTO**、**FU**
	Q253 預先定位的進給率? 當靠近**DEPTH Q201**時刀具的移動速率。進給速率具有低於**SURFACE COORDINATE Q203**的效果。輸入，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q15 逆銑/順銑研磨(-1/+1)？ 定義輪廓的加工方向： **+1**：順銑研磨 **-1**：逆銑研磨 **0**：在順銑研磨與逆銑研磨之間交替 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q260 Clearance height? 不會與工件發生碰撞的絕對高度。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

範例

```
11 CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20         ;DEPTH ~
    Q14=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q368=+0.1        ;OVERSIZE AT START ~
    Q534=+0.05       ;LATERAL INFEED ~
    Q456=+0          ;IDLE RUNS, CONTOUR ~
    Q457=+0          ;IDLE RUNS, CONT. END ~
    Q207=+200        ;GRINDING FEED RATE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q15=+1           ;TYPE OF GRINDING ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE
```

14.5.15 循環程式1030ACTIVATE WHEEL EDGE (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

使用循環程式**1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**來啟動所要的輪緣。這意味著可變更或更新參考點或參考邊緣。當修飾時，使用此循環程式設定工件原點至對應的輪緣。

對此循環程式而言，做出研磨**(FUNCTION MODE MILL/TURN)**以及修飾**(FUNCTION DRESS BEGIN / END)**之間的區別。

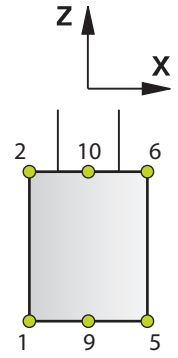
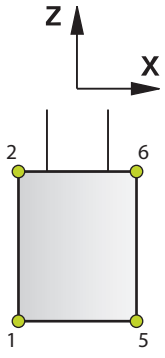
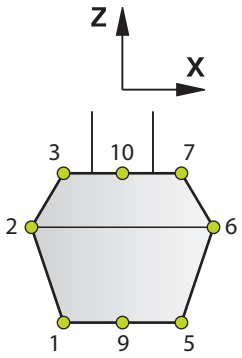
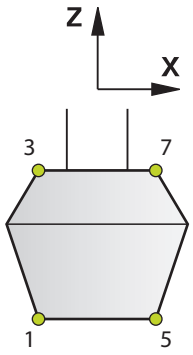
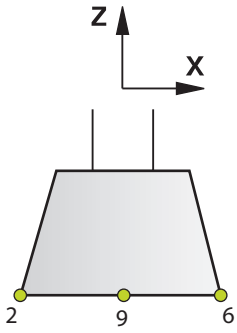
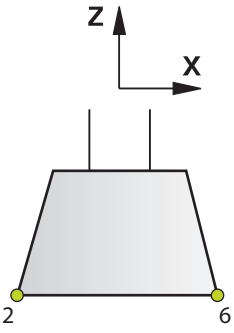
備註

- 若已經啟動研磨刀具，則此循環程式只允許在**FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**以及**FUNCTION DRESS**加工模式內。
- 循環程式**1030**為DEF啟動。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q1006 磨輪緣？ 研磨刀具邊緣的定義

磨輪邊緣的選擇

	研磨	修飾
研磨插銷		
特殊研磨插銷		
杯狀輪		

範例

```
11 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE ~
    Q1006=+9                    ;WHEEL EDGE
```

14.5.16 循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

您可使用循環程式**1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION**定義研磨刀具的總長。此循環程式可根據是否執行初始修飾操作(**INIT_D**)，來修改補償或基本資料。 此循環程式將在刀具表內正確位置上自動插入該值。

若初始修飾尚未編寫(INIT_D_OK = 0)，則可變更基本資料。基本資料影響研磨與修飾。

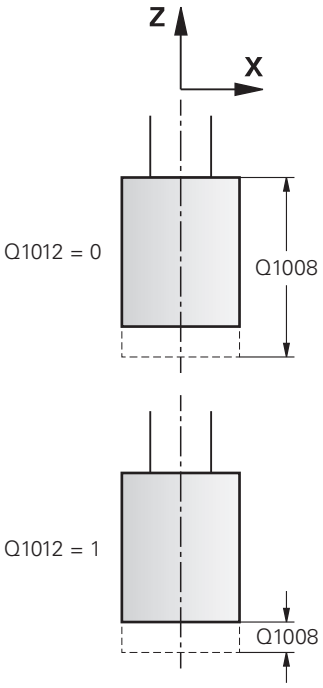
若已經執行初始修飾(啟用**INIT_D**的核取方塊)，則可編輯補償資料。補償資料只影響研磨。

進一步資訊: "修飾", 205 頁次

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式**1032**為DEF啟動。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1012 補償值(0=絕對式/1=增量式)？** 輸入長度尺寸的定義 **0**：絕對長度的輸入 **1**：增量長度的輸入 輸入：**0, 1** **Q1008 補償值超出邊緣長度？** 刀具根據**Q1012**修正長度的量，或刀具資料輸入無修正的量。 若**Q1012**等於**0**，則必須輸入絕對長度。 若**Q1012**等於**1**，則必須輸入增量長度。 輸入：**-999.999...+999.999** **Q330 刀號或刀名？** 研磨刀具的號碼或名稱。透過動作列內的選擇，具有直接從刀具資料表套用刀具的選項。 **-1**：使用來自刀具主軸的現用刀具。 輸入：**-1...99999.9**

範例

```
11 CYCL DEF 1032 GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION ~
    Q1012=+1          ;INCR. COMPENSATION ~
    Q1008=+0          ;COMP. OUTSIDE LENGTH ~
    Q330=-1           ;TOOL
```

14.5.17 循環程式1033GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION (選項156)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

您可使用循環程式**1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION**定義研磨刀具的半徑。此循環程式可根據是否執行初始修飾操作(**INIT_D**)，來修改補償或基本資料。此循環程式將在刀具表內正確位置上自動插入該值。

若初始修飾尚未編寫(INIT_D_OK = 0)，則可變更基本資料。基本資料影響研磨與修飾。

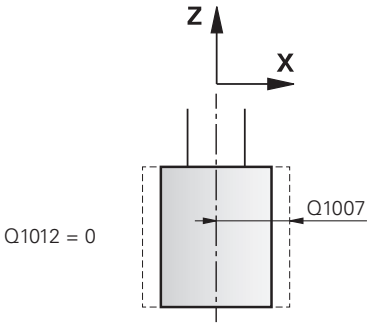
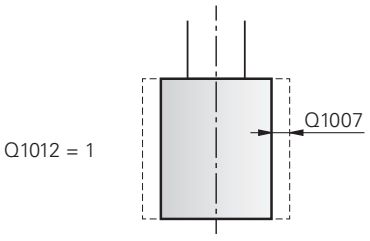
若已經執行初始修飾(啟用**INIT_D**的核取方塊)，則可編輯補償資料。補償資料只影響研磨。

進一步資訊: "修飾", 205 頁次

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 循環程式**1033**為DEF啟動。

循環程式參數

說明圖	Parameter
 Q1012 = 0	**Q1012 補償值(0=絕對式/1=增量式)？** 輸入半徑尺寸的定義 **0**：絕對半徑的輸入 **1**：增量半徑的輸入 輸入：**0, 1**
 Q1012 = 1	**Q1007 刀徑的補償值？** 根據**Q1012**補償刀徑的尺寸。 若**Q1012**等於**0**，則必須輸入絕對半徑。 若**Q1012**等於**1**，則必須輸入增量半徑。 輸入：**-999.9999...+999.9999**
	Q330 刀號或刀名？ 研磨刀具的號碼或名稱。透過動作列內的選擇，具有直接從刀具資料表套用刀具的選項。 **-1**：使用來自刀具主軸的現用刀具。 輸入：**-1...99999.9**

範例

```
11 CYCL DEF 1033 GRINDING WHL RADIUS COMPENSATION ~
    Q1012=+1          ;INCR. COMPENSATION ~
    Q1007=+0          ;RADIUS COMPENSATION ~
    Q330=-1           ;TOOL
```

14.5.18 程式編輯範例

研磨循環程式的範例

此程式編輯範例說明如何用研磨刀具加工。

NC程式使用以下研磨循環程式：

- 循環程式1000 DEFINE RECIP. STROKE
- 循環程式1002 STOP RECIP. STROKE
- 循環程式1025 GRINDING CONTOUR

程式順序

- 開始銑削模式
- 刀具呼叫：研磨插銷
- 定義循環程式1000 DEFINE RECIP. STROKE
- 定義循環程式14 CONTOUR GEOMETRY
- 定義循環程式1025 GRINDING CONTOUR
- 定義循環程式1002 STOP RECIP. STROKE

```
0  BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM
1  BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33
2  BLK FORM 0.2  X+9.6  Y+25.1  Z+1
3  FUNCTION MODE MILL
4  TOOL CALL 501 Z S20000                ; 刀具呼叫：研磨刀具
5  L  Z+30 R0 F1000 M3
6  CYCL DEF 1000 DEFINE RECIP. STROKE ~
     Q1000=+13      ;RECIPROCATING STROKE ~
     Q1001=+25000 ;RECIP. FEED RATE ~
     Q1002=+1       ;RECIPROCATION TYPE ~
     Q1004=+1       ;START RECIP. STROKE
7  CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
8  CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1 /2
9  CYCL DEF 1025 GRINDING CONTOUR ~
     Q203=+0        ;SURFACE COORDINATE ~
     Q201=-12       ;DEPTH ~
     Q14=+0         ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
     Q368=+0.2      ;OVERSIZE AT START ~
     Q534=+0.05     ;LATERAL INFEED ~
     Q456=+2        ;IDLE RUNS, CONTOUR ~
     Q457=+3        ;IDLE RUNS, CONT. END ~
     Q207=+200      ;GRINDING FEED RATE ~
     Q253=+750      ;F PRE-POSITIONING ~
     Q15=+1         ;TYPE OF GRINDING ~
     Q260=+100      ;CLEARANCE HEIGHT ~
     Q200=+2        ;SET-UP CLEARANCE
10 CYCL CALL                             ; 循環程式呼叫：研磨輪廓
11 L  Z+50 R0 FMAX
```

```
12 CYCL DEF 1002 STOP RECIP. STROKE ~
    Q1005=+1        ;CLEAR RECIP. STROKE ~
    Q1010=+0        ;RECIP.STROKE STOPPOS
13 L  Z+250 R0 FMAX
14 L  C+0 R0 FMAX M92
15 M30                                      ; 程式結束
16 LBL 1                                    ; 輪廓子程式1
17 L  X+3  Y-23 RL
18 L  X-3
19 CT  X-9  Y-16
20 CT  X-7  Y-10
21 CT  X-7  Y+10
22 CT  X-9  Y+16
23 CT  X-3  Y+23
24 L  X+3
25 CT  X+9  Y+16
26 CT  X+7  Y+10
27 CT  X+7  Y-10
28 CT  X+9  Y-16
29 CT  X+3  Y-23
30 LBL 0
31 LBL 2                                    ; 輪廓子程式2
32 L  X-25  Y-40 RR
33 L  Y+40
34 L  X+25
35 L  Y-40
36 L  X-25
37 LBL 0
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM
```

修飾循環程式的範例

此編寫範例說明修飾模式。

NC程式使用以下研磨循環程式：

- 循環程式**1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**
- 循環程式**1010 DRESSING DIAMETER**

程式順序

- 開始銑削模式
- 刀具呼叫：研磨插銷
- 定義循環程式**1030 ACTIVATE WHEEL EDGE**
- 刀具呼叫：飾刀(未變更工具機；只有計算的切換)
- 循環程式**1010 DRESSING DIAMETER**
- 啟動**功能修飾結束**

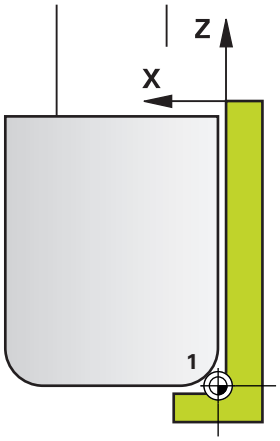
0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; 刀具呼叫：磨輪
5 M140 MB MAX	
6 L Z+200 R0 FMAX M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	; 啟動修飾程序
8 CYCL DEF 1030 ACTIVATE WHEEL EDGE ~	
Q1006=+5 ;WHEEL EDGE	
9 TOOL CALL 507	; 刀具呼叫：飾刀
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 DRESSING DIAMETER ~	
Q1013=+0 ;DRESSING AMOUNT ~	
Q1018=+300 ;DRESSING FEED RATE ~	
Q1016=+1 ;DRESSING STRATEGY ~	
Q1019=+2 ;NUMBER INFEEDS ~	
Q1020=+3 ;PIVOTES VACIOS ~	
Q1022=+0 ;COUNTER FOR DRESSING ~	
Q330=-1 ;TOOL ~	
Q1011=+0 ;FACTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	; 關閉修飾程序
15 M30	; 程式結束
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

外型程式的範例

1號研磨輪緣

此範例程式用於修飾磨輪的外型。磨輪彎曲其外側上之半徑量。

輪廓必須封閉。啟動邊緣已定義為外型的工件原點。編寫移動路徑。(此為圖中的綠色區域)



要使用的資料：

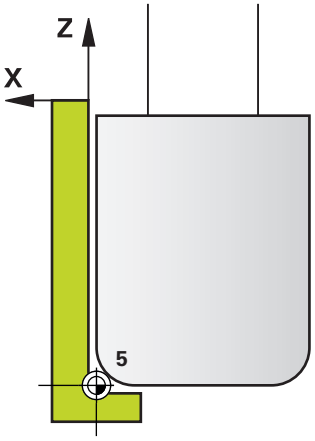
- 研磨輪緣：1
- 退刀量：5 mm
- 插銷寬度：40 mm
- 彎角半徑：2 mm
- 深度：6 mm

0 BEGIN PGM 11 MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; 接近開始位置
2 L Z+45 RL FMAX	; 接近開始位置
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = 修飾進給速率
4 L Z+0 FQ1018	; 靠近半徑邊緣
5 RND R2 FQ1018	; 圓弧
6 L X+6 FQ1018	; 接近最終位置X
7 L Z-5 FQ1018	; 接近最終位置Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; 接近開始位置
9 END PGM 11 MM	

5號研磨輪緣

此範例程式用於修飾磨輪的外型。磨輪彎曲其外側上之半徑量。

輪廓必須封閉。啟動邊緣已定義為外型的工件原點。編寫移動路徑。(此為圖中的綠色區域)



要使用的資料：

- 研磨輪緣：5
- 退刀量：5 mm
- 插銷寬度：40 mm
- 彎角半徑：2 mm
- 深度：6 mm

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; 接近開始位置
2 L Z+45 RR FMAX	; 接近開始位置
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = 修飾進給速率
4 L Z+0 FQ1018	; 靠近半徑邊緣
5 RND R2 FQ1018	; 圓弧
6 L X-6 FQ1018	; 接近最終位置X
7 L Z-5 FQ1018	; 接近最終位置Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; 接近開始位置
9 END PGM 11 MM	

14.6 齒輪切削循環程式

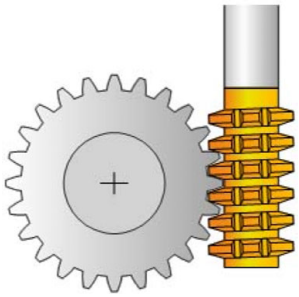
14.6.1 概述

循環程式			進一步資訊
880	**GEAR HOBBING**(選項50與 131) ■ 外型與刀具的說明 ■ 加工策略與加工側的選擇	**呼叫**啟動	"循環程式880GEAR HOBBING (選項131)"
285	**DEFINE GEAR** (選項157) ■ 定義齒輪的外型	**DEF**啟動	"循環程式285DEFINE GEAR (選項157)"
286	**GEAR HOBBING** (選項157) ■ 刀具資料的定義 ■ 加工策略與側面的選擇 ■ 使用整個刀刃的可能性	**呼叫**啟動	"循環程式286GEAR HOBBING (選項157)"
287	**GEAR SKIVING** (選項157) ■ 刀具資料的定義 ■ 加工側面的選擇 ■ 第一和最後螺旋進給的定義 ■ 切削次數的定義	**呼叫**啟動	"循環程式287GEAR SKIVING (選項157)"

14.6.2 循環程式880GEAR HOBBING (選項131)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



您可使用循環程式**880 GEAR HOBBING**，以任何角度加工外部圓筒齒輪或螺旋齒輪。在循環程式中，首先定義**齒輪**然後定義**刀具**含要加工哪個齒輪。您可在循環程式中選擇加工策略以及加工側。使用刀具主軸以及旋轉工作台的同步旋轉動作，執行齒輪橋接的加工處理。此外，齒輪橋接沿著工件往軸向方向移動。

雖然已啟動循環程式**880 GEAR HOBBING**，不過座標系統仍可旋轉。因此，基本上在循環程式結尾上程式編輯循環程式**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**以及**M145**。

循環程式順序

1 控制器以進給速率FMAX，將刀具軸內的刀具定位至淨空高度**Q260**。若刀具已經在刀具軸內高於**Q260**的位置上，則刀具不移動。
2 傾斜工作平面之前，控制器以FMAX進給速率，將X內的刀具定位至安全座標。若刀具已經位於工作平面內大於計算座標的座標上，則刀具不移動。
3 然後控制器以進給速率**Q253**傾斜工作平面；**M144**已經在循環程式內部啟動
4 控制器以進給速率FMAX將刀具定位至工作平面內的開始點。
5 然後控制器在刀具軸上，以移動速率**Q253**將刀具移動至設定淨空**Q460**。
6 此時控制器以已定義的進給速率**Q478** (用於粗銑)或**Q505** (用於精銑)來移動刀具，往縱向方向橋接工件。要加工的區域受限於Z **Q551**+**Q460**內的起點以及Z **Q552**+**Q460**內的終點，
7 當控制器到達終點時，以進給速率**Q253**退刀並定位回到起點
8 控制器重複步驟5至7，直到完成定義的齒輪。
9 最終，控制器以進給速率FMAX，將刀具定位至淨空高度**Q260**
10 在傾斜系統內結束加工操作。
11 此時需要將刀具移動至安全高度，並且重射工作平面的傾斜。
12 基本上此時編寫循環程式**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**和**M145**

備註

注意事項

碰撞的危險！

若未將刀具定位到安全位置，則在傾斜期間刀具與工件(治具)之間會發生碰撞。

- 預先定位刀具，如此已經位於所要的加工側**Q550**上。
- 將刀具移動至此加工側上的安全位置

注意事項

碰撞的危險！

若工件夾入治具內過深，則在加工期間刀具與治具之間會發生碰撞。Z內的起點以及Z內的終點都用設定淨空**Q460**擴充！

- 夾住工件離治具足夠遠，避免刀具與治具之間發生碰撞
- 以這種方式夾緊工件，即當刀具使用通過設定淨空**Q460**延伸的路徑自動移動到起點或終點時，工件從治具中伸出不會引起任何碰撞

注意事項

碰撞的危險！

根據是否使用**M136**，控制器對於進給速率值有不同解釋。若程式編輯的進給速率太高，則工件可能受損。

- 若在循環程式之前明確編寫**M136**，則控制器以mm/rev解析循環程式內的進給速率。
- 若在循環程式之前未程式編輯**M136**，則控制器以mm/min解析循環程式內的進給速率。

注意事項

碰撞的危險！

若在循環程式**880**之後未重設座標系統，則由循環程式設定的進動角度仍舊生效。

- ▶ 在循環程式**880**之後記得程式編輯循環程式**801**，以便重設座標系統。
- ▶ 在程式放棄之後記得程式編輯循環程式**801**，以便重設座標系統。

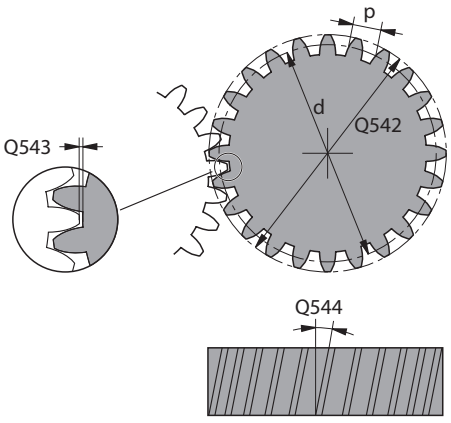
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 此循環程式是CALL後即生效。
- 將刀具定義為刀具表內的銑切刀。
- 編寫循環程式呼叫之前，將工件原點設定為旋轉中心。

為了避免不超過刀具的最大允許主軸轉速，可程式編輯限制。(在「tool.t」刀具表的**Nmax**欄內指定)。

編寫注意事項

- 輸入模組、齒數以及外直徑之值都受到監控，若這些值不連貫，則顯示錯誤訊息。您可填入以下3個參數中的2個。輸入值0給模組、齒數或外直徑。在此狀況下，控制器將計算遺失值。
- Program FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- 若程式編輯FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15，則刀具的主軸轉速計算如下：**Q541** x S，其中**Q541**=238並且S=15，這造成3570 rpm的刀具主軸轉速。
- 循環程式開始之前，編寫工件的旋轉方向(**M303**/**M304**)

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q215 加工操作(0/1/2/3)？** 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q540 模組？ 齒輪的模組 輸入：**0...99.999**
	Q541 刀刃數目？ 描述齒輪：刀刃數 輸入：**0...99999**
	Q542 外徑？ 描述齒輪：精銑工件的外直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q543 刀長淨空？ 要製作的齒輪之齒冠圓與匹配齒輪的齒根圓間之距離。 輸入：**0...9.9999**
	Q544 傾斜角度？ 螺旋齒輪的輪齒相對於軸方向之傾斜角度。用於直切齒輪，角度為0°。 輸入：**-60...+60**
	Q545 刀具導角？ 齒輪橋接的邊緣角度。以十進位型態輸入此值。 範例：0°47'=0.7833 輸入：**-60...+60**
	Q546 逆轉刀具旋轉方向？ 描述刀具：齒輪橋接的主軸旋轉方向 **3**：順時鐘旋轉刀具(**M3**) **4**：逆時鐘旋轉刀具(**M4**) 輸入：**3**, **4**
	Q547 刀具主軸的角度偏移？ 控制器在循環程式開始時旋轉工件的角度。 輸入：**-180...+180**

說明圖	Parameter
	Q550 加工側邊(0=正/1=負)？ 定義是否發生側面加工。 **0**：I-CS內主要軸的正加工側 **1**：I-CS內主要軸的負加工側 輸入：**0, 1**
	Q533 傾斜角度的較佳方向？ 其它傾斜可能性的選擇。控制器使用已定義的傾斜角度，來計算工具機上所存在的傾斜軸之適當的定位。一般而言，皆有兩種可能的解決方案。透過參數**Q533**，設置控制器應使用哪種解決方案選項： **0**：與目前位置具有最短路徑的解決方案 **-1**：範圍介於0°與-179.9999°之間的解決方案 **+1**：範圍介於0°與+180°之間的解決方案 **-2**：範圍介於-90°與-179.9999°之間的解決方案 **+2**：範圍介於+90°與+180°之間的解決方案 輸入：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q530 斜面加工? 定位傾斜加工的傾斜軸： **1**：自動定位傾斜軸，並且定位刀尖(**移動**)。工件與刀具之間的相對位置不變。控制器使用直線軸執行補償動作 **2**：自動定位傾斜軸，但未定向刀尖(**旋轉**)。 輸入：**1, 2**
	Q253 預先定位的進給率? 傾斜期間與預先定位期間刀具的行進速率定義。以及個別螺旋進給之間刀具軸的定位期間。進給速率，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 刀具軸上不會發生與工件碰撞的座標(用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q553 TOOL:L 偏移，加工開始？ 定義使用刀具時應該有的最小長度偏移(L OFFSET)。控制器將刀具往縱向方向偏移此量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**

說明圖	Parameter
	Q551 Z內的起點？ Z內橋接處理的起點 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Z內的終點？ Z內橋接處理的終點 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q463 最大切削深度？ 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0,001...999.999**
	Q460 設定淨空？ 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999**
	Q488 進刀進給速率 刀具螺旋進給的進給速率 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q478 進給速率？ 粗銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**
	Q483 直徑過大？ 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999**
	Q505 精銑進給率? 精銑時的進給速率，若已經程式編輯M136，則控制器以每轉公釐為單位來解析該值，未編輯M136時則使用每分鐘公釐為單位， 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**

範例

```
11 CYCL DEF 880 GEAR HOBBING ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q540=+0                 ;MODULE ~
    Q541=+0                 ;NUMBER OF TEETH ~
    Q542=+0                 ;OUTSIDE DIAMETER ~
    Q543=+0.1666            ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
    Q544=+0                 ;ANGLE OF INCLINATION ~
    Q545=+0                 ;TOOL LEAD ANGLE ~
    Q546=+3                 ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~
    Q547=+0                 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
    Q550=+1                 ;MACHINING SIDE ~
    Q533=+0                 ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q530=+2                 ;INCLINED MACHINING ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q260=+100               ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q553=+10                ;TOOL LENGTH OFFSET ~
    Q551=+0                 ;STARTING POINT IN Z
    Q552=-10                ;END POINT IN Z
    Q463=+1                 ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q460=+2                 ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q488=+0.3               ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q478=+0.3               ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4               ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q505=+0.2               ;FINISHING FEED RATE
```

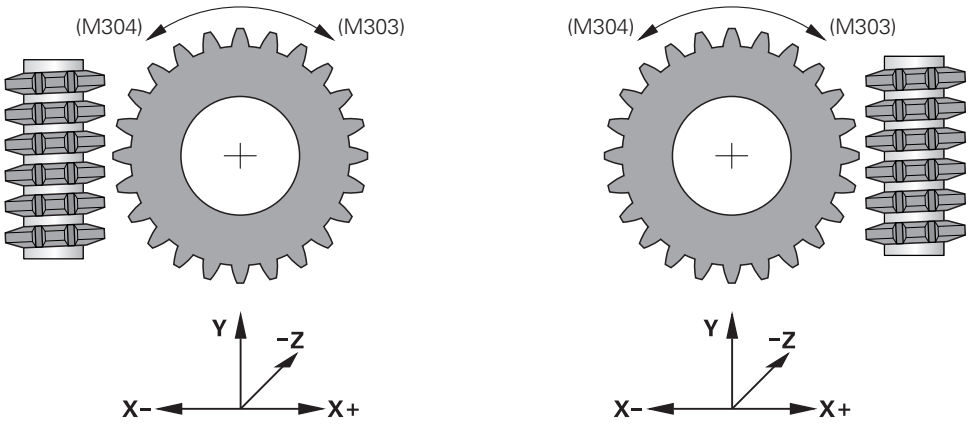
根據加工側的旋轉方向(Q550)

決定旋轉工作台的旋轉方向：

1 **哪種刀具？(右切割/左切割？)**

2 **哪個加工側？X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 **將旋轉工作台的旋轉方向鎖定在以下兩工作台之一內！**若要如此，選擇刀具旋轉方向的適當工作台(**右切割/左切割**)。請參閱底下的表格，找出所要加工側的旋轉工作台之旋轉方向**X+ (Q550=0) / X- (Q550=1) ad**。



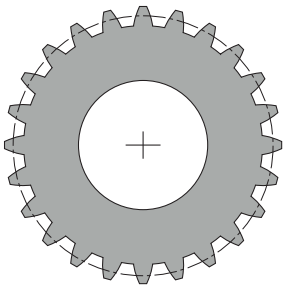
刀具：右切割M3	
加工側 X+ (Q550=0)	工作台的旋轉方向： 順時鐘(M303)
加工側 X- (Q550=1)	工作台的旋轉方向： 逆時鐘(M304)

刀具：左切割M4	
加工側 X+ (Q550=0)	工作台的旋轉方向： 逆時針(M304)
加工側 X- (Q550=1)	工作台的旋轉方向： 順時針(M303)

14.6.3 齒輪製造基本原理(選項157)

基本原理

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



針對此循環程式，需要選項157齒輪切削。若要在車削模式內使用這些循環程式，您也需要選項50。在銑削模式中，刀具主軸為總主軸，在車削模式中，其為工件主軸。其他主軸稱為從動主軸。根據操作模式，使用**TOOL CALL S**或**FUNCTION TURNDATA SPIN**程式編輯速度或切削速度。

若要定向I-CS座標系統，循環程式**286**和**287**使用也受車削模式下循環程式**800**和**801**影響的進動角度。在循環程式的結尾上，控制器將進動角度重設為循環程式開始時的狀態。若放棄這些循環程式之一，也會重設該進動角度。

軸穿越角度是工件與刀具之間的角度，其來自於刀具的傾斜角以及齒輪的傾斜角。根據所需的軸穿越角度，循環程式**286**和**287**計算工具機上所需的旋轉軸傾斜。循環程式將總是定位從刀具開始的第一旋轉軸。

為了確定在故障事件中(NC停止或電源故障)刀具可從齒輪安全退回，循環程式自動控制**LiftOff**。循環程式定義**LiftOff**的方向及路徑。

在循環程式**285 DEFINE GEAR**內將先說明齒輪本身。然後，編寫循環程式**286 GEAR HOBBING**或循環程式**287 7GEAR SKIVING**。

進行下列編寫：

- 使用**TOOL CALL**呼叫刀具
- 使用**FUNCTION MODE TURN**或**FUNCTION MODE MILL "KINEMATIC_GEAR"**座標結構配置選擇，來選擇車削模式或銑削模式
- 主軸旋轉方向，例如**M3**或**M303**
- 根據選擇的**銑削**或**車削**，執行循環程式的預先定位
- 定義**CYCL DEF 285 DEFINE GEAR**循環程式
- 呼叫**CYCL DEF 286 GEAR HOBBING**或**CYCL DEF 287 GEAR SKIVING**循環程式。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若未將刀具預先定位到安全位置，則在傾斜期間刀具與工件(治具)之間會發生碰撞。

- ▶ 將刀具預先定位至安全位置

注意事項

碰撞的危險！

若工件夾入治具內過深，則在加工期間刀具與治具之間會發生碰撞。Z內的起點以及Z內的終點都用設定淨空**Q200**擴充！

- ▶ 確定夾住工件時從治具突出足夠遠，並且刀具與治具之間不會發生碰撞。

- 呼叫循環程式之前，將預設設定為工件主軸的旋轉中心。
- 請注意，從動主軸在循環程式結束之後仍舊繼續旋轉。若要在程式結束之前停止主軸，請確定程式編輯對應的M功能。
- 在刀具表內啟動**LiftOff**。此外，此功能必須由您的機器製造商設置。
- 請記住，在呼叫該循環程式之前需要編寫主要主軸的轉速，即在銑削模式下的刀具主軸轉速和在車削模式下的工件主軸轉速。

齒輪公式

轉速計算

- n_T：刀具主軸轉速
- n_W：工件主軸轉速
- z_T：刀刃數量
- z_W：工件刃數量

定義	刀具主軸	工件主軸
滾齒	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
刮削	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

直齒正齒輪

- m：模組(**Q540**)
- p：俯仰
- h：齒高(**Q563**)
- d：間距圓直徑
- z：齒數(**Q541**)
- c：刀長淨空(**Q543**)
- d_a：附錄圓之直徑(外直徑，**Q542**)
- d_f：根圓直徑

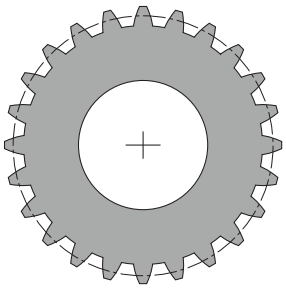
定義	公式
模組(**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Pitch	$p = \pi * m$
間距圓直徑	$d = m * z$
齒高(**Q563**)	$h = 2 * m + c$
附錄圓之直徑(外直徑，**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
根圓直徑	$d_f = d - 2 * (m + c)$
根圓直徑，若齒高> 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
齒數(**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

計算內齒輪時，請記住要遵守代數符號。
範例：計算附錄圓之直徑(外直徑)
外齒輪：**Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)
內齒輪：**Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

14.6.4 循環程式285DEFINE GEAR (選項157)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



使用循環程式**285 DEFINE GEAR**，說明齒輪系統的幾何外型。刀具將描述於循環程式**286 GEAR HOBBING**或循環程式**287GEAR SKIVING**之內以及刀具表(TOOL.T)之內。

備註

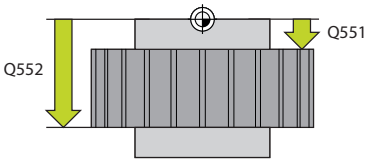
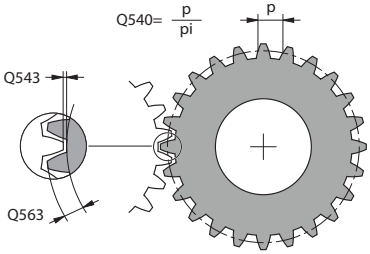
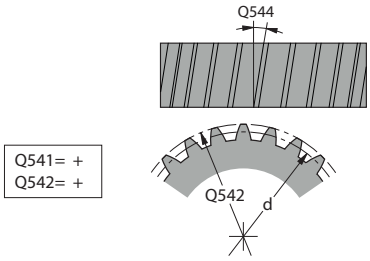
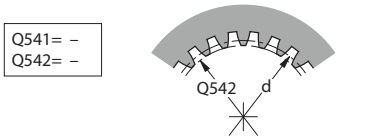
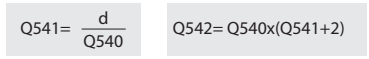
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 此循環程式是DEF後即生效。當CALL後即生效加工循環程式已執行時，才能讀取這些Q參數的值。若在循環程式定義之後以及呼叫加工循環程式之前覆寫這些輸入參數，則將修改該齒輪幾何外型。
- 將刀具定義為刀具表內的銑切刀。

編寫注意事項

- 您必須指定模組以及齒數之值。若外側直徑(齒管圓之直徑)以及齒高都定義為0，則將加工正常運轉齒輪(DIN 3960)。若要加工與此標準不同的齒輪系統，則可通過指定齒冠圓的直徑(外側直徑) **Q542**和齒高**Q563**來定義對應的幾何外型。
- 若兩輸入參數**Q541**和**Q542**的代數符號不一樣，則循環程式會放棄並顯示錯誤訊息。
- 請記住，齒冠圓的直徑總是大於齒根圓直徑，甚至大於內齒輪。

  內齒輪範例：外直徑(齒冠圓)為-40 mm，齒根圓直徑為-45 mm，另外在此情況下，齒冠圓的直徑(外側直徑) (數值上)大於齒根圓直徑。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q551 Z內的起點？** Z內橋接處理的起點 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q552 Z內的終點？ Z內橋接處理的終點 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q540 模組？** 齒輪的模組 輸入：**0...99.999**
	**Q541 刀刃數目？** 齒數。此參數取決於**Q542**。 **+**：若齒數為正，並且參數**Q542**也為正，則將加工一外齒輪。 **-**：若齒數為負，並且參數**Q542**也為負，則將加工一內齒輪。 輸入：**-99999...+99999**
	**Q542 外徑？** 齒輪的齒冠圓(外直徑)。此參數取決於**Q541**。 **+**：若齒冠圓為正，並且參數**Q541**也為正，則將加工一外齒輪。 **-**：若齒冠圓為負，並且參數**Q541**也為負，則將加工一內齒輪。 輸入：**-9999.9999...+9999.9999**
	**Q563 齒高？** 從齒根到齒尖的距離。 輸入：**0...999.999**
	Q543 刀長淨空？ 要製作的齒輪之齒冠圓與匹配齒輪的齒根圓間之距離。 輸入：**0...9.9999**
	Q544 傾斜角度？ 螺旋齒輪的輪齒相對於軸方向之傾斜角度。用於直切齒輪，角度為0°。 輸入：**-60...+60**

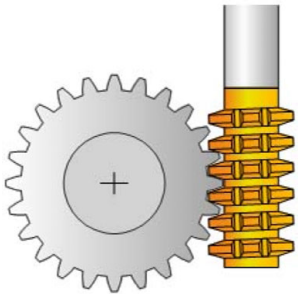
範例

```
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~
    Q551=+0              ;STARTING POINT IN Z ~
    Q552=-10             ;END POINT IN Z ~
    Q540=+1              ;MODULE ~
    Q541=+10             ;NUMBER OF TEETH ~
    Q542=+0              ;OUTSIDE DIAMETER ~
    Q563=+0              ;TOOTH HEIGHT ~
    Q543=+0.17           ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
    Q544=+0              ;ANGLE OF INCLINATION
```

14.6.5 循環程式286GEAR HOBBING (選項157)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



您可使用循環程式**286 GEAR HOBBING**，以任何角度加工外部圓筒齒輪或螺旋齒輪。您可在循環程式中選擇加工策略以及加工側。使用刀具主軸以及工件主軸的同步旋轉動作，執行齒輪橋接的加工處理。此外，切刀沿著工件往軸向方向移動。無論是粗銑還是精銑，切削操作都可能相對於刀具定義的高度偏移x個刀刃(例如10個刀刃，高度為10 mm)。這表示所有刀刃都將使用，以便增加刀具的使用壽命。

循環程式順序

1 控制器以進給速率**FMAX**，將刀具軸內的刀具定位至淨空高度**Q260**。若刀具已經在刀具軸內高於**Q260**的位置上，則刀具不移動。
2 傾斜工作平面之前，控制器以**FMAX**進給速率，將X內的刀具定位至安全座標。若刀具已經位於工作平面內大於計算座標的座標上，則刀具不移動。
3 然後控制器以進給速率**Q253**傾斜工作平面
4 控制器以進給速率**FMAX**將刀具定位至工作平面內的開始點
5 然後控制器在刀具軸上，以進給速率**Q253**將刀具移動至設定淨空**Q200**。
6 控制器以已定義的進給速率**Q478** (用於粗銑)或**Q505** (用於精銑)來移動刀具，往縱向方向橋接工件。要加工的區域受限於Z **Q551**+**Q200**內的起點以及Z **Q552**+**Q200**內的終點(**Q551**和**Q552**都定義於循環程式**285**內)。
進一步資訊: "循環程式285DEFINE GEAR (選項157)", 846 頁次
7 當刀具到達終點時，以進給速率**Q253**退刀並返回起點。
8 控制器重複步驟5至7，直到完成定義的齒輪。
9 最終，控制器以進給速率**FMAX**，將刀具退回至淨空高度**Q260**。

備註

注意事項

碰撞的危險！

當編寫螺旋齒輪時，即使在程式結束時旋轉軸還是維持傾斜。有碰撞的危險！

- ▶ 變更傾斜軸位置之前要確定退刀

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 此循環程式是CALL後即生效。
- 不可超過旋轉工作台的最高轉速。若在刀具表內**NMAX**底下指定較高值，則控制器將降低最高轉速之值。

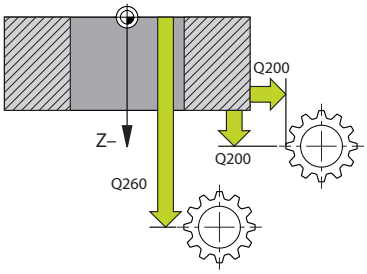
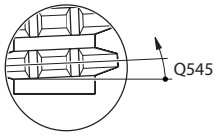
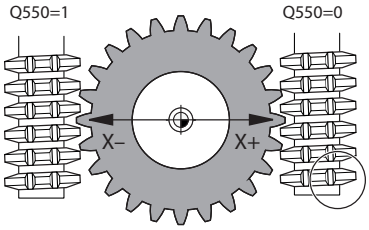
避免總主軸轉速低於6 rpm，否則，無法可靠地使用進給速率，單位mm/rev。

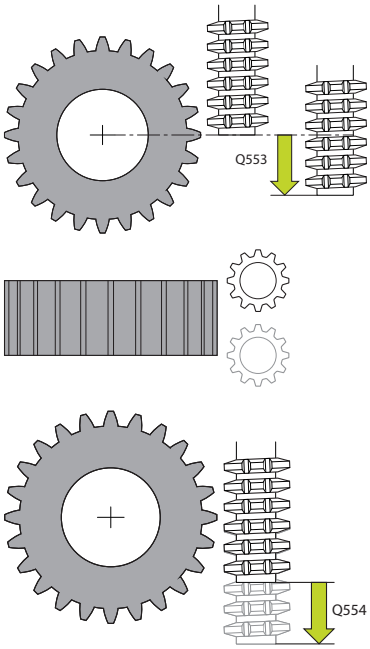
編寫注意事項

- 為了確定刀具的刀刃恆等接合，需要在循環程式參數**Q554 SYNCHRONOUS SHIFT**內定義非常小的路徑。
- 確定在循環程式開始之前，編寫總主軸(通道主軸)旋轉方向。
- 若編寫**FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**，則刀具的主軸轉速計算如下：**Q541** x S，其中**Q541**=238並且S=15，這造成3570 rpm的刀具主軸轉速。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q215 加工操作(0/1/2/3)？ 定義加工範圍： **0**：粗銑與精銑 **1**：只有粗銑 **2**：只有精銑至精銑尺寸 **3**：只有精銑至過大 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

說明圖	Parameter
	**Q6 設定淨空？** 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 刀具軸上不會發生與工件碰撞的座標(用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	**Q545 刀具導角？** 齒輪橋接的邊緣角度。以十進位型態輸入此值。 範例：0°47'=0.7833 輸入：**-60...+60**
	**Q546 逆轉主軸旋轉方向？** 從動主軸的旋轉方向： **0**：旋轉方向未改變 **1**：旋轉方向改變 輸入：**0, 1** 852 頁次
	Q547 刀具主軸的角度偏移？ 控制器在循環程式開始時旋轉工件的角度。 輸入：**-180...+180**
	Q550 加工側邊(0=正/1=負)？ 定義是否發生側面加工。 **0**：I-CS內主要軸的正加工側 **1**：I-CS內主要軸的負加工側 輸入：**0, 1**
	Q533 傾斜角度的較佳方向？ 其它傾斜可能性的選擇。控制器使用已定義的傾斜角度，來計算工具機上所存在的傾斜軸之適當的定位。一般而言，皆有兩種可能的解決方案。透過參數**Q533**，設置控制器應使用哪種解決方案選項： **0**：與目前位置具有最短路徑的解決方案 **-1**：範圍介於0°與-179.9999°之間的解決方案 **+1**：範圍介於0°與+180°之間的解決方案 **-2**：範圍介於-90°與-179.9999°之間的解決方案 **+2**：範圍介於+90°與+180°之間的解決方案 輸入：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q530 斜面加工? 定位傾斜加工的傾斜軸： **1**：自動定位傾斜軸，並且定位刀尖(**移動**)。工件與刀具之間的相對位置不變。控制器使用直線軸執行補償動作 **2**：自動定位傾斜軸，但未定向刀尖(**旋轉**)。 輸入：**1, 2**

說明圖	Parameter
	**Q253 預先定位的進給率?** 傾斜期間與預先定位期間刀具的行進速率定義。以及個別螺旋進給之間刀具軸的定位期間。進給速率，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF** **Q553 TOOL:L 偏移，加工開始？** 定義使用刀具時應該有的最小長度偏移(L OFFSET)。控制器將刀具往縱向方向偏移此量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999.999** **Q554 同步位移的路徑？** 定義加工期間齒輪橋接往其軸方向偏移多少距離。如此，刀具磨損可分散在刀刃的此區域上。對於螺旋齒輪，如此可限制用來加工的刀刃。 輸入**0**關閉同步位移功能。 輸入：**-99...+99.9999**
	Q548 刀具位移用於粗銑？ 指定控制器將往其軸方向位移粗銑刀的刀刃數量。該位移將相關於參數**Q553**增量執行。輸入**0**關閉位移功能。 輸入：**-99...+99** **Q463 最大切削深度？** 徑向方向內的最大螺旋進給(半徑值)，平均分配螺旋進給，避免磨損切削。 輸入：**0,001...999.999** **Q488 進刀進給速率** 刀具螺旋進給的進給速率。控制器以每圈幾公釐來解釋進給率。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO** **Q478 進給速率？** 粗銑時的進給速率，控制器以每圈幾公釐來解釋進給率。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO** **Q483 直徑過大？** 已定義輪廓上的直徑過大。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99.999** **Q505 精銑進給率?** 精銑時的進給速率，控制器以每圈幾公釐來解釋進給率。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO** **Q549 刀具位移用於精銑？** 指定控制器將往其縱方向位移精銑刀的刀刃數量。該位移將相關於參數**Q553**增量執行。輸入**0**關閉位移功能。 輸入：**-99...+99**

範例

```
11 CYCL DEF 286 GEAR HOBBING ~
    Q215=+0          ;MACHINING OPERATION ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q545=+0          ;TOOL LEAD ANGLE ~
    Q546=+0          ;CHANGE ROTATION DIR. ~
    Q547=+0          ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
    Q550=+1          ;MACHINING SIDE ~
    Q533=+0          ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q530=+2          ;INCLINED MACHINING ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q553=+10         ;TOOL LENGTH OFFSET ~
    Q554=+0          ;SYNCHRONOUS SHIFT ~
    Q548=+0          ;ROUGHING SHIFT ~
    Q463=+1          ;MAX. CUTTING DEPTH ~
    Q488=+0.3        ;PLUNGING FEED RATE ~
    Q478=+0.3        ;ROUGHING FEED RATE ~
    Q483=+0.4        ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~
    Q505=+0.2        ;FINISHING FEED RATE ~
    Q549=+0          ;FINISHING SHIFT
```

確認並改變主軸的旋轉方向

執行加工操作之前，確定旋轉方向已經正確設定給兩主軸。

決定旋轉工作台的旋轉方向：

1 哪種刀具？(右切割/左切割？)

2 哪個加工側？ **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 將旋轉工作台的旋轉方向鎖定在以下兩工作台之一內！若要如此，選擇刀具旋轉方向的適當工作台(右切割/左切割)。請參閱底下的表格，找出所要加工側的旋轉工作台之旋轉方向 **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**。

刀具：右切割M3

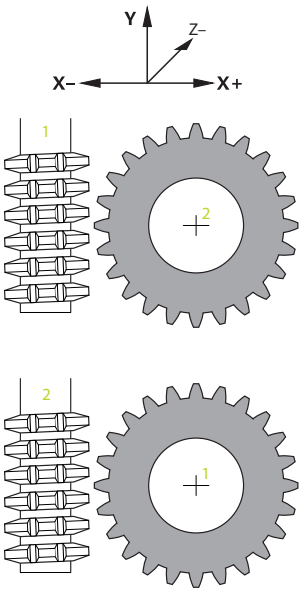
加工側	旋轉工作台的旋轉方向
X+ (Q550=0)	順時針)(例如M303)
X- (Q550=1)	逆時針(例如M304)

刀具：左切割M4

加工側	旋轉工作台的旋轉方向
X+ (Q550=0)	逆時針(例如M304)
X- (Q550=1)	順時針)(例如M303)

請記住在特殊情況下，旋轉方向可能偏離這些資料表內指定的方向。

改變旋轉方向



銑削：

- 總主軸1：使用M3或M4將刀具主軸定義為總主軸。此定義旋轉方向(改變總主軸的旋轉方向並不影響從動主軸的旋轉方向)
- 被動主軸2：若要改變從動主軸的旋轉方向，請調整輸入參數**Q546**的值。

車削：

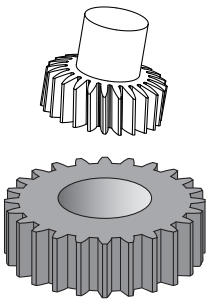
- 總主軸1：使用M將刀具主軸定義為總主軸。此M功能為工具機製造商專屬(M303、M304、...)。此定義旋轉方向(改變總主軸的旋轉方向並不影響從動主軸的旋轉方向)
- 被動主軸2：若要改變從動主軸的旋轉方向，請調整輸入參數**Q546**的值。

執行加工操作之前，確定旋轉方向已經正確設定給兩主軸。
若需要，定義低主軸轉速，以確定旋轉方向正確。

14.6.6 循環程式287GEAR SKIVING (選項157)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



您可使用循環程式**287 GEAR SKIVING**，以任何角度加工圓筒齒輪或螺旋齒輪。切削一方面通過刀具的軸向進給進行，另一方面通過滾動運動進行。

您可在循環程式中選擇加工側。使用刀具主軸以及工件主軸的同步旋轉動作，執行齒輪刮削的加工處理。此外，切刀沿著工件往軸向方向移動。

在循環程式中，可呼叫內含技術資料的表格。在此表格中，您可定義每一切削的進給速率、橫向螺旋進給以及橫向偏移。

進一步資訊: "循環程式287齒輪刮削的技術資料表", 1739 頁次

循環程式順序

1 控制器以進給速率**FMAX**，將刀具軸內的刀具定位至淨空高度**Q260**。若刀具軸內目前刀具位置之值大於**Q260**，則刀具將不移動
2 傾斜工作平面之前，控制器以**FMAX**進給速率，將X內的刀具定位至安全座標。若刀具已經位於工作平面內大於計算座標的座標上，則刀具不移動。
3 控制器以進給速率**Q253**傾斜工作平面
4 控制器以進給速率**FMAX**將刀具定位至工作平面內的開始點
5 然後控制器以進給速率**Q253**將刀具軸內的刀具定位至設定淨空**Q200**
6 然後，控制器移動適當長度。控制器自動計算此距離。靠近長度為從初次刮痕到完整進刀深度的距離。
7 控制器以已定義的進給速率，將刀具以縱向方向滾過要齒輪加工的工件。在切削**Q586**的初始螺旋進給期間，控制器以初始進給速率**Q588**移動。然後，控制器將中間值用於下一次切削的螺旋進給和進給速率。 控制器自己計算這些值。然而，該中間進給速率值取決於進給速率調適**Q580**的係數。當刀具已到達最後螺旋進給**Q587**，則使用進給速率**Q589**執行最後切削。
8 要加工的區域受限於Z **Q551**+**Q200**內的起點以及Z **Q552**內的終點(**Q551**和**Q552**都定義於循環程式**285**內)。靠近長度必須加入至開始點。其目的是防止刀具插到底至加工直徑。控制器自己計算此距離。
9 在加工結束時，刀具通過延伸路徑**Q580**移動超過定義的端點。延伸路徑用來完整加工該齒輪。
10 當控制器到達終點時，以進給速率**Q253**退刀並定位回到起點
11 最終，控制器以進給速率FMAX，將刀具定位至淨空高度**Q260**

備註

注意事項

碰撞的危險！

當編寫螺旋齒輪時，即使在程式結束時旋轉軸還是維持傾斜。有碰撞的危險！

- ▶ 變更傾斜軸位置之前要確定退刀

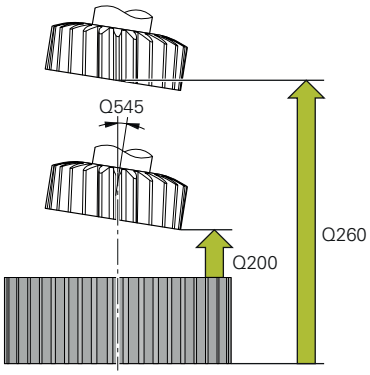
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 此循環程式是CALL後即生效。
- 刀具與工件之間的速度比例得自於齒輪的齒數以及刀具的刀刃數。

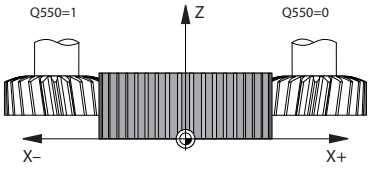
編寫注意事項

- 確定在循環程式開始之前，編寫總主軸(通道主軸)旋轉方向。
- **Q580 FEED-RATE ADAPTION**內的係數越大，控制器就越早調整進給速率成為最後切削的進給速率。建議值為0.2。
- 當定義刀具時，確定如刀具表內所示指定刀刃數量。
- 若在**Q240**內只編寫兩次切削，則將忽略來自**Q587**的最後螺旋進給以及來自**Q589**的最後進給速率。若只編寫一次切削，則將忽略來自**Q586**的第一螺旋進給。

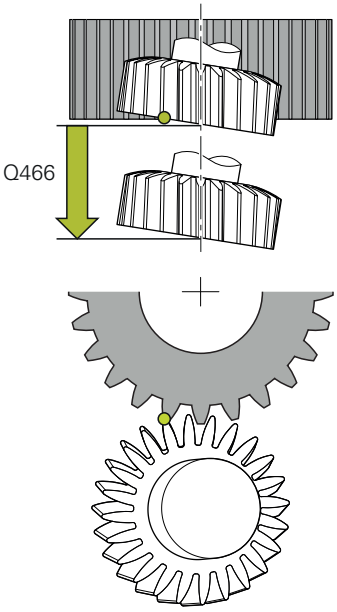
循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q240 切削次數? 到達最終深度的切削次數 **0**：控制器自動決定最少切削次數 **1**：一次切削 **2**：兩次切削，控制器將只考慮首次切削的螺旋進給**Q586**。控制器不考慮最後切削的螺旋進給**Q586**。 **3至99**：編寫的切削次數 **"..."**：內含技術資料的表格之路徑。 請參閱 "循環程式287齒輪刮削的技術資料表", 1739 頁次 輸入：**0...99** 或最多**255**個字元的文字輸入或**QS**參數
	Q584 首次切削的編號？ 定義控制器將先執行哪個切削編號。 輸入：**1...999**
	Q585 最後切削的編號？ 定義控制器將執行最後切削的編號。 輸入：**1...999**

說明圖	Parameter
	**Q6 設定淨空？** 退刀與預先定位的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q260 Clearance height?** 刀具軸上不會發生與工件碰撞的座標(用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q545 刀具導角？** 刮削刀具的邊緣角度。以十進位型態輸入此值。 範例：0°47'=0.7833 輸入：**-60...+60** **Q546 逆轉主軸旋轉方向？** 從動主軸的旋轉方向： **0**：旋轉方向未改變 **1**：旋轉方向改變 輸入：**0, 1** 860 頁次 **Q547 刀具主軸的角度偏移？** 控制器在循環程式開始時旋轉工件的角度。 輸入：**-180...+180**

說明圖	Parameter
	**Q550 加工側邊(0=正/1=負)？** 定義是否發生側面加工。 **0**：I-CS內主要軸的正加工側 **1**：I-CS內主要軸的負加工側 輸入：**0**, **1**
	Q533 傾斜角度的較佳方向？ 其它傾斜可能性的選擇。控制器使用已定義的傾斜角度，來計算工具機上所存在的傾斜軸之適當的定位。一般而言，皆有兩種可能的解決方案。透過參數**Q533**，設置控制器應使用哪種解決方案選項： **0**：與目前位置具有最短路徑的解決方案 **-1**：範圍介於0°與-179.9999°之間的解決方案 **+1**：範圍介於0°與+180°之間的解決方案 **-2**：範圍介於-90°與-179.9999°之間的解決方案 **+2**：範圍介於+90°與+180°之間的解決方案 輸入：**-2**、**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q530 斜面加工? 定位傾斜加工的傾斜軸： **1**：自動定位傾斜軸，並且定位刀尖(**移動**)。工件與刀具之間的相對位置不變。控制器使用直線軸執行補償動作 **2**：自動定位傾斜軸，但未定向刀尖(**旋轉**)。 輸入：**1**, **2**
	Q253 預先定位的進給率? 傾斜期間與預先定位期間刀具的行進速率定義。以及個別螺旋進給之間刀具軸的定位期間。進給速率，單位mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q586 首次切削的螺旋進給？ 首次切削的螺旋進給。 該值具有增量效果。 若技術表的路徑儲存在**Q240**內，此參數無效。 請參閱 "循環程式287齒輪刮削的技術資料表", 1739 頁次 輸入：**0,001...99.999**
	Q587 最後切削的螺旋進給？ 最後切削的螺旋進給。 該值具有增量效果。 若技術表的路徑儲存在**Q240**內，此參數無效。 請參閱 "循環程式287齒輪刮削的技術資料表", 1739 頁次 輸入：**0,001...99.999**

說明圖	Parameter
	Q588 首次切削的進給速率? 首次切削的進給速率。控制器以每圈幾公釐來解釋進給率。 若技術表的路徑儲存在**Q240**內，此參數無效。 請參閱 "循環程式287齒輪刮削的技術資料表", 1739 頁次 輸入：**0,001...99.999**
	Q589 最後切削的進給速率? 最後切削的進給速率。控制器以每圈幾公釐來解釋進給率。 若技術表的路徑儲存在**Q240**內，此參數無效。 請參閱 "循環程式287齒輪刮削的技術資料表", 1739 頁次 輸入：**0,001...99.999**
	Q580 進給速率調適的係數？ 您可使用此係數定義進給速率減量。這是因為進給速率必須隨著切削次數增加而降低的原因。數值越大，控制器就越早調整進給速率匹配最後進給速率。 若技術表的路徑儲存在**Q240**內，此參數無效。 請參閱 "循環程式287齒輪刮削的技術資料表", 1739 頁次 輸入：**0...1**

說明圖	Parameter
	**Q466 超出路徑？** 齒輪輪齒末端處過行程之長度。該過行程路徑確定控制器將該齒輪輪齒加工至所要端點。 若您未編寫這些選擇性參數，則控制器使用安全淨空**Q200**當成過行程路徑。 輸入：**0.1...99.9**

範例

```
11 CYCL DEF 287 GEAR SKIVING ~
    Q240=+0              ;NUMBER OF CUTS ~
    Q584=+1              ;NO. OF FIRST CUT ~
    Q585=+999            ;NO. OF LAST CUT ~
    Q200=+2              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100            ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q545=+0              ;TOOL LEAD ANGLE ~
    Q546=+0              ;CHANGE ROTATION DIR. ~
    Q547=+0              ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
    Q550=+1              ;MACHINING SIDE ~
    Q533=+0              ;PREFERRED DIRECTION ~
    Q530=+2              ;INCLINED MACHINING ~
    Q253=+750            ;F PRE-POSITIONING ~
    Q586=+1              ;FIRST INFEED ~
    Q587=+0.1            ;LAST INFEED ~
    Q588=+0.2            ;FIRST FEED RATE ~
    Q589=+0.05           ;LAST FEED RATE ~
    Q580=+0.2            ;FEED-RATE ADAPTION ~
    Q466=+2              ;OVERRUN PATH
```

確認並改變主軸的旋轉方向

執行加工操作之前，確定旋轉方向已經正確設定給兩主軸。

決定旋轉工作台的旋轉方向：

1 哪種刀具？(右切割/左切割？)
2 哪個加工側？ **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 將旋轉工作台的旋轉方向鎖定在以下兩工作台之一內！若要如此，選擇刀具旋轉方向的適當工作台(右切割/左切割)。請參閱底下的表格，找出所要加工側的旋轉工作台之旋轉方向 **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**。

刀具：右切割M3

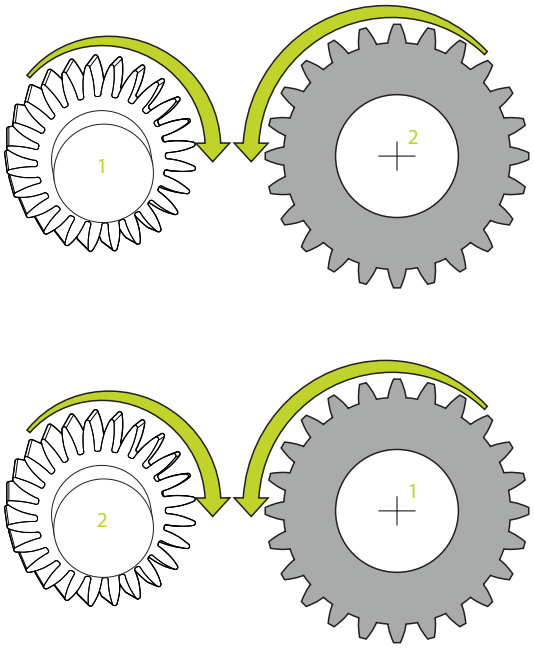
加工側	旋轉工作台的旋轉方向
X+ (Q550=0)	順時針(例如M303)
X- (Q550=1)	逆時針(例如M304)

刀具：左切割M4

加工側	旋轉工作台的旋轉方向
X+ (Q550=0)	逆時針(例如M304)
X- (Q550=1)	順時針(例如M303)

請記住在特殊情況下，旋轉方向可能偏離這些資料表內指定的方向。

改變旋轉方向



銑削：

- 總主軸1：使用M3或M4將刀具主軸定義為總主軸。此定義旋轉方向(改變總主軸的旋轉方向並不影響從動主軸的旋轉方向)
- 被動主軸2：若要改變從動主軸的旋轉方向，請調整輸入參數**Q546**的值。

車削：

- 總主軸1：使用M將刀具主軸定義為總主軸。此M功能為工具機製造商專屬(M303、M304、...)。 此定義旋轉方向(改變總主軸的旋轉方向並不影響從動主軸的旋轉方向)
- 被動主軸2：若要改變從動主軸的旋轉方向，請調整輸入參數**Q546**的值。

執行加工操作之前，確定旋轉方向已經正確設定給兩主軸。
若需要，定義低主軸轉速，以確定旋轉方向正確。

14.6.7 程式編輯範例

範例：齒輪橋接

以下NC程式使用循環程式**880 GEAR HOBBING** 此程式編輯範例說明螺旋齒輪的加工，使用模組=2.1。

程式順序

- 刀具呼叫：齒輪橋接
- 啟動車削模式
- 移動到安全位置
- 呼叫循環程式
- 使用循環程式801和M145重設旋轉座標系統

0 BEGIN PGM 8 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	
2 FUNCTION MODE MILL	; 啟動銑削模式
3 TOOL CALL "GEAD_HOB"	; 呼叫刀具
4 FUNCTION MODE TURN	; 啟動車削模式
5 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	
6 M145	; 取消潛在仍舊啟用M144
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; 等切削速度關
8 M140 MB MAX	; 退回刀具
9 L A+0 R0 FMAX	; 設定車削軸到0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	; 將刀具預先定位在工作平面內要執行加工的側面上，主軸開
11 L Z+20 R0 FMAX	; 將刀具預先定位在主軸軸向內
12 M136	; 進給速率，單位mm/rev
13 CYCL DEF 880 GEAR HOBBING ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q540=+2.1 ;MODULE ~	
Q541=+0 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+69.3 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q543=+0.1666 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=-5 ;ANGLE OF INCLINATION ~	
Q545=+1.6833 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	
Q550=+0 ;MACHINING SIDE ~	
Q533=+0 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+800 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q553=+10 ;TOOL LENGTH OFFSET ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	
Q552=-10 ;END POINT IN Z ~	

Q463=+1 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q460=2 ;SAFETY CLEARANCE ~	
Q488=+1 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q478=+2 ;ROUGHING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q505=+1 ;FINISHING FEED RATE	
14 CYCL CALL	; 呼叫循環程式
15 CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM	
16 M145	; 關閉循環程式內啟動的M144
17 FUNCTION MODE MILL	; 啟動銑削模式
18 M140 MB MAX	; 刀具往刀具軸退回
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	; 重設車削
20 M30	; 程式結束
21 END PGM 8 MM	

橋接銑削的範例

以下NC程式使用循環程式**286 GEAR HOBBING**。此程式編輯範例顯示如何使用模組=1來加工複雜滑線(偏離DIN3960)。

程式順序

- 刀具呼叫：齒輪橋接
- 啟動車削模式
- 使用循環程式**801**重設座標系統
- 移動到安全位置
- 定義循環程式**285**
- 呼叫循環程式**286**
- 使用循環程式**801**重設座標系統

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "GEAR_HOB"	; 呼叫刀具
3 FUNCTION MODE TURN	; 啟動車削模式
* - ...	; 重置座標系統
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	
5 M145	; 取消潛在仍舊啟用M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; 等表面速度關
7 M140 MB MAX	; 退回刀具
8 L A+0 R0 FMAX	; 將旋轉軸設定為0
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; 預先定位刀具到工件中央
10 L Z+50 R0 FMAX	; 將刀具預先定位在主軸軸向內
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR ~	
Q551=+0 ;STARTING POINT IN Z ~	
Q552=-11 ;END POINT IN Z ~	
Q540=+1 ;MODULE ~	
Q541=+90 ;NUMBER OF TEETH ~	
Q542=+90 ;OUTSIDE DIAMETER ~	
Q563=+1 ;TOOTH HEIGHT ~	
Q543=+0.05 ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~	
Q544=-10 ;ANGLE OF INCLINATION	
12 CYCL DEF 286 GEAR HOBBING ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q545=+1.6 ;TOOL LEAD ANGLE ~	
Q546=+0 ;CHANGE ROTATION DIR. ~	
Q547=+0 ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~	
Q550=+1 ;MACHINING SIDE ~	
Q533=+1 ;PREFERRED DIRECTION ~	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	

Q253=+2222 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q553=+5 ;TOOL LENGTH OFFSET ~	
Q554=+10 ;SYNCHRONOUS SHIFT ~	
Q548=+1 ;ROUGHING SHIFT ~	
Q463=+1 ;MAX. CUTTING DEPTH ~	
Q488=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q478=+0.3 ;PLUNGING FEED RATE ~	
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER ~	
Q505=+0.2 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q549=+3 ;FINISHING SHIFT	
13 CYCL CALL M303	; 呼叫循環程式，主軸啟動
14 FUNCTION MODE MILL	; 啟動銑削模式
15 M140 MB MAX	; 刀具往刀具軸退回
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; 重設旋轉
17 M30	; 程式結束
18 END PGM 7 MM	

刮削的範例

以下NC程式使用循環程式**287 GEAR SKIVING**此程式編輯範例顯示如何使用模組=1來加工複雜滑線(偏離DIN3960)。

程式順序

- 刀具呼叫：內齒輪切刀
- 啟動車削模式
- 使用循環程式**801**重設座標系統
- 移動到安全位置
- 定義循環程式**285**
- 呼叫循環程式**287**
- 使用循環程式**801**重設座標系統

```
0  BEGIN PGM 7 MM
1  BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58
2  TOOL CALL "SKIVING"                          ; 呼叫刀具
3  FUNCTION MODE TURN                           ; 啟動車削模式
4  CYCL DEF 801 RESET ROTARY COORDINATE
     SYSTEM
5  M145                                         ; 取消潛在仍舊啟用M144
6  FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50        ; 等表面速度關
7  M140 MB MAX                                  ; 退回刀具
8  L  A+0 R0 FMAX                               ; 將旋轉軸設定為0
9  L  X+0  Y+0 R0 FMAX                          ; 預先定位刀具到工件中央
10 L  Z+50 R0 FMAX                              ; 將刀具預先定位在主軸軸向內
11 CYCL DEF 285 DEFINE GEAR~
     Q551=+0        ;STARTING POINT IN Z ~
     Q552=-11       ;END POINT IN Z ~
     Q540=+1        ;MODULE ~
     Q541=+90       ;NUMBER OF TEETH ~
     Q542=+90       ;OUTSIDE DIAMETER ~
     Q563=+1        ;TOOTH HEIGHT ~
     Q543=+0.05     ;TROUGH-TIP CLEARANCE ~
     Q544=-10       ;ANGLE OF INCLINATION
12 CYCL DEF 287 GEAR SKIVING ~
     Q240=+5        ;NUMBER OF CUTS ~
     Q584=+1        ;NO. OF FIRST CUT ~
     Q585=+5        ;NO. OF LAST CUT ~
     Q200=+2        ;SET-UP CLEARANCE ~
     Q260=+50       ;CLEARANCE HEIGHT ~
     Q545=+20       ;TOOL LEAD ANGLE ~
     Q546=+0        ;CHANGE ROTATION DIR. ~
     Q547=+0        ;ANG. OFFSET, SPINDLE ~
     Q550=+1        ;MACHINING SIDE ~
     Q533=+1        ;PREFERRED DIRECTION ~
```

Q530=+2 ;INCLINED MACHINING ~	
Q253=+2222 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q586=+0,4 ;FIRST INFEED ~	
Q587=+0,1 ;LAST INFEED ~	
Q588=+0,4 ;FIRST FEED RATE ~	
Q589=+0,25 ;LAST FEED RATE ~	
Q580=+0,2 ;FEED-RATE ADAPTION	
13 CYCL CALL M303	; 呼叫循環程式，主軸啟動
14 FUNCTION MODE MILL	; 啟動銑削模式
15 M140 MB MAX	; 刀具往刀具軸退回
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; 重設旋轉
17 M30	; 程式結束
18 END PGM 7 MM	

15

座標轉換

15.1 參考系統

15.1.1 概述

控制器需要明確座標才能將軸正確移動到定義的位置。為了使座標明確，其不僅需要值，還需要這些值在其中生效的參考系統。

控制器區分以下參考系統：

縮寫	意義	進一步資訊
M-CS	工具機座標系統 machine coordinate system	872 頁次
B-CS	基本座標系統 basic coordinate system	874 頁次
W-CS	工件座標系統 workpiece coordinate system	876 頁次
WPL-CS	工作平面座標系統 working plane coordinate system	878 頁次
I-CS	輸入座標系統 input coordinate system	881 頁次
T-CS	刀具座標系統 tool coordinate system	882 頁次

控制器針對不同目的使用不同的參考系統。例如，這樣可始終在完全相同的位置換刀，同時保持使NC程式適應工件位置的可能性。

參考系統建立在彼此之上，工具機座標系統**M-CS**為基礎參考系統。以下參考系統的位置與方位由M-CS轉換所決定。

定義

轉換

每個平移轉換都可實現沿一條數字線的位移。旋轉轉換可讓一點旋轉。

15.1.2 座標系統的基本

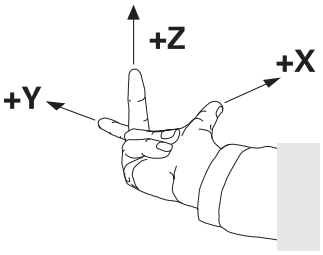
座標系統類型

為了使座標明確，其必須在座標系統的所有軸上定義一個點：

軸	功能
一	在一維座標系統中，一個座標定義一條數字線上一個點。 範例：在工具機上，光學尺代表一條數字線。
二	在二維座標系統中，兩個座標定義平面內一個點。
三	在三維座標系統中，三個座標定義空間內一個點。

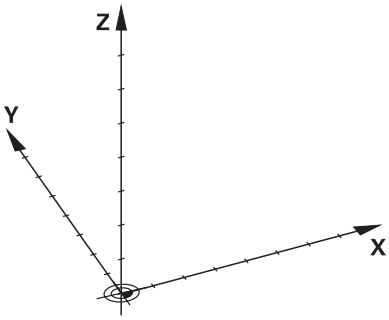
若這些軸設置成彼此垂直，如此建立笛卡爾座標系統。

使用右手準則，可建立三維笛卡爾座標系統。指尖指向三個軸的正方向。



座標系統的原點

明確的座標需要已定義的參考點，值所指的參考點從零開始。此點是座標原點，其位於控制器的所有三維笛卡爾座標系統的軸之交點處。該座標原點具有座標**X+0**，**Y+0**和**Z+0**。



15.1.3 工具機座標系統M-CS

應用

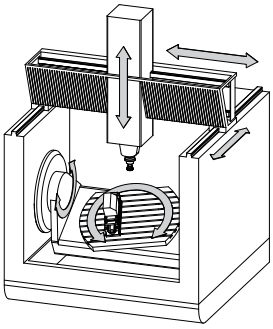
在工具機座標系統**M-CS**內，編寫恆定位置，像是退刀的安全位置。工具機製造商也在**M-CS**內定義恆定位置，例如換刀點。

功能說明

M-CS工具機座標系統的屬性

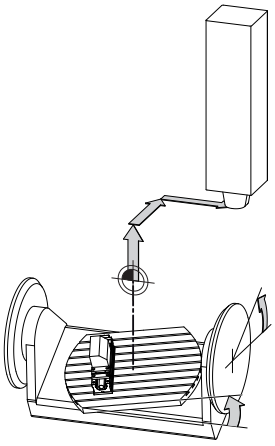
工具機座標系統**M-CS**對應至座標結構配置描述，因此對應至工具機的實際機械設計。工具機的實體軸並不需要始終彼此準確垂直，因此不代表笛卡爾座標系統。如此，**M-CS**由對應至工具機軸的多個一維座標系統所構成。

工具機製造商在座標結構配置描述中定義一維座標系統的位置與方位。



工具機工件原點為**M-CS**的座標原點。工具機製造商在工具機組態中定義工具機工件原點。

工具機組態內的值定義位置編碼器以及對應機械軸的原點。工具機原點並不必須位於實際軸的理論交叉點內，也可位於移動範圍之外。



工具機中工具機工件原點的位置

在工具機座標系統M-CS內轉換

以下轉換可定義在**M-CS**工具機座標系統內：

- 工件原點表的**OFFS**欄內之軸專屬位移
  進一步資訊: "預設資料表", 1713 頁次

  工具機製造商根據工具機設置預設資料表的**OFFFS**欄。

- **GPS**工作空間(選項44)內旋轉軸的**附加偏移(M-CS)**功能
  進一步資訊: "全體程式設定(GPS，選項44)", 1050 頁次

工具機製造商也可定義其他轉換。
進一步資訊: "備註", 873 頁次

位置顯示

以下位置顯示模式稱為工具機座標系統**M-CS**：

- **標稱參考位置(RFNOML)**
- **實際參考位置(RFACTL)**

RFACTL的值與軸的**實際**模式間之差異來自所有陳述的偏差，以及其他參考系統內的所有現用轉換。

在工具機座標系統M-CS內編寫座標輸入

使用雜項功能**M91**，編寫相對於工具機工件原點的座標。
進一步資訊: "在工具機座標系統M-CS內使用M91移動", 1139 頁次

備註

工具機製造商可定義以下工具機座標系統**M-CS**內進一步轉換：

- 具有**OEM偏移**的平行軸之附加軸位移
- 工作台預設資料表的**OFFS**欄內軸專屬位移
  進一步資訊: "工作台預設資料表", 1644 頁次

注意事項

碰撞的危險！

根據工具機，控制器可配備額外工作台預設資料表。工具機製造商在工作台預設資料表中定義的值於您在預設資料表中定義之值之前生效。因為工作台預設資料表之值看不見也無法編輯，因此在任何移動期間都有碰撞的風險！

- ▶ 請參閱工具機製造商文件
- ▶ 工作台預設只能跟工作台結合使用

範例

此範例說明含與不含**M91**的移動動作間之差異。範例顯示含Y軸為傾斜軸，不與ZX平面垂直之行為。

不含M91的移動動作

```
11 L IY+10
```

使用笛卡爾輸入座標系統**I-CS**來編寫。位置顯示的**實際**和**命令**模式只顯示Y軸在**I-CS**內的動作。

控制器使用定義值來確定所需的工具機軸移動路徑。若工具機軸並未設置成彼此垂直，因此控制器移動軸**Y**和**Z**。

因為工具機座標系統**M-CS**為工具機軸的投影，所以位置顯示的**RFACTL**和**RFNOML**模式顯示Y軸和Z軸在**M-CS**內的動作。

含M91的移動動作

```
11 L IY+10 M91
```

控制器將工具機軸**Y**移動10 mm。位置顯示的**RFACTL**和**RFNOML**模式只顯示Y軸在**M-CS**內的動作。

相較於**M-CS**，**I-CS**為笛卡爾座標系統；兩參考系統的軸不重合。位置顯示的**實際**和**命令**模式顯示Y軸和Z軸在**I-CS**內的動作。

15.1.4 基本座標系統B-CS

應用

在基本座標系統**B-CS**內，定義工件的位置與方位。例如通過使用3D接觸式探針來確定這些值。控制器將這些值儲存在預設資料表中。

功能說明

基本座標系統B-CS的屬性

基本座標系統**B-CS**為三維笛卡爾座標系統。其原點為座標結構配置描述的結尾。

工具機製造商定義**B-CS**的座標原點以及方位。

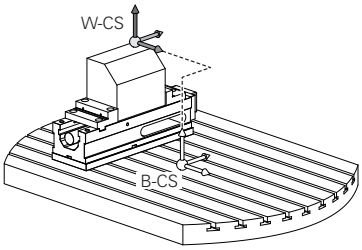
在基本座標系統B-CS內轉換

以下預設資料表的欄在基本座標系統**B-CS**內有效：

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

例如通過使用3D接觸式探針，決定工件座標系統**W-CS**的位置與方位。控制器將確定的值儲存為預設資料表中**B-CS**內的基本轉換。

進一步資訊: "預設管理", 884 頁次



工具機製造商根據工具機設置預設資料表的**基值 轉換**欄。
工具機製造商也可定義其他轉換。
進一步資訊: "備註", 875 頁次

備註

工具機製造商可定義額外基本轉換，並儲存在工作台預設資料表內。

注意事項

碰撞的危險！

根據工具機，控制器可配備額外工作台預設資料表。工具機製造商在工作台預設資料表中定義的值於您在預設資料表中定義之值之前生效。因為工作台預設資料表之值看不見也無法編輯，因此在任何移動期間都有碰撞的風險！

- 請參閱工具機製造商文件
- 工作台預設只能跟工作台結合使用

15.1.5 工件座標系統W-CS

應用

在工件座標系統**W-CS**內，定義工作平面的位置與方位。這通過編寫轉換並傾斜工作平面來達成。

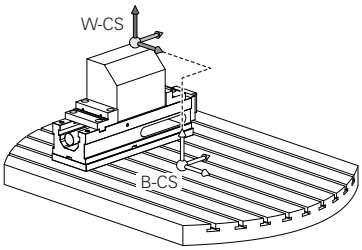
功能說明

工件座標系統W-CS的屬性

工件座標系統**W-CS**為三維笛卡爾座標系統。其座標原點為來自預設資料表的現用工件預設。

W-CS的位置與方位由預設資料表內的基本轉換所定義。

進一步資訊: "預設管理", 884 頁次



工件座標系統(W-CS)內的轉換

海德漢建議使用工件座標系統**W-CS**內的轉換：

- **TRANS DATUM**函數在傾斜工作平面之前

  進一步資訊: "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 903 頁次
- 函數**TRANS MIRROR**或循環程式**8 MIRROR IMAGE**在用空間角度傾斜工作平面之前

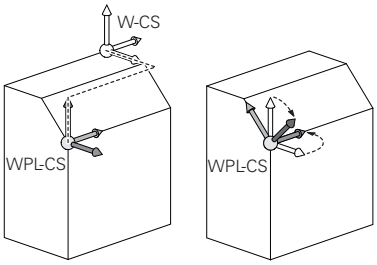
  進一步資訊: "使用TRANS MIRROR鏡射", 905 頁次

  進一步資訊: "循環程式8MIRROR IMAGE", 892 頁次
- **PLANE**函數用於傾斜工作平面(選項8)

  進一步資訊: "用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面", 911 頁次

> 控制器也提供循環程式**19 WORKING PLANE**來傾斜工作平面。

運用這些轉換，工作平面座標系統**WPL-CS**的位置與方位已變更。



注意事項

碰撞的危險！

控制器對於多種轉換及其編寫順序具有不同反應。若函數不合適，則會發生未預期的動作或碰撞。

- 只編寫個別參考系統內建議的轉換
- 使用具有空間角度取代軸角度的傾斜功能
- 使用模擬模式來測試NC程式

在機器參數**planeOrientation** (編號201202)中，工具機製造商定義控制器是否將循環程式**19 WORKING PLANE**的輸入值解析為空間角度或當成軸角度。

傾斜功能的類型對於結果具有以下效果：

- 若使用空間角度傾斜(**PLANE**函數，**PLANE AXIAL**或循環程式**19**除外)，先前編寫的轉換將變更工件原點的位置以及旋轉軸的方位：
  - 用**TRANS DATUM**函數位移將改變工件原點的位置。
  - 鏡射改變旋轉軸的方位。整個NC程式，包括空間角度，都將鏡射。
- 若使用軸角度傾斜(**PLANE AXIAL**或循環程式**19**)，先前編寫的鏡射不會在旋轉軸的方位上生效。您使用這些函數來直接定位加工軸。

具有全體程式設定(GPS，選項44)的附加轉換

在**GPS**工作空間(選項44)內，可在工件座標系統**W-CS**內定義附加轉換：

- **附加基本旋轉 (W-CS)**

  此功能的效果新增至來自預設資料表以及工作台預設資料表的基本旋轉或3D基本旋轉。此功能為**W-CS**內可能的第一轉換。
- **位移(W-CS)**

  除了在NC程式中使用**TRANS DATUM**功能定義的工件原點位移以外，此功能也在傾斜工作平面之前生效。
- **鏡射(W-CS)**

  除了NC程式內定義的鏡射影像(功能**TRANS MIRROR**或循環程式**8 MIRROR IMAGE**)以外，該功能也在傾斜工作平面之前生效。
- **位移(mW-CS)**

  此功能在修改工件座標系統內生效。此功能在**位移(W-CS)**和**鏡射(W-CS)**之前與在傾斜工作平面之後生效。

進一步資訊: "Globale Programmeinstellungen GPS", 頁次

備註

- NC程式內編寫的值參照至輸入座標系統**I-CS**。如果未在NC程式內編寫任何轉換，則工件座標系統**W-CS**、工作平面座標系統**WPL-CS**和**I-CS**的原點與位置都一致。

  進一步資訊: "輸入座標系統I-CS", 881 頁次
- 在純3軸加工中，工件座標系統**W-CS**和工作平面座標系統**WPL-CS**一致。在此情況下，所有轉換都會影響輸入座標系統**I-CS**。

  進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次
- 轉換結果根據編寫順序建立於彼此之上。

15.1.6 工作平面座標系統WPL-CS

應用

在工作平面座標系統**WPL-CS**內，定義輸入座標系統**I-CS**的位置與方位，因此參照NC程式內的座標系統。這通過編寫傾斜工作平面之後轉換來達成。

進一步資訊: "輸入座標系統I-CS", 881 頁次

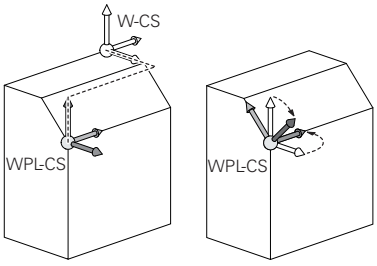
功能說明

工作平面座標系統WPL-CS的屬性

工作平面座標系統**WPL-CS**為三維笛卡爾座標系統。使用工件座標系統**W-CS**內的轉換，定義**WPL-CS**的座標原點。

進一步資訊: "工件座標系統W-CS", 876 頁次

如果**W-CS**內未定義轉換，則**W-CS**和**WPL-CS**的位置與方位一致。

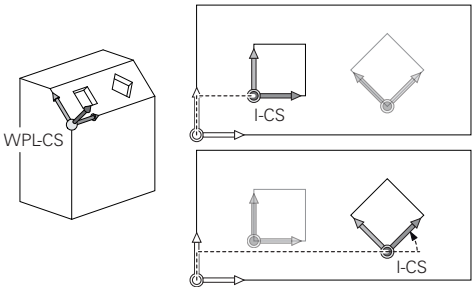


工作平面座標系統WPL-CS內的轉換

海德漢建議使用以下工作平面座標系統**WPL-CS**內的轉換：

- **TRANS DATUM**功能
  進一步資訊: "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 903 頁次
- **TRANS MIRROR**或循環程式**8 MIRROR IMAGE**功能
  進一步資訊: "使用TRANS MIRROR鏡射", 905 頁次
  進一步資訊: "循環程式8MIRROR IMAGE", 892 頁次
- **TRANS ROTATION**功能或循環程式**10 ROTATION**
  進一步資訊: "使用TRANS ROTATION旋轉", 907 頁次
  進一步資訊: "循環程式10ROTATION ", 893 頁次
- **TRANS SCALE**功能或循環程式**11 SCALING**
  進一步資訊: "使用TRANS SCALE比例縮放", 908 頁次
  進一步資訊: "循環程式11SCALING ", 894 頁次
- 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  進一步資訊: "循環程式26AXIS-SPEC. SCALING ", 895 頁次
- **PLANE RELATIV**功能(選項8)
  進一步資訊: "PLANE RELATIV", 935 頁次

運用這些轉換，修改輸入座標系統**I-CS**的位置與方位。



注意事項

碰撞的危險！

控制器對於多種轉換及其編寫順序具有不同反應。若函數不合適，則會發生未預期的動作或碰撞。

- ▶ 只編寫個別參考系統內建議的轉換
- ▶ 使用具有空間角度取代軸角度的傾斜功能
- ▶ 使用模擬模式來測試NC程式

具有全體程式設定(GPS，選項44)的附加轉換

除了NC程式內的旋轉以外，**GPS**工作平面內的**旋轉(I-CS)**轉換也生效。

進一步資訊: "Globale Programmeinstellungen GPS", 頁次

使用銑車削的附加轉換(選項50)

銑車削軟體選項提供以下附加轉換：

- 以下循環程式提供進動角度：
  - 循環程式**800 ADJUST XZ SYSTEM**
  - 循環程式**801 RESET ROTARY COORDINATE SYSTEM**
  - 循環程式**880 GEAR HOBBING**
- 通過工具機製造商針對特殊車削座標結構配置所定義的OEM轉換

> 工具機製造商也可定義OEM轉換以及進動角度而不用軟體選項50。
> OEM轉換在進動角度之前生效。
> 如果已定義OEM轉換或進動角度，控制器在**狀態**工作空間的**POS**分頁上顯示該等值。這些轉換也在銑削模式內生效！
> **進一步資訊:** "POS分頁", 145 頁次

使用齒輪切削的附加轉換(選項157)

您可使用以下循環程式來定義進動角度：

- 循環程式**286 GEAR HOBBING**
- 循環程式**287 GEAR SKIVING**

> 工具機製造商也可定義不使用齒輪切削的進動角度(軟體選項157)

備註

- NC程式內編寫的值參照至輸入座標系統**I-CS**。如果未在NC程式內編寫任何轉換，則工件座標系統**W-CS**、工作平面座標系統**WPL-CS**和**I-CS**的原點與位置都一致。

  進一步資訊: "輸入座標系統I-CS", 881 頁次
- 在純3軸加工中，工件座標系統**W-CS**和工作平面座標系統**WPL-CS**一致。在此情況下，所有轉換都會影響輸入座標系統**I-CS**。
- 轉換結果根據編寫順序建立於彼此之上。
- 針對**PLANE**功能(選項8)，**PLANE RELATIV**在工件座標系統**W-CS**內生效並定向工作平面座標系統**WPL-CS**。附加傾斜之值總是相關於當前**WPL-CS**。

15.1.7 輸入座標系統I-CS

應用

NC程式內編寫的值參照至輸入座標系統**I-CS**。使用定位單節來編寫刀具的位置。

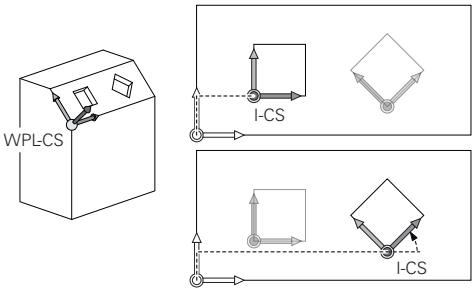
功能說明

輸入座標系統I-CS的屬性

輸入座標系統**I-CS**為三維笛卡爾座標系統。使用工作平面座標系統**WPL-CS**內的轉換，定義**I-CS**的座標原點。

進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次

如果**WPL-CS**內未定義轉換，則**WPL-CS**和**I-CS**的位置與方位一致。



輸入座標系統I-CS內的定位單節

在輸入座標系統**I-CS**內，使用定位單節來定義刀具的位置。刀具的位置定義刀具座標系統**T-CS**的位置。

進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 882 頁次

您可定義以下定位單節：

- 近軸定位單節
- 使用笛卡爾座標或極座標的路徑功能
- 使用笛卡爾座標以及表面法線向量(選項9)的直線**LN**
- 循環程式

11 X+48 R+	; 近軸定位單節
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; 路徑功能**L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; 使用笛卡爾座標以及表面法線向量的直線**LN**

位置顯示

以下位置顯示模式稱為輸入座標系統**I-CS**：

- **標稱位置(NOML)**
- **實際位置(ACT)**

備註

- NC程式內編寫的值參照至輸入座標系統**I-CS**。如果未在NC程式內編寫任何轉換，則工件座標系統**W-CS**、工作平面座標系統**WPL-CS**和**I-CS**的原點與位置都一致。
- 在純3軸加工中，工件座標系統**W-CS**和工作平面座標系統**WPL-CS**一致。在此情況下，所有轉換都會影響輸入座標系統**I-CS**。

  進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次

15.1.8 刀具座標系統T-CS

應用

在刀具座標系統**T-CS**內，控制器實現刀具補償以及刀具傾斜。

功能說明

刀具座標系統T-CS的屬性

刀具座標系統**T-CS**為三維笛卡爾座標系統。其座標原點為刀尖TIP。

在刀具管理內輸入，以相對於刀具台車參考點定義刀尖。工具機製造商通常將刀具台車參考點定義在主軸尖端上。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

以刀具管理相對於刀具台車參考點的以下欄定義刀尖。

- **L**
- **DL**
- **ZL** (選項50、選項156)
- **XL** (選項50、選項156)
- **YL** (選項50、選項156)
- **DZL** (選項50、選項156)
- **DXL** (選項50、選項156)
- **DYL** (選項50、選項156)
- **LO** (選項156)
- **DLO** (選項156)

進一步資訊: "刀具台車參考點", 223 頁次

使用輸入座標系統**I-CS**內的定位單節來定義刀具位置，並因此定義**T-CS**的位置。

進一步資訊: "輸入座標系統I-CS", 881 頁次

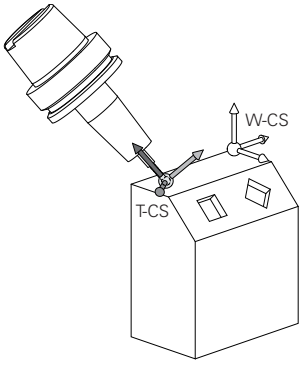
您可使用雜項功能也在其他參考系統內編寫，像是**M91**用於工具機座標系統**M-CS**。

進一步資訊: "在工具機座標系統M-CS內使用M91移動", 1139 頁次

在大多數情況下，**T-CS**的方位與**I-CS**的方位一致。

如果以下功能已啟用，則**T-CS**的方位取決於刀具的傾斜角度：

- 雜項功能**M128** (選項9)
  進一步資訊: "使用M128 (選項9)自動補償刀具傾斜", 1153 頁次
- **PLANE RELATIV**功能(選項9)
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次



使用雜項功能**M128**來定義刀具在使用軸角度的工具機座標系統**M-CS**內之傾斜角度。刀具傾斜角度的效果取決於工具機座標結構配置：

進一步資訊: "備註", 1156 頁次

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; 直線含雜項功能**M128**和軸角度

您也可在工作平面座標系統**WPL-CS**內定義刀具傾斜角度，例如用**FUNCTION TCPM**或直線**LN**。

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; **FUNCTION TCPM**含空間角度
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 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	; 直線**LN**含表面法線向量和刀具方位

刀具座標系統T-CS內的轉換

以下刀具轉換在刀具座標系統**T-CS**內有效：

- 刀具管理的補償值

  進一步資訊: "用於刀長和刀徑的刀具補償", 962 頁次
- 刀具呼叫的補償值

  進一步資訊: "用於刀長和刀徑的刀具補償", 962 頁次
- 補償表***.tco**之值

  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次
- **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS**之值(選項50)

  進一步資訊: "使用FUNCTION TURNDATA CORR(選項50)補償車刀", 973 頁次
- 具有表面法線向量的3D刀具補償(選項9)

  進一步資訊: "3D刀具補償(選項9)", 975 頁次
- 使用補償值資料表根據刀具的接觸角度進行3D刀徑補償(選項92)

  進一步資訊: "3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)", 986 頁次

位置顯示

虛擬刀具軸**VT**的顯示參照至刀具座標系統**T-CS**。

控制器在**GPS工作空間**(選項44)內以及在**狀態**工作空間的**GPS**分頁上顯示**VT**之值。

進一步資訊: "全體程式設定(GPS，選項44)", 1050 頁次

HR 520和HR 550 FS手輪在畫面內顯示**VT**之值。

進一步資訊: "電子手輪畫面的內容", 1746 頁次

15.2 預設管理

應用

預設管理允許設定並啟動單一預設。要儲存的預設可包括例如預設資料表內工件的位置與失準。預設資料表的啟動列用來當成NC程式內的工件預設，並且當成工件座標系統**W-CS**的原點。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

在以下情況下使用預設管理：

- 若要傾斜具有工作台或頭旋轉軸的工具機之工作平面(選項8)
- 若要使用具有換頭系統的工具機
- 若要加工夾在不同失準位置處的多個工件
- 如果在先前控制器機型上使用REF型工件原點表

相關主題

- 預設資料表的內容，寫入保護
  進一步資訊: "預設資料表", 1713 頁次

功能說明

設定預設

預設可用下列方式設定：

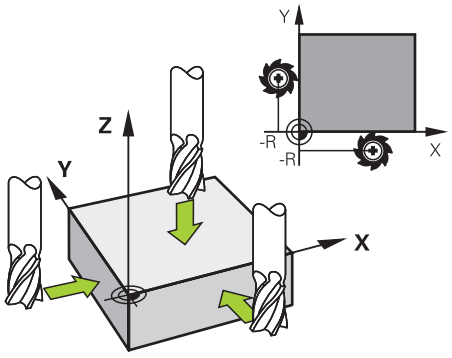
- 手動設定軸位置
  進一步資訊: "手動設定預設", 886 頁次
- 在**設定**應用中的接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "手動操作模式內的接觸式探針功能", 1317 頁次
- 在NC程式中的接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次
  進一步資訊: "循環程式247DATUM SETTING ", 901 頁次

如果嘗試在寫入保護的預設資料表列中寫入值，則控制器取消此處理並顯示錯誤訊息。必須先取消此列的寫入保護。

進一步資訊: "移除寫入保護", 1716 頁次

使用銑切刀設定預設

若無工件接觸式探針可用，則也可通過使用銑切刀來設定該預設。在此情況下，不是通過探測獲得該值，而是通過刮擦。



當用銑切刀刮擦，在**手動操作**應用內主軸正在旋轉時讓刀具緩慢靠近工件邊緣。

一旦刀具在工件上產生碎屑，手動將預設設定在所要的軸內。

進一步資訊: "手動設定預設", 886 頁次

啟動預設

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設座標資料表內未定義的欄位行為與值 **0**內定義的欄位不同： 使用值 **0**定義的欄位在啟動時覆寫先前值，而未定義的欄位則保留先前值。

- ▶ 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。

預設可用下列方式達成：

- 在**表格**操作模式內啟動啟動
  進一步資訊: "手動啟動預設", 887 頁次
- 循環程式**247 DATUM SETTING**
  進一步資訊: "循環程式247DATUM SETTING ", 901 頁次
- **PRESET SELECT**功能
  進一步資訊: "使用PRESET SELECT啟動預設", 888 頁次

當啟動預設時，控制器重設以下轉換：

- 使用**TRANS DATUM**功能進行工件原點位移
- 使用**TRANS MIRROR**功能或循環程式**8 MIRROR IMAGE**進行鏡射影像
- 使用**TRANS ROTATION**功能或循環程式**10 ROTATION**進行旋轉
- 使用**TRANS SCALE**功能或循環程式**11 SCALING**進行比例縮放
- 使用循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**進行特定軸比例縮放

通過使用**PLANE**功能或循環程式**19 WORKING PLANE**傾斜工作平面將無法通過控制器重設。

基本旋轉與3D基本旋轉

SPA、**SPB**和**SPC**欄定義用於定向工件座標系統**W-CS**的空間角度。此空間角度定義預設的基本旋轉或3D基本旋轉。

進一步資訊: "工件座標系統W-CS", 876 頁次

當定義繞著刀具軸旋轉時，該預設包含基本旋轉，例如用於刀具軸**Z**的**SPC**。如果定義剩餘欄之一者，該預設包含3D基本旋轉。如果工件預設包含基本旋轉或3D基本旋轉，則控制器在執行NC程式時會考慮這些值。

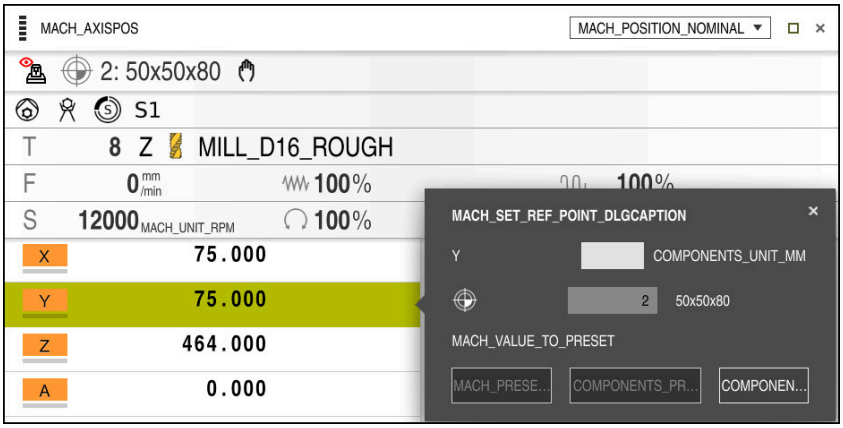
3D ROT按鈕(選項8)允許定義在**手動操作**應用中，控制器將基本旋轉或3D基本旋轉列入考慮。

進一步資訊: "3-D旋轉視窗(選項8)", 950 頁次

當基本旋轉或3D基本旋轉啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示一符號。

進一步資訊: "啟動功能", 134 頁次

15.2.1 手動設定預設



位置工作空間內的**設定預設**視窗

當手動設定該預設時，該等值可寫入預設資料表的列0內或現用列內。

若要在一軸內手動設定預設：

- ▶ 選擇**手動操作**操作模式內的**手動**應用
- ▶ 開啟**位置**工作空間
- ▶ 將刀具移動至所要位置，例如刮擦
- ▶ 選擇所要軸的列
- > 控制器開啟**設定預設**視窗。
- ▶ 輸入當前軸位置之值，相關於新預設，例如**0**
- > 控制器啟動**預設0**和**啟動的工件原點**按鈕當成選項。

COMPONEN...

- ▶ 選擇選項，例如**啟動的工件原點**
- > 控制器將該值儲存在所選預設資料表列內，並且關閉**設定預設**視窗。
- > 控制器更新**位置**工作空間內之值。

- 功能列內的**設定 預設**按鈕開啟**設定預設**視窗用於標記綠色的列。
- 當選擇**預設0**時，控制器自動啟動預設資料表的列0作為工件預設。

15.2.2 手動啟動預設

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設座標資料表內未定義的欄位行為與值 **0**內定義的欄位不同： 使用值 **0**定義的欄位在啟動時覆寫先前值，而未定義的欄位則保留先前值。

- ▶ 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。

若要手動啟動預設：



- ▶ 選擇**表格**操作模式
- ▶ 選擇**預設值**應用
- ▶ 選擇所要的列



- ▶ 選擇**啟動 預設值**
- > 控制器啟動該預設。
- > 控制器在**位置**工作空間內以及狀態概述內顯示啟用預設的編號。

進一步資訊: "功能說明", 131 頁次
進一步資訊: "控制器列上的狀態概觀", 137 頁次

備註

- 工具機製造商使用選配的**初始**機械參數(編號105603)，來定義預設值給新列的每一欄。
- 在選配機械參數**CfgPresetSettings** (編號204600)內，工具機製造商可封鎖個別軸內預設的設定。
- 當設定預設時，旋轉軸的位置必須匹配**3-D旋轉**視窗(選項8)內的傾斜情況。如果已經定位旋轉軸，使其與**3-D旋轉**視窗內的定義不同，則依照預設控制器取消此處理並顯示錯誤訊息。

  進一步資訊: "3-D旋轉視窗(選項8)", 950 頁次
  在選配的機器參數**chkTiltingAxes** (編號204601)內，工具機製造商定義該控制器反應。
- 當用銑切刀的半徑刮擦工件時，在預設中必須將半徑值列入考慮。
- 即使如果當前的預設包含基本旋轉或3D基本旋轉，**PLANE RESET**功能在**MDI**應用中將旋轉軸定位於**0°**處。

  進一步資訊: "應用MDI", 1629 頁次
- 根據工具機，控制器可配備工作台預設資料表。當工作台預設啟用，在預設資料表內的預設參照此工作台預設。

  進一步資訊: "工作台預設資料表", 1644 頁次

15.3 NC函數用於預設管理

15.3.1 概述

控制器提供以下功能，用於在預設表中定義預設後直接在NC程式中進行修改：

- 啟動預設
- 複製預設
- 修正預設

15.3.2 使用PRESET SELECT啟動預設

應用

PRESET SELECT功能允許使用預設表內定義的預設，並啟動當成新預設。

需求

- 預設資料表內含值
  進一步資訊: "預設管理", 884 頁次
- 工件預設已經定義
  進一步資訊: "手動設定預設", 886 頁次

功能說明

若要啟動預設，請使用預設編號或**Doc**欄內的輸入。如果**Doc**欄內的輸入並非唯一，則控制器將啟動具有最小預設編號的預設。

KEEP TRANS語法元件允許定義控制器維持以下的轉換：

- **TRANS DATUM**功能
- 循環程式**8 MIRROR IMAGE** 以及**TRANS MIRROR**功能
- 循環程式**10 ROTATION** 以及**TRANS ROTATION**功能
- 循環程式**11 SCALING** 以及**TRANS SCALE**功能
- 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**

輸入

```
11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP ; 啟動資料表的列3當成工件預設並維持轉換
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
PRESET SELECT	用於啟動預設的語法開頭
#、**" "**或**QS**	選擇預設資料表的列 固定或可變編號或名稱 該列可選自於選擇功能表。針對名稱，控制器只顯示預設資料表內定義**Doc**欄的列。
KEEP TRANS	維持簡單轉換 選擇性語法元件
WP或**PAL**	啟動工件或工作台的預設 選擇性語法元件

備註

如果編寫**PRESET SELECT**不具有額外參數，則行為與循環程式**247 工件座標 設定**一樣。

進一步資訊: "循環程式247DATUM SETTING ", 901 頁次

15.3.3 使用PRESET COPY複製預設

應用

PRESET COPY功能允許複製預設資料表內定義的預設並啟動所複製的預設。

需求

- 預設資料表內含值
  進一步資訊: "預設管理", 884 頁次
- 工件預設已經定義
  進一步資訊: "手動設定預設", 886 頁次

功能說明

若要選擇要複製的預設，請使用預設編號或**Doc**欄內的輸入。如果**Doc**欄內的輸入並非唯一，則控制器將選擇具有最小預設編號的預設。

輸入

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	; 將預設資料表的列1複製到列3，啟動列3當成工件預設並維持轉換

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
PRESET COPY	用於複製並啟動工件預設的語法開頭
#、" "或QS	選擇要複製的預設資料表列 固定或可變編號或名稱 該列可選自於選擇功能表。針對名稱，控制器只顯示預設資料表內定義**Doc**欄的列。
TO #、" "或QS	選擇預設資料表的新列 固定或可變編號或名稱 該列可選自於選擇功能表。針對名稱，控制器只顯示預設資料表內定義**Doc**欄的列。
SELECT TARGET	啟動預設資料表的複製列當成工件預設 選擇性語法元件
KEEP TRANS	選擇性語法元件

15.3.4 使用PRESET CORP修正預設

應用

PRESET CORR功能允許修正該主動預設。

需求

- 預設資料表內含值
  進一步資訊: "預設管理", 884 頁次
- 工件預設已經定義
  進一步資訊: "手動設定預設", 886 頁次

功能說明

如果在NC單節中同時修正基本旋轉和平移，則控制器將首先修正平移，然後修正基本旋轉。

補償值都關於主動座標系統。 當修正OFFS值時，該等值參照至工具機座標系統**M-CS**。

進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

輸入

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; 修正工件預設往**X** +10 mm以及在**SPC**內+45°

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
PRESET CORR	用於修正工件預設的語法開頭
X、**Y**、**Z**	主要軸內的補償值 選擇性語法元件
SPA、**SPB**、**SPC**	空間角度的補償值 選擇性語法元件
X_OFFS、**Y_OFFS**、**Z_OFFS**、**A_OFFS**、**B_OFFS**、**C_OFFS**、**U_OFFS**、**V_OFFS**、**W_OFFS**	偏移的補償值，參照至工件原點 選擇性語法元件

15.4 工件原點表

應用

工件原點表儲存工件上的位置。若要使用工件原點表，則必須啟動。在NC程式之內，可呼叫工件原點，例如在同一位置對多個工件執行加工處理。預設資料表的啟動列當成NC程式內的工件預設。

相關主題

- 內容與準備工件原點表
  進一步資訊: "工件原點表", 1720 頁次
- 在程式執行期間編輯工件原點表
  進一步資訊: "程式執行期間補償", 1662 頁次
- 預設資料表
  進一步資訊: "預設資料表", 1713 頁次

功能說明

來自工件原點表的工件原點已參照至當前工件預設。工件原點表中的座標值只在絕對座標值時有效。

工件原點表可用於下列情況：

- 經常使用同樣的工件原點位移。
- 在不同工件上重複的加工程序
- 在工件不同位置上重複的加工程序

手動啟動工件原點表

工件原點表可手動啟動用於**程式執行**操作模式。

在**程式執行**操作模式中，**程式設定**視窗包含**表**區域。在此區域中，可在一個選擇視窗中選擇工件原點表與兩補償表用來執行程式。

啟動表格時，控制器用狀態**M**將此表格反白。

15.4.1 在NC程式內啟動工件原點表

若要在NC程式內啟動工件原點表：



- ▶ **選擇插入 NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**SEL TABLE**
- > 控制器開動作列。



- ▶ 選擇**選擇**
- > 檔案選擇視窗開啟。
- ▶ 選擇工件原點表



- ▶ 選擇**選擇**

如果工件原點表不儲存於與NC程式相同的目錄內，必須輸入完整路徑名稱。在**程式設定**視窗中，允許定義控制器是建立絕對或相對路徑。

進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 179 頁次

若手動輸入工件原點表名稱，請注意以下：
- 若工件原點表儲存於與NC程式相同的目錄內，只輸入檔名。
- 如果工件原點表不儲存於與NC程式相同的目錄內，請輸入完整路徑。

定義

檔案格式	定義
.d	工件原點表

15.5 座標轉換循環程式

15.5.1 基本原理

一旦輪廓程式編輯完成之後，控制器可通過使用座標轉換循環程式，將這個輪廓路徑以不同的尺寸在工件不同的地方上執行。

座標轉換效率

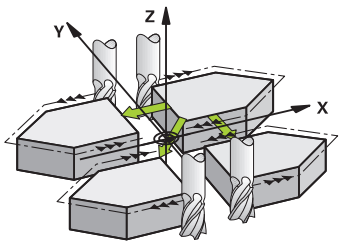
作用開始： 座標轉換在定義後立刻生效，不必經過呼叫。 座標轉換將繼續有效，直到改變或取消。

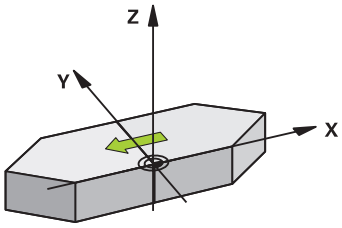
重設座標轉換：

- 以新數值來定義基本模式的循環程式；例如比例縮放係數 1.0
- 執行雜項功能M2、M30或END PGM NC單節(這些M功能取決於機器參數)
- 選擇新NC程式

15.5.2 循環程式8MIRROR IMAGE

應用





控制器可在工作平面上加工一個輪廓的鏡射影像。

鏡射在NC程式中定義後立刻生效。也在**手動**操作模式於**MDI**應用中生效。使用的鏡射軸會顯示在附加的狀態顯示畫面內。

- 如果只鏡射一軸，則刀具的加工方向會相反；這不適用於SL循環程式
- 如果鏡射兩軸，加工方向仍然相同。

鏡射結果取決於工件原點的位置：

- 如果工件原點位於要鏡射的輪廓上，元件只作單純的翻轉。
- 如果工件原點位於要鏡射的輪廓之外，元件會「跳」到另一個位置。

重置

再次用**NO ENT**編寫循環程式**8 MIRROR IMAGE**。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

對於使用循環程式**8**在傾斜系統下工作，建議使用以下程序：

- **首先**程式編輯傾斜動作，**然後**呼叫循環程式**8 MIRROR IMAGE**！

循環程式參數

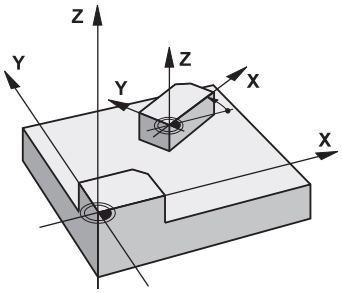
說明圖	Parameter
	鏡射軸？ 輸入要鏡射的軸。除了主軸軸與其相關的次要軸之外，您可鏡射所有的軸(包括旋轉軸)。您最多能輸入三個NC軸。 輸入：**X**、**Y**、**Z**、**U**、**V**、**W**、**A**、**B**、**C**

範例

```
11 CYCL DEF 8.0 MIRROR IMAGE
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

15.5.3 循環程式10ROTATION

應用



在NC程式之內，控制器可繞著啟動工件原點在加工平面內旋轉座標系統。

旋轉循環程式在NC程式中定義後立刻生效。也在**手動**操作模式於**MDI**應用中生效。
啟動的旋轉角度會顯示在附加的狀態顯示畫面內。

旋轉角度的參考軸：

- X/Y平面： X 軸
- Y/Z平面： Y 軸
- Z/X平面： Z 軸

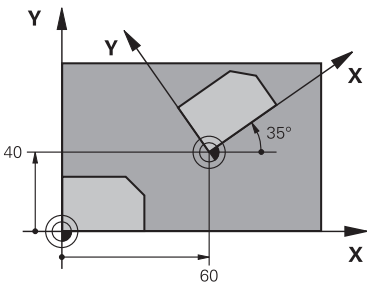
重置

再次編寫循環程式**10 ROTATION**，並指定0°的旋轉角度。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**10**取消主動刀徑補償。若需要，再次程式編輯半徑補償。
- 在定義循環程式**10**之後，移動工作平面的兩個軸，來啟動所有軸的旋轉。

循環程式參數

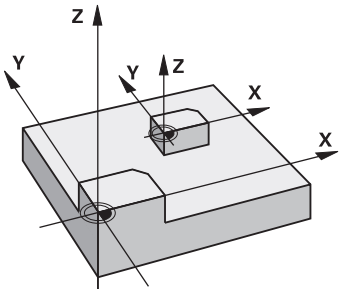
說明圖	Parameter
	**旋轉角度?** 輸入以角度 (°) 為單位的旋轉角度。輸入值當成增量或絕對值。 輸入：**-360.000...+360.000**

範例

```
11 CYCL DEF 10.0 ROTATION
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

15.5.4 循環程式11SCALING

應用



控制器在NC程式內能增加或縮小輪廓的大小，使您能程式編輯縮小和放大的預留量。

比例縮放係數在NC程式中定義後立刻生效。也在**手動**操作模式於**MDI**應用中生效。使用的比例縮放係數會顯示在附加的狀態顯示畫面內。

比例縮放係數的效果在

- 同時作用於所有三個座標軸
- 循環程式中的尺寸

需求

一般建議，在放大或縮小輪廓之前，將工件原點設定在輪廓的邊緣或角落。

放大： SCL 大於 1 (最大到 99.999 999)

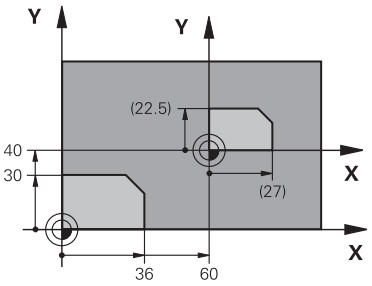
縮小： SCL 小於 1 (小到 0.000 001)

> 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

重置

再次編寫循環程式**11 SCALING**，並指定1的比例縮放係數。

循環程式參數

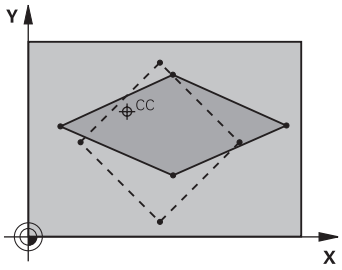
說明圖	Parameter
	**係數?** 輸入比例縮放係數 SCL。控制器會將座標與半徑乘上 SCL 係數 (就如上述「效果」所述)。 輸入：**0.000001...99.999999**

範例

```
11 CYCL DEF 11.0 SCALING
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

15.5.5 循環程式26AXIS-SPEC. SCALING

應用



使用循環程式**26**負責每個軸向的收縮及允許係數。

比例縮放係數在NC程式中定義後立刻生效。也在**手動**操作模式於**MDI**應用中生效。
使用的比例縮放係數會顯示在附加的狀態顯示畫面內。

重置

再次編寫循環程式**11 SCALING**，並輸入1的比例縮放係數用於對應軸。

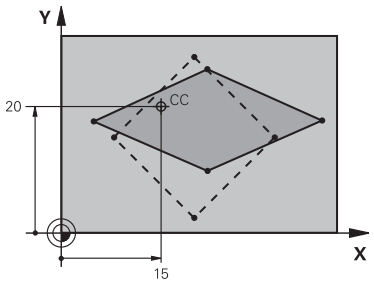
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 輪廓放大或縮小是以這個中心為基準，而不一定要參考有效的工件原點(就如同循環程式**11 SCALING**)。

編寫注意事項

- 分享共同的圓弧座標的座標軸必須以相同的係數來放大或縮小。
- 您可以用特定軸的比例縮放係數來程式編輯每一座標軸。
- 此外，您可以輸入所有比例縮放係數的中心座標。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**軸與係數？** 選擇座標軸透過動作列。輸入特定軸放大或縮小的係數。 輸入：**0.000001...99.999999** **擴充的中心點座標？** 軸專屬放大或縮小的中心。 輸入：**-999999999...+999999999**

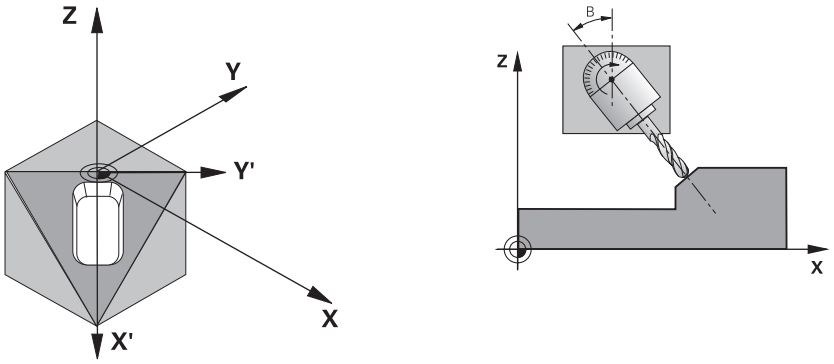
範例

```
11 CYCL DEF 26.0 AXIS-SPEC. SCALING
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

15.5.6 循環程式19WORKING PLANE (選項8)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



您在循環程式**19**內定義工作平面的位置；即藉由輸入傾斜角度來定義以機械座標系統為基準的刀具軸位置。有兩種方式可以決定工作平面的位置：

- 直接輸入旋轉軸的位置。
- 使用**機械式**座標系統的最多三個旋轉(空間角度)，來描述工作平面的位置。
  通過傾斜的工作平面來切削一條垂直線，並想像您要繞著這條直線從軸傾斜工作平面，來計算所要的空間角度。使用這兩個空間角度，空間中每一刀具的位置都可以正確定義。

請注意，傾斜座標系統的位置以及傾斜系統內的所有動作，都取決於您對傾斜面的說明。

如果您透過空間角度來程式編輯工作平面的位置，控制器會自動計算傾斜軸所要的角度位置，並將這些資料儲存在**Q120** (A 軸)至**Q122** (C 軸)。如果有兩種可能的路徑，控制器會選擇比較接近旋轉軸目前位置的路徑。

計算平面的傾斜時，所有的軸都以相同的順序旋轉：控制器先旋轉A軸，接著B軸，最後是C軸。

循環程式**19**在NC程式中定義後立刻生效。只要在傾斜的系統中移動一個軸，這個特定軸的補償就會生效。您必須移動所有的軸，才能使所有軸的補償生效。

若您 將**3D ROT**功能表(**手動操作**操作模式/**手動操作**)應用內的**程式執行**設定為啟動，在此功能表內輸入之角度值由循環程式**19 WORKING PLANE**覆寫。

備註

- 此循環程式可在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在與徑向面向床台座標結構配置模型結合之下，此循環程式也可用於**FUNCTION MODE TURN**加工模式內。
- 工作平面永遠繞著有效工件原點來傾斜。
- 如果當啟動**M120**時使用循環程式**19**，控制器自動地取消半徑補償，其亦會取消**M120**功能。

編寫注意事項

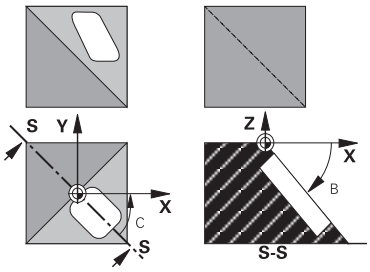
- 將加工程序當作是在沒有傾斜的平面上執行來編寫程式。
- 若針對其他角度再次呼叫該循環程式，則不需要重設加工參數。

因為未程式編輯的旋轉軸數值被解譯成未改變，您必須定義所有三個空間角度，即使一或多個角度為零。

有關機械參數的注意事項

- 工具機製造商指定程式編輯的角度是由控制器解析為旋轉軸的座標(軸角度)，或當成傾斜平面的角度分量(空間角度)。
- 在機械參數**CfgDisplayCoordSys** (編號127501)內，工具機製造商定義其中狀態畫面顯示啟動工件原點位移的座標系統。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**旋轉軸及其角度?** 輸入旋轉的軸和相關的傾斜角度。使用動作列來編寫旋轉軸A、B和C。 輸入：**-360.000...+360.000**

如果控制器自動為旋轉軸定位，您可以輸入下列參數：

說明圖	Parameter
	進給率？F= 自動定位時旋轉軸的移動速度。 輸入：**0...300000**
	設定淨空？ 控制器定位傾斜頭，使設定淨空延伸的刀具位置和工件之間的相對位置保持不變。 該值具有增量效果。 輸入：**0...999999999**

重置

若要重射傾斜角度，請重新定義循環程式**19 WORKING PLANE**。為所有旋轉軸輸入**0°**的角度數值。然後，重新定義循環程式**19 WORKING PLANE**。利用按下**NO ENT**鍵確認對話提示。這停用該功能。

定位旋轉軸

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商決定循環程式**19**是否會自動將旋轉軸定位，或必須在NC程式內手動定位。

手動定位旋轉軸

若循環程式**19**未自動定位旋轉軸，則必須在循環程式定義之後的個別L單節內定位。若您使用軸角度，則可在L單節內定義軸值。針對使用空間角度，則根據循環程式**19**程式編輯Q參數**Q120** (A軸值)、**Q121** (B軸值)和**Q122** (C軸值)。

有關手動定位，總是使用儲存在Q參數**Q120**至**Q122**內的旋轉軸位置。避免使用像是**M94** (模組旋轉軸)這類功能，以避免在多次呼叫時旋轉軸的實際與標稱位置之間產生差異。

範例

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
* - ...	; 定義空間角度，以便計算補償
13 CYCL DEF 19.0 WORKING PLANE	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
15 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	; 使用循環程式19所計算的數值來定位旋轉軸
16 L Z+80 R0 FMAX	; 啟用主軸的補償值
17 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; 啟用工作平面的補償值

自動定位旋轉軸

如果旋轉軸在循環程式**19**內自動定位：

- 控制器僅能定位封閉迴路軸。
- 為了定位傾斜軸，在定義循環程式時，除了傾斜角度之外，還要輸入一個進給速率和設定淨空
- 只使用預設刀具(必須定義完整刀具長度)
- 在傾斜之後，相對於工件表面的刀尖位置幾乎保持不變。
- 控制器以最後編寫的進給速率執行傾斜(最大進給速率取決於旋轉頭或傾斜台的複雜程度)

範例

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
* - ...	; 用於計算補償的角度；定義進給速率和淨空
13 CYCL DEF 19.0 WORKING PLANE	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	
15 L Z+80 R0 FMAX	; 啟用主軸的補償值
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; 啟用工作平面的補償值

傾斜系統的位置顯示

啟動循環程式**19**時，顯示的位置(**NOML**與**ACTL**)以及附加的狀態顯示幕中顯示的工件原點，是以傾斜的座標系統為基準。這意味著，在循環程式定義後的位置顯示，也許和循環程式**19**之前最後程式編輯的位置座標不同。

工作空間監控

控制器僅監控傾斜座標系統內有移動的軸。適合的話，控制器顯示一錯誤訊息。

傾斜座標系統內的定位

在座標系統傾斜時，您可以使用雜項功能**M130**將刀具移動到以非傾斜座標系統為基準的位置。

運用傾斜的工作平面，則也可使用直線單節參照工具機座標系統(NC單節含**M91**或**M92**)來定位該軸。限制：

- 沒有長度補償的定位。
- 完成定位沒有長度補償。
- 不允許刀徑補償。

結合座標轉換循環程式

結合座標轉換循環程式時，請務必要確定工作平面繞著有效工件原點來傾斜。您可在啟動循環程式**19**之前編輯工件原點偏移。在此情況下，則正在轉移機器式座標系統。

如果您程式編輯在啟動循環程式**19** 之後進行工件原點位移，您將傾斜的座標系統加以位移。

重要：當重設循環程式時，請使用與定義時相反的順序：

1 啟動工件原點位移
2 啟動**傾斜工作面**
3 啟動旋轉
...
工件加工
...
1 重設旋轉
2 重設**傾斜工作面**
3 重設工件原點位移

以循環程式19工作平面來加工的程序

進行方式如下：

- 建立NC程式
- 夾住工件
- 設定任何預設
- 開始NC程式

建立NC程式：

- 呼叫定義的刀具
- 在主軸上縮回
- 定位旋轉軸
- 必要時啟動工件原點位移
- 定義循環程式**19 WORKING PLANE**
- 定位所有主要軸(X、Y、Z)，以便啟動補償
- 若需要，以不同角度定義循環程式**19**
- 針對所有旋轉軸編寫**0°**來重設循環程式**19**
- 重新定義循環程式**19**以便關閉工作平面
- 必要時重設工件原點位移。
- 必要時將傾斜軸定位於 0° 位置。

您可用下列方式定義預設：

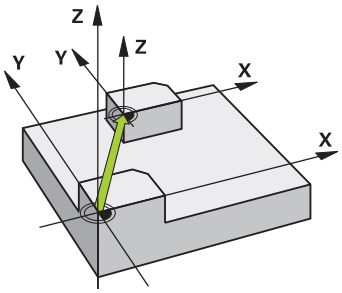
- 手動觸發
- 用海德漢3-D接觸式探針控制
- 自動使用海德漢3-D接觸式探針

"接觸式探針循環程式：自動預測量測"

"含接觸式探針的工件預設"

15.5.7 循環程式247DATUM SETTING

應用



使用循環程式**247 DATUM SETTING**，將預設座標資料表內定義的預設作為新預設來啟用。

在循環程式定義之後，所有的座標輸入及工件原點偏移(絕對及增量)皆參照到新的預設值。

狀態顯示

在**程式執行**中，控制器在**位置**工作空間內顯示預設符號之後的啟動預設編號。

備註

- 此循環程式可在**FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**和**FUNCTION DRESS**加工模式內執行。
- 當啟動來自預設座標資料表之預設時，控制器即重設工件原點位移、鏡射、旋轉、比例縮放係數以及軸專屬比例縮放係數。
- 如果您啟動預設值編號0(行0)，則您可在**手動操作**操作模式中啟動您最後設定的預設。
- 循環程式**247**也在模擬內生效。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	工件座標號碼? 由預設座標資料表中輸入所要預設編號。另外，可使用具有動作列內預設符號的按鈕直接從預設座標資料表中選擇所要的預設。 輸入：**0...65535**

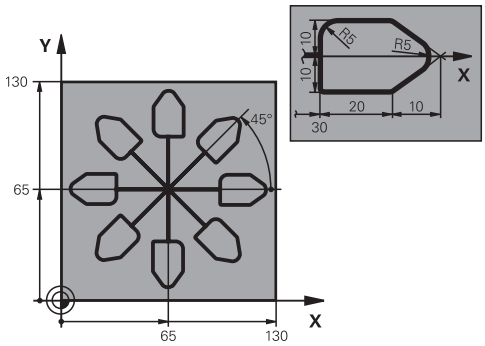
範例

```
11 CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~
    Q339=+4                    ;DATUM NUMBER
```

15.5.8 範例：座標轉換循環程式

程式順序

- 在主程式內程式編輯座標轉換
- 在子程式中加工



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; 刀具呼叫
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退回刀具
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; 將工件原點位移到中央
6 CALL LBL 1	; 呼叫銑削操作
7 LBL 10	; 設定程式段落重複的標記
8 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; 呼叫銑削操作
11 CALL LBL 10 REP6	; 跳回LBL 10；重複六次
12 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; 重設工件原點位移
15 L Z+250 R0 FMAX	; 退回刀具
16 M30	; 程式結束
17 LBL 1	; 子程式1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; 定義銑削操作
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	
29 L IX-20	

```
30 L IY+10
31 L  X+0  Y+0 R0 F5000
32 L  Z+20 R0 FMAX
33 LBL 0
34 END PGM C220 MM
```

15.6 NC函數用於座標轉換

15.6.1 概述

控制器提供以下**TRANS**函數：

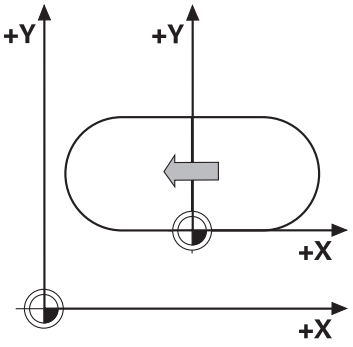
語法	功能	進一步資訊
TRANS DATUM	位移工件原點	903 頁次
TRANS MIRROR	鏡射一軸	905 頁次
TRANS ROTATION	繞刀具軸旋轉	907 頁次
TRANS SCALE	比例縮放輪廓與位置	908 頁次

按照表格中列出的順序定義函數，並以相反的順序重新設定。編寫順序將對結果有所衝擊。

例如，若先位移工件圓點，然後鏡射輪廓，然後將順序顛倒，則控制器將在原始工件原點處鏡射。

所有**TRANS**函數參照工件原點。工件原點為輸入座標系統(**I-CS**)的原點。

進一步資訊: "輸入座標系統I-CS", 881 頁次



相關主題

- 座標轉換循環程式

  進一步資訊: "座標轉換循環程式", 891 頁次
- **PLANE**函數(選項8)

  進一步資訊: "用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面", 911 頁次
- 參考系統

  進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

15.6.2 使用TRANS DATUM進行工件原點位移

應用

TRANS DATUM功能允許通過輸入固定或可變座標，或通過在工件原點資料表內指定表格列，位移工件原點。

使用**TRANS DATUM RESET**功能重設工件原點位移。

相關主題

- 工件原點資料表的內容
  進一步資訊: "工件原點表", 1720 頁次
- 啟動工件原點資料表
  進一步資訊: "在NC程式內啟動工件原點表", 891 頁次
- 工具機預設
  進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

功能說明

TRANS DATUM AXIS

您可使用**TRANS DATUM AXIS**功能在個別軸內輸入數值來定義工件原點位移。在一個NC單節內最多可定義九個座標，並且可增量式輸入。

控制器在**位置**工作空間內顯示工件原點位移的結果。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

TRANS DATUM TABLE

您可使用**TRANS DATUM TABLE**功能，通過從工件原點資料表選擇一列，來定義工件原點位移。

選擇性，可將路徑設定給工件原點資料表。若未定義路徑，控制器將使用已經用**SEL TABLE**啟動的工件原點資料表。

進一步資訊: "在NC程式內啟動工件原點表", 891 頁次

控制器顯示工件原點位移以及至**狀態**工作空間的**TRANS**標籤上工件原點資料表之路徑。

進一步資訊: "TRANS分頁", 147 頁次

TRANS DATUM RESET

使用**TRANS DATUM RESET**功能取消工件原點位移。之前如何定義工件原點都沒有關係。

輸入

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z +42	; 位移**X**、**Y**和**Z**軸內的工件原點

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
TRANS DATUM	用於工件原點位移的語法開頭
AXIS、**TABLE**或**RESET**	具備座標輸入、具備工件原點資料表或工件原點位移重設的工件原點位移
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**或**W**	可能用於座標輸入的軸 固定或可變編號 僅若已選取**AXIS**
TABLINE	工件原點資料表內的列 固定或可變編號 僅若已選取**TABLE**
" "或**QS**	至工件原點資料表的路徑 固定或可變名稱 選擇性語法元件 僅若已選取**TABLE**

備註

- **TRANS DATUM**函數取代循環程式**7 DATUM SHIFT**。若從先前的控制器機型匯入NC程式，控制器將循環程式**7**轉換成**TRANS DATUM** NC函數。
- 絕對值參照工件預設。增量值參照工件原點。

  進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次
- 在機械參數**transDatumCoordSys** (編號127501)中，工具機製造商定義通過位置顯示內之值參照的參考系統。

  進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

15.6.3 使用TRANS MIRROR鏡射

應用

使用**TRANS MIRROR**功能對著一或多個軸鏡射輪廓或位置。

TRANS DATUM RESET功能允許重設鏡射。

相關主題

- 循環程式**8 MIRROR IMAGE**

  進一步資訊: "循環程式8MIRROR IMAGE", 892 頁次
- 全體程式設定GPS之內的附加鏡射(選項44)

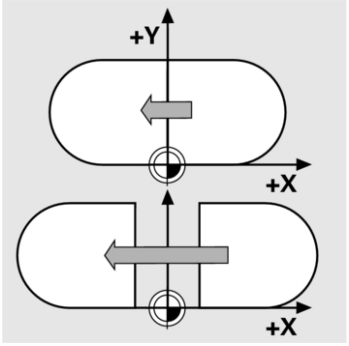
  進一步資訊: "功能鏡射(W-CS)", 1056 頁次

功能說明

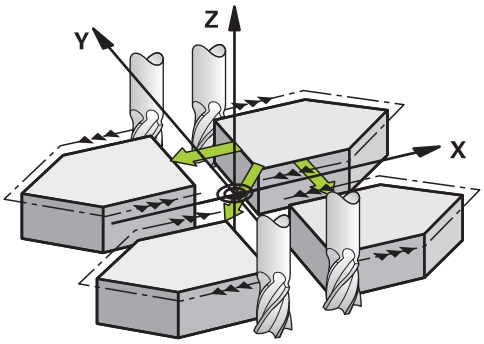
鏡射為一旦已經在NC程式中定義後立刻生效的模數函數。

控制器對著啟動工件原點鏡射輪廓或位置。若工件原點在輪廓之外，則控制器也鏡射至工件原點的距離。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次



若只鏡射一個軸，則刀具的加工方向相反，循環程式內定義的旋轉方向將維持不變，例如若定義在一個OCM循環程式(選項167)之內。

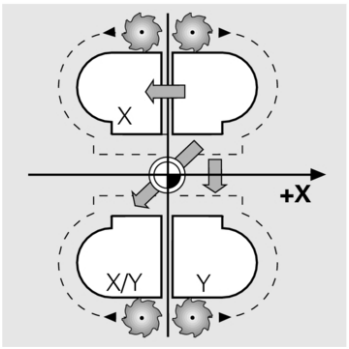


根據選取的**AXIS**軸值，控制器將鏡射以下平面：

- **X**：控制器鏡射**YZ**工作平面
- **Y**：控制器鏡射**ZX**工作平面
- **Z**：控制器鏡射**XY**工作平面

進一步資訊: "銑床上軸的指定", 168 頁次

最多可選擇三個軸值。



若鏡射啟動，控制器在**狀態**工作空間的**TRANS**標籤上顯示鏡射。

進一步資訊: "TRANS分頁", 147 頁次

輸入

```
11 TRANS MIRROR AXIS X ; 對著X軸鏡射加工操作
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
TRANS MIRROR	用於鏡射的語法開頭
AXIS或**RESET**	輸入軸值的鏡射或重設鏡射
X、**Y** 或 **Z**	要鏡射的軸值 僅若已選取**AXIS**

備註

此函數只能用於**FUNCTION MODE MILL**加工模式。

進一步資訊: "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 190 頁次

請注意，使用這些函數結合傾斜功能

注意事項

碰撞的危險！

控制器對於多種轉換及其編寫順序具有不同反應。若函數不合適，則會發生未預期的動作或碰撞。

- 只編寫個別參考系統內建議的轉換
- 使用具有空間角度取代軸角度的傾斜功能
- 使用模擬模式來測試NC程式

傾斜功能的類型對於結果具有以下效果：

- 若使用空間角度傾斜(**PLANE**函數，**PLANE AXIAL**或循環程式**19**除外)，先前編寫的轉換將變更工件原點的位置以及旋轉軸的方位：
  - 用**TRANS DATUM**函數位移將改變工件原點的位置。
  - 鏡射改變旋轉軸的方位。整個NC程式，包括空間角度，都將鏡射。
- 若使用軸角度傾斜(**PLANE AXIAL**或循環程式**19**)，先前編寫的鏡射不會在旋轉軸的方位上生效。您使用這些函數來直接定位加工軸。

進一步資訊: "工件座標系統W-CS", 876 頁次

15.6.4 使用TRANS ROTATION旋轉

應用

您可使用**TRANS ROTATION**功能，可繞旋轉角度旋轉輪廓或位置。

TRANS DATUM RESET功能允許重設旋轉。

相關主題

- 循環程式**10 ROTATION**
  進一步資訊: "循環程式10ROTATION ", 893 頁次
- 全體程式設定GPS之內的附加旋轉(選項44)

功能說明

旋轉為一旦已經在NC程式中定義後立刻生效的模數函數。

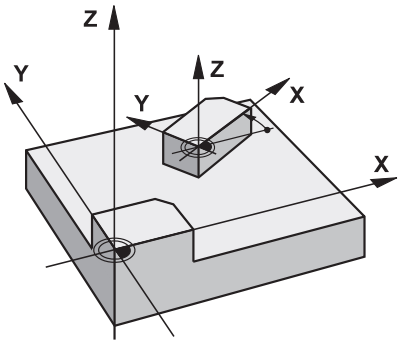
控制器在工作平面內繞著啟動工件原點旋轉加工。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

控制器如下轉動輸入座標系統(**I-CS**)：

- 根據角度參考軸，即主要軸
- 繞著刀具軸

進一步資訊: "銑床上軸的指定", 168 頁次



旋轉可編寫如下：

- 絕對值，相對於正主要軸
- 增量值，相對於最後啟動的旋轉

若旋轉啟動，控制器在**狀態**工作空間的**TRANS**標籤上顯示鏡射。

進一步資訊: "TRANS分頁", 147 頁次

輸入

```
11 TRANS ROTATION ROT+90 ; 旋轉90°加工
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
TRANS ROTATION	用於旋轉的語法開頭
ROT或**RESET**	輸入旋轉的絕對或增量角度或重設旋轉 固定或可變編號

備註

此函數只能用於**FUNCTION MODE MILL**加工模式。

進一步資訊: "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 190 頁次

15.6.5 使用TRANS SCALE比例縮放

應用

您可使用**TRANS SCALE**功能比例縮放輪廓或位置，如此將其均勻放大或縮小。這使您能編寫例如縮小和放大的裕留量。

使用**TRANS SCALE RESET**功能重設比例縮放。

相關主題

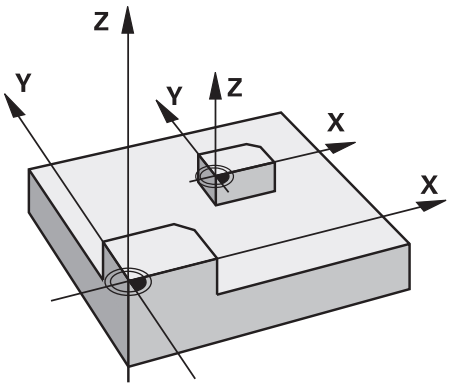
- 循環程式**11 SCALING**
  進一步資訊: "循環程式11SCALING ", 894 頁次

功能說明

比例縮放為一旦已經在NC程式中定義後立刻生效的模數函數。
根據工件原點的位置，比例縮放執行如下：

- 輪廓中心處的工件原點：
  輪廓往所有方向均勻比例縮放。
- 輪廓左下角處的工件原點：
  輪廓往正X和Y軸方向比例縮放。
- 輪廓右上角處的工件原點：
  輪廓往負X和Y軸方向比例縮放。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次



若輸入小於1的比例縮放系統**SCL**，輪廓尺寸將縮小。若輸入大於1的比例縮放系統**SCL**，輪廓尺寸將放大。
當比例縮放時，控制器將來自所有循環程式的座標輸入與尺寸列入考慮。
若比例縮放啟動，控制器在**狀態**工作空間的**TRANS**標籤上顯示鏡射。

進一步資訊: "TRANS分頁", 147 頁次

輸入

```
11 TRANS SCALE SCL1.5    ; 以係數1.5放大輪廓
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
TRANS SCALE	用於比例縮放的語法開頭
SCL或**RESET**	輸入比例縮放係數或重設比例縮放 固定或可變編號

備註

- 此函數只能用於**FUNCTION MODE MILL**加工模式。
  進一步資訊: "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 190 頁次
- 若要以內側半徑降低輪廓尺寸，請確定選擇適當的刀具。否則，可能會有殘留材料殘留。

15.7 傾斜工作平面(選項8)

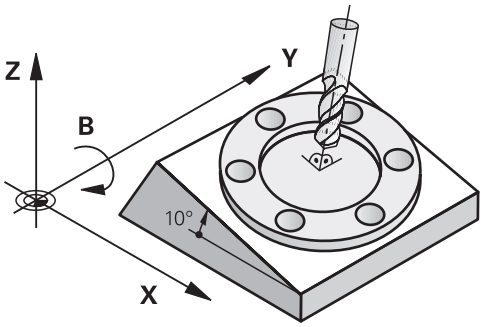
15.7.1 基本原理

具有旋轉軸的工具機可進行加工，例如：通過傾斜工作平面，在一次夾緊過程後的多個工件側面。 傾斜功能也允許對齊夾在不正確角度的工件。

工作平面只能在刀具軸**Z**啟用時傾斜。

控制器用於傾斜工作平面的功能為座標轉換， 工作平面永遠與刀具軸的方向垂直。

進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次



有三種可以傾斜工作平面的功能：

- 使用**手動操作**應用內的**3-D旋轉**視窗手動傾斜
  進一步資訊: "3-D旋轉視窗(選項8)", 950 頁次
- 在程式控制之下傾斜，使用NC程式中的**PLANE**功能
  進一步資訊: "用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面", 911 頁次
- 在程式控制之下傾斜，使用循環程式**19 WORKING PLANE**
  進一步資訊: "循環程式19WORKING PLANE (選項8)", 896 頁次

注意有關不同的工具機座標結構配置

當沒有啟用轉換且工作平面未傾斜時，線性工具機軸與基本座標系統**B-CS**平行移動。在此處理中，不管座標結構配置如何，工具機行為必須一致。

進一步資訊: "基本座標系統B-CS", 874 頁次

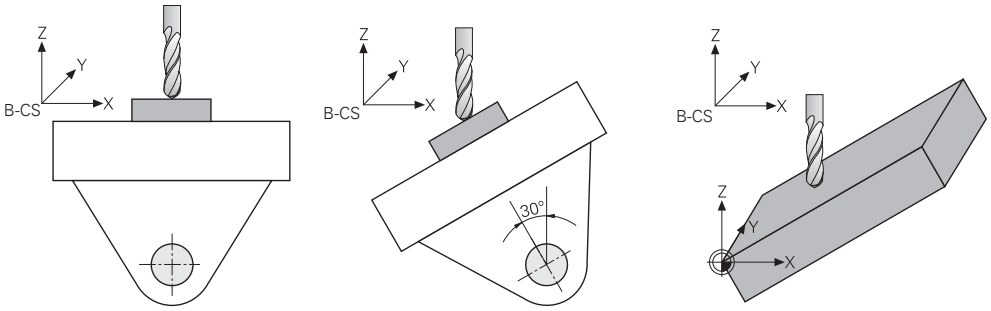
當傾斜工作平面時，控制器根據座標結構配置來移動工具機軸。

請遵照以下有關工具機座標結構配置的層面：

- 具有工作台旋轉軸的工具機

  使用此座標結構配置，工作台旋轉軸執行傾斜動作並且工作環面內工件的位置改變。線性工具機軸在已傾斜工作平面座標系統**WPL-CS**內的移動與在未傾斜**B-CS**內進行的方式一樣。

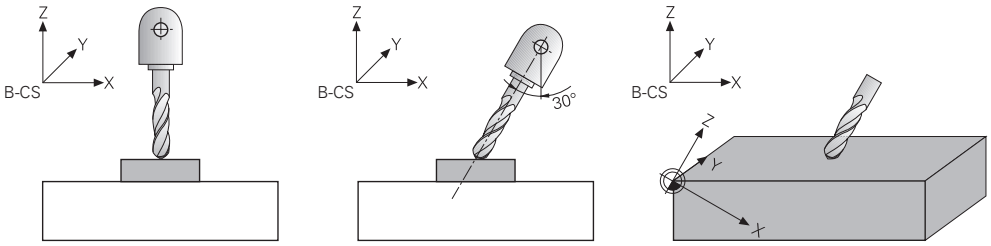
  進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次



- 具有頭旋轉軸的工具機

  使用此座標結構配置，頭旋轉軸執行傾斜動作並且工作環面內工件的位置仍舊相同。在傾斜的**WPL-CS**內，根據旋轉角度，至少兩個線性工具機軸不再與未傾斜**B-CS**平行移動。

  進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次



15.7.2 用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面

基本原理

應用

具有旋轉軸的工具機可進行加工，例如：通過傾斜工作平面，在一次夾緊過程後的多個工件側面。

傾斜功能也允許對齊夾在不正確角度的工件。

相關主題

- 依照軸數的加工類型

  進一步資訊: "依照軸數的加工類型", 1124 頁次
- 在**手動**操作模式內使用**3-D旋轉**視窗調整傾斜的工作平面

  進一步資訊: "3-D旋轉視窗(選項8)", 950 頁次

需求

- 使用旋轉軸加工
  3+2軸加工需要至少兩個旋轉軸。可移除軸作為附加的頂部工作台也是可能的。
- 座標結構配置描述
  若要計算傾斜角度，控制器需要由工具機製造商準備的座標結構配置描述。
- 進階功能集合1 (軟體選項8)
- 刀具含刀具軸**Z**

功能說明

傾斜工作平面定義工作平面座標系統**WPL-CS**的方位。

進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

> 在於工件座標系統**W-CS**內傾斜工作平面之前，通過使用**TRANS DATUM**功能可定義工件工件原點的位置以及後續工作平面座標系統**WPL-CS**之方位。
>
> 工件原點位移總是在啟用**WPL-CS**內生效，如果適用，傾斜功能之後的含意。如果工件原點已針對傾斜處理位移，則必須重射一啟用傾斜功能。
>
> **進一步資訊:** "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 903 頁次

在實踐中，工件圖顯示不同的指定角度，這就是為何控制器針對定義角度提供具有不同選項的不同**PLANE**功能。

進一步資訊: "PLANE功能概述", 913 頁次

除了工作平面的外型定義以外，每一**PLANE**功能都允許指定控制器如何定義旋轉軸。

進一步資訊: "旋轉軸定位", 942 頁次

如果工作平面的外型定義造成明確傾斜位置，則可選擇所要的傾斜解決方案。

進一步資訊: "傾斜解決方案", 945 頁次

根據已定義角度以及工具機座標結構配置，可選擇控制器是定位旋轉軸還是專門定向工作平面座標系統**WPL-CS**。

進一步資訊: "轉換類型", 949 頁次

狀態顯示

位置工作空間

一旦工作平面已傾斜，則**位置**工作空間內的一般狀態顯示包含圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

> 當正確關閉或重設傾斜功能，該圖示指示傾斜工作平面必須消失。
>
> **進一步資訊:** "PLANE RESET", 939 頁次

狀態工作空間

當工作平面已傾斜，**狀態**工作空間內的**POS**和**TRANS**分頁包含有關工作平面啟動方位的資訊。

當通過使用軸角度定義工作平面時，控制器顯示已定義的軸值。所有替代外型定義選項顯示結果空間角度。

進一步資訊: "POS分頁", 145 頁次

進一步資訊: "TRANS分頁", 147 頁次

PLANE功能概述

控制器提供以下**PLANE**功能：

語法元件	功能	進一步資訊
SPATIAL	藉由三個空間角度定義工作平面	916 頁次
PROJECTED	藉由兩個投影角度以及一個旋轉角度定義工作平面	921 頁次
EULER	藉由三個歐拉角度定義工作平面	925 頁次
VECTOR	藉由兩個向量定義工作平面	929 頁次
POINTS	藉由三個加工點的座標定義工作平面	932 頁次
RELATIV	藉由具有增量效果的單一空間角度定義工作平面	935 頁次
AXIAL	藉由三個絕對或增量軸角度的最大值定義工作平面	940 頁次
RESET	重設工作平面的傾斜	939 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

當工具機開機時，控制器嘗試復原傾斜平面的關閉狀態。這避免在特定情況之下，例如，這適用於若軸角度用於在工具機以空間角度設置時傾斜，若或已變更座標結構配置。

- ▶ 若可能，在系統關閉之前重設傾斜
- ▶ 當工具機再次開機時，檢查傾斜條件

注意事項

碰撞的危險！

循環程式**8 MIRROR IMAGE**在結合**傾斜工作面**功能之後具有不同效果。在這方面，編寫順序、鏡像軸和傾斜功能至關重要。在傾斜操作以及後續加工期間會有碰撞的風險！

- ▶ 使用圖形模擬檢查順序與位置
- ▶ 小心測試**程式執行,單節執行**操作模式內的NC程式或程式區段

範例

1 當循環程式**8 MIRROR IMAGE**在不具有旋轉軸的傾斜功能之前編寫：
   - 所使用**平面**功能的傾斜(**平面軸向**除外)已鏡射
   - 鏡射在用**平面軸向**或循環程式**19**傾斜之後生效
2 當循環程式**8 MIRROR IMAGE**在具有旋轉軸的傾斜功能之前編寫：
   - 因為只有鏡射旋轉軸的動作，所以鏡射的旋轉軸在使用**平面**功能內指定的傾斜上不生效

注意事項

碰撞的危險！

具備Hirth耦合的旋轉軸必須移出耦合來啟用傾斜。在軸移出耦合並且在傾斜操作期間會有碰撞的危險。

- ▶ 變更旋轉軸位置之前要確定退刀

- 如果您在當啟動**M120**時使用**平面**功能，控制器自動地取消半徑補償，其亦會取消**M120**功能。
- 總是使用**平面重設**來取消**平面**功能。 在所有**平面**參數中(例如所有三個空間角度)輸入0只會重設角度，而非該功能。
- 若限制使用**M138**功能的傾斜軸數量，則工具機可只提供有限的傾斜可能性。 工具機製造商將決定控制器是否將取消選取的軸角度列入考慮，或將角度設定為0。
- 控制器只支援用主軸Z傾斜工作平面。

傾斜不含旋轉軸的工作平面

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。
工具機製造商必須將精準角度列入考量，例如座標結構配置說明內一固定旋座頭的角度。

也可將編寫的工作平面定向垂直於不含所定義旋轉軸的刀具，例如當調整一固定旋座頭的工作平面時。
使用**平面空間**功能以及**暫停**定位行為，將工作平面旋轉至工作機製造商所指定的角度。
含永久刀具方向**Y**的固定旋座頭範例：

範例

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

傾斜角度必須精準調整為刀具角度，否則控制器將產生錯誤訊息。

PLANE SPATIAL

應用

使用**PLANE SPATIAL**功能通過三個空間角度定義工作平面。

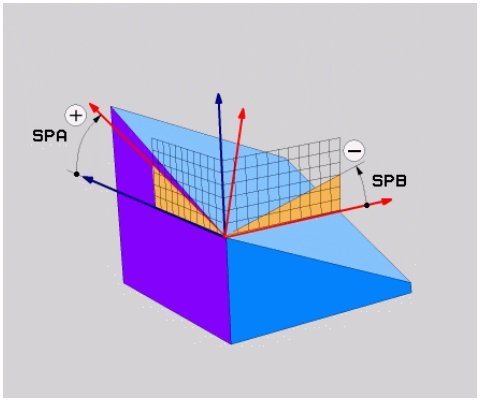
空間角度是工作平面最常用的定義選項。該定義不特定於工具機，這意味著其與實際存在的旋轉軸無關。

相關主題

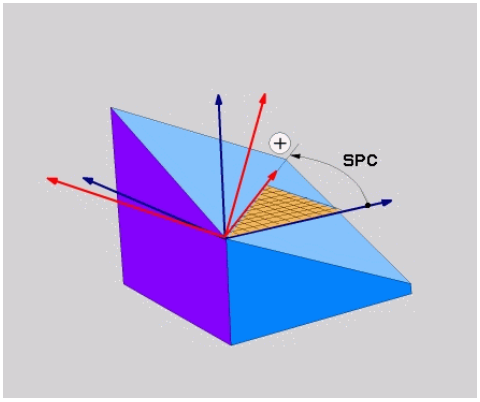
- 定義具有增量效果的單一空間角度
  進一步資訊: "PLANE RELATIV", 935 頁次
- 輸入軸角度
  進一步資訊: "PLANE AXIAL", 940 頁次

功能說明

空間角度通過工件座標系統(**W-CS**)內三個獨立旋轉來定義工作平面，即在未傾斜的工作平面內。



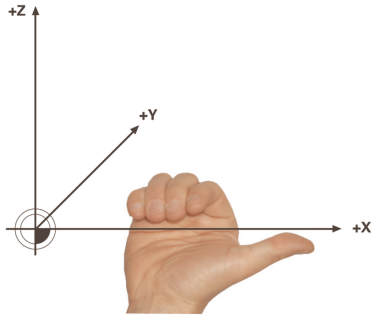
空間角度**SPA**和**SPB**



空間角度**SPC**

所有三個角度都必須定義，即使一或多個角度等於0也一樣。

由於空間角度的編寫獨立於實際存在的旋轉軸，因此就符號而言，無需區分頭軸和工作台軸。總是使用擴大解釋的右手法則。



右手拇指指向旋轉所圍繞軸的正方向。如果您彎曲手指，則彎曲的手指指向旋轉的正方向。

依照編寫順序**A-B-C**輸入空間角度當成工件座標系統**W-CS**內三個獨立旋轉對於許多使用者來說是一項挑戰。該挑戰特別是同時考慮兩個座標系統：未修改的**W-CS**和修改的工作平面座標系統**WPL-CS**。

這就是為什麼空間角度可通過想像在傾斜順序**C-B-A**中相互疊加的三個旋轉來定義。此替代方案允許僅考慮一個座標系統，即修改後的工作平面座標系統**WPL-CS**。

進一步資訊: "備註", 920 頁次

此畫面等於三個**PLANE RELATIV**功能逐一編寫，首先為**SPC**，然後為**SPB**並且最後為**SPA**。具有增量效果**SPB**和**SPA**的空間角度參照至工作平面座標系統**WPL-CS**，即參照至傾斜的工作平面。

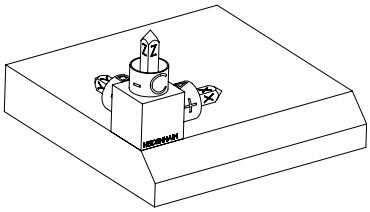
進一步資訊: "PLANE RELATIV", 935 頁次

應用範例

範例

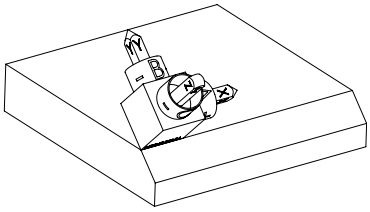
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

初始狀態



初始狀態顯示工作平面座標系統**WPL-CS**的位置與方位，但仍未傾斜。在範例中已經位移至頂部導角邊緣的工件工作原點定義該位置。啟用工件工作原點也定義控制器定向或旋轉**WPL-CS**的位置。

刀具軸的方位



使用定義的空間角度**SPA+45**，控制器將**WPL-CS**的已傾斜Z軸定向成與導角表面垂直。**SPA**角度的旋轉係圍繞未傾斜的X軸進行。

傾斜X軸的方位等於未傾斜X軸的方位。

傾斜Y軸的方位自動產生，因為所有軸都彼此垂直。

當在子程式之內編寫導角的加工，通過使用四個工作平面定義可產生一個全方位導角。

如果範例定義第一個導角的工作平面，則可使用以下空間角度編寫其餘導角：

- **SPA+45**、**SPB+0**和**SPC+90**用於第二導角
  進一步資訊: "備註", 920 頁次
- **SPA+45**、**SPB+0**和**SPC+180**用於第三導角
- **SPA+45**、**SPB+0**和**SPC+270**用於第四導角

該等值參照未傾斜的工件座標系統**W-CS**。

記住必須在每一工作平面定義之前位移工件原點。

輸入

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
平面空間	藉由三個空間角度定義工作平面
SPA	工件座標系統**W-CS**的屬性 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**
SPB	工件座標系統**W-CS**的屬性 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**
SPC	工件座標系統**W-CS**的屬性 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**
MOVE、**TURN**或**STAY**	旋轉軸定位的類型 根據該選擇，可定義選擇性語法元件**MB**、**DIST**和**F**、**F AUTO**或 **FMAX**。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位", 942 頁次
SYM或**SEQ**	選擇明確的傾斜解決方案 **進一步資訊:** "傾斜解決方案", 945 頁次 選擇性語法元件
COORD ROT或**TABLE ROT**	轉換類型 **進一步資訊:** "轉換類型", 949 頁次 選擇性語法元件

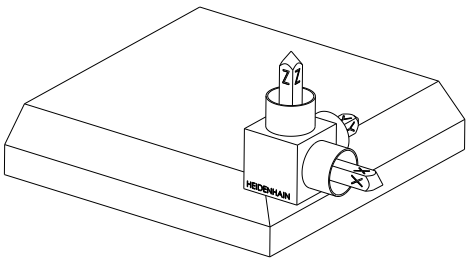
備註

畫面比較 - 範例：導角

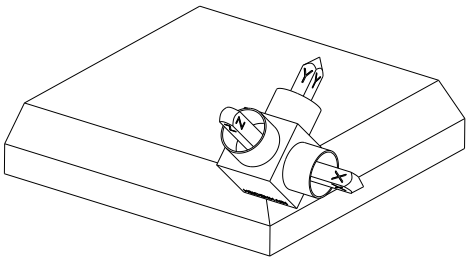
範例

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

檢視A-B-C



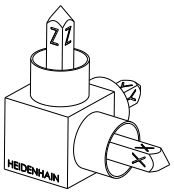
初始狀態



SPA+45

刀具軸**Z**的方位

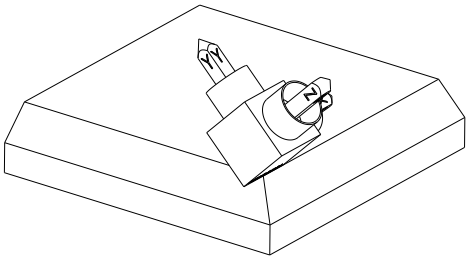
繞未傾斜工件座標系統**W-CS**的X軸旋轉



SPB+0

繞未傾斜**W-CS**的Y軸旋轉

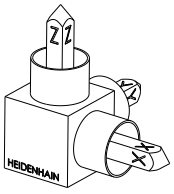
值0時不旋轉



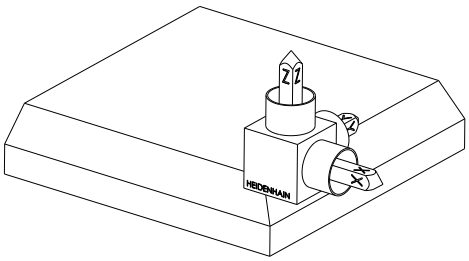
SPC+90

主要軸**X**的方位

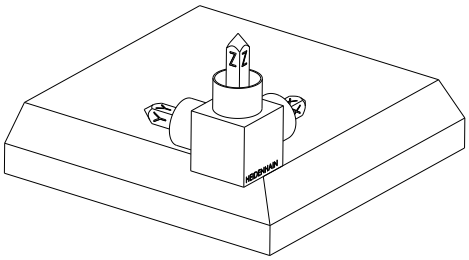
繞未傾斜**W-CS**的Z軸旋轉



檢視C-B-A



初始狀態



SPC+90

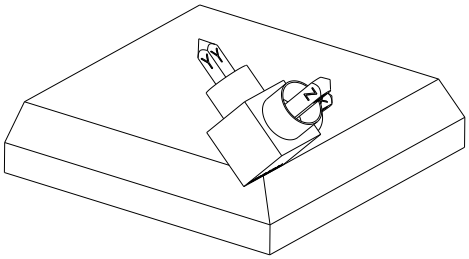
主要軸**X**的方位

繞工件座標系統**W-CS**的Z軸旋轉，表示在未傾斜工作平面內

SPB+0

繞工作平面座標系統**WPL-CS**的Y軸旋轉，表示在傾斜工作平面內

值0時不旋轉



SPA+45

刀具軸**Z**的方位

繞**WPL-CS**的X軸旋轉，表示在傾斜工作平面內

兩檢視都具有一致的結果。

定義

縮寫	定義
SP例如在**SPA**	空間

PLANE PROJECTED

應用

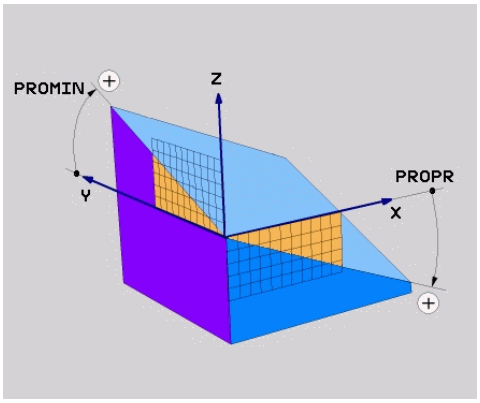
使用**PLANE PROJECTED**功能通過兩個投影角度定義工作平面。使用額外旋轉角度以選擇性在傾斜工作平面內對齊X軸。

功能說明

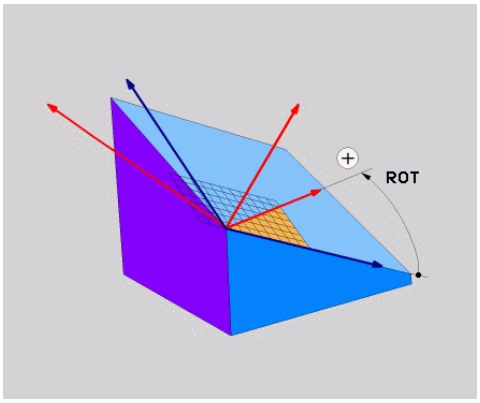
投影角度通過未傾斜工作平面座標系統**W-CS**的工作平面**ZX**和**YZ**內兩個獨立角度來定義工作平面。

進一步資訊: "銑床上軸的指定", 168 頁次

使用額外旋轉角度以選擇性在傾斜工作平面內對齊X軸。



投影角度**PROMIN**和**PROPR**



旋轉角度**ROT**

所有三個角度都必須定義，即使一或多個角度等於0也一樣。

對於矩形工件，輸入投影角度很容易，因為工件邊緣與投影角度相同。

非矩形工件的投影角度可通過將工作平面**ZX**和**YZ**想像為帶有角度刻度的透明面板來獲得。通過**ZX**平面從正面觀察工件時，X軸與工件邊緣之間的差等於投影角度**PROPR**。使用相同的步驟通過從左側觀察工件來獲得投影角度**PROMIN**。

當使用**PLANE PROJECTED**用於多側面或內部加工，必須使用或投影隱藏的工件邊緣。在此情況下想像工件透明。

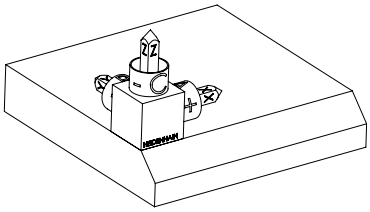
進一步資訊: "備註", 925 頁次

應用範例

範例

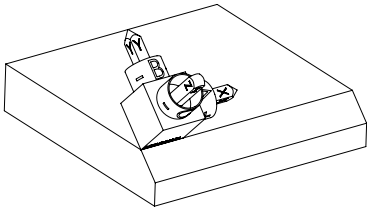
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

初始狀態



初始狀態顯示工作平面座標系統**WPL-CS**的位置與方位，但仍未傾斜。在範例中已經位移至頂部導角邊緣的工件工作原點定義該位置。啟用工件工作原點也定義控制器定向或旋轉**WPL-CS**的位置。

刀具軸的方位



使用定義的投影角度**PROMIN+45**，控制器將**WPL-CS**的Z軸定向成與導角表面垂直。來自**PROMIN**的角度在工作平面**YZ**內生效。

傾斜X軸的方位等於未傾斜X軸的方位。

傾斜Y軸的方位自動產生，因為所有軸都彼此垂直。

當在子程式之內編寫導角的加工，通過使用四個工作平面定義可產生一個全方位導角。

如果範例定義第一個導角的工作平面，則可使用以下投影與旋轉角度編寫其餘導角：

- **PROPR+45**、**PROMIN+0**和**ROT+90**用於第二導角
- **PROPR+0**、**PROMIN-45**和**ROT+180**用於第三導角
- **PROPR-45**、**PROMIN+0**和**ROT+270**用於第四導角

該等值參照未傾斜的工件座標系統**W-CS**。

記住必須在每一工作平面定義之前位移工件原點。

輸入

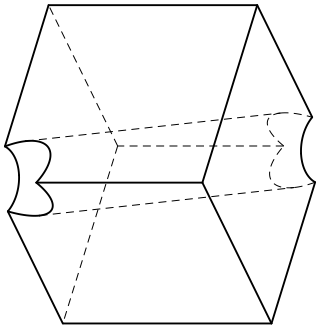
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

NC函數包括以下語法元件：

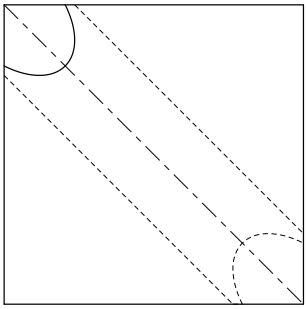
語法元件	意義
投影平面	藉由兩個投影角度以及一個旋轉角度的工作平面定義之語法開頭
PROPR	工作平面**ZX**內的角度，即是繞工件座標系統**W-CS**的Y軸 輸入：**-89.999999...+89.9999**
PROMIN	工作平面**YX**內的角度，即是繞**W-CS**的X軸 輸入：**-89.999999...+89.9999**
ROT	繞傾斜工作平面座標系統**WPL-CS**的Z軸旋轉 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**
MOVE、**TURN**或**STAY**	旋轉軸定位的類型 根據該選擇，可定義選擇性語法元件**MB**、**DIST**和**F**、**F AUTO**或 **FMAX**。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位", 942 頁次
SYM或**SEQ**	選擇明確的傾斜解決方案 **進一步資訊:** "傾斜解決方案", 945 頁次 選擇性語法元件
COORD ROT或**TABLE ROT**	轉換類型 **進一步資訊:** "轉換類型", 949 頁次 選擇性語法元件

備註

使用對角孔的範例，在隱藏工件邊緣的情況下之程序



含對角孔的立方體

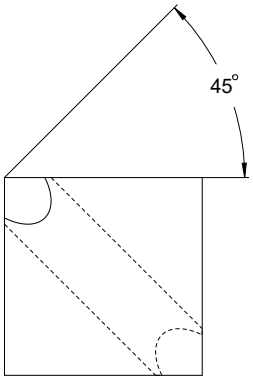


正面圖，表示投影在**ZX**工作平面上

範例

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX
    SYM- TABLE ROT
```

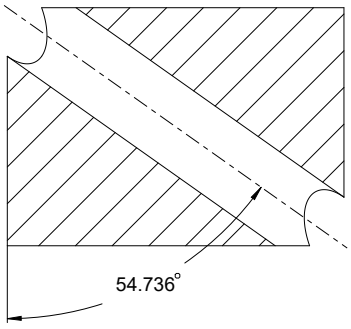
投影與空間角度的比較



當想像工件透明，可輕易找出投影角度。

投影角度為45°。

定義代數符號時，確定工作平面與孔的中心軸垂直。



當通過使用空間角度定義工作平面時，必須考慮空間對角線。

沿孔軸的完整截面顯示該軸不與工件的下緣和左緣形成等腰三角形，這就是為何例如空間角度**SPA+45**產生錯誤結果的原因。

定義

縮寫	定義
PROPR	主平面
PROMIN	次要平面
ROT	旋轉角度

PLANE EULER

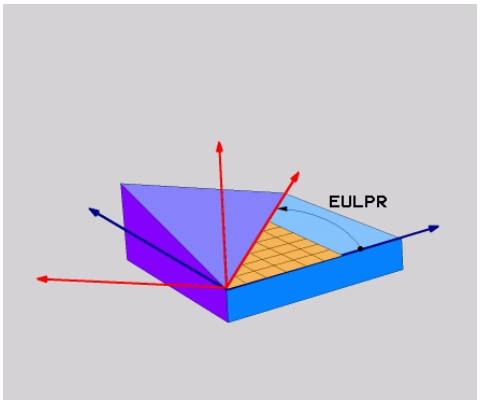
應用

使用**PLANE EULER**功能通過三個歐拉角度定義工作平面。

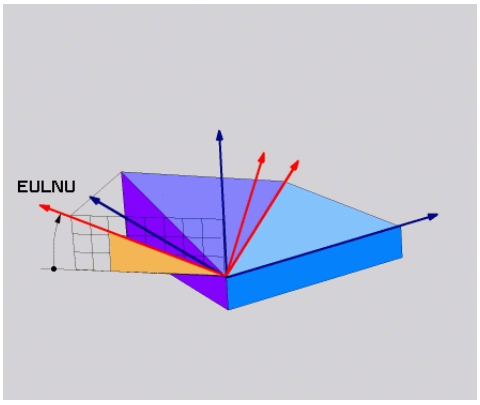
功能說明

歐拉角度通過從未傾斜工件座標系統**W-CS**開始彼此堆疊的三次旋轉來定義加工平面。

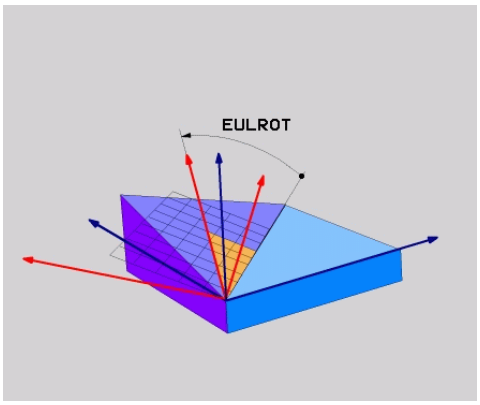
使用第三歐拉角度以選擇性對齊傾斜的X軸。



歐拉角度**EULPR**



歐拉角度**EULNU**



歐拉角度**EULROT**

所有三個角度都必須定義，即使一或多個角度等於0也一樣。

首先，圍繞未傾斜的Z軸，然後圍繞傾斜的X軸，最後圍繞傾斜的Z軸，相互疊加旋轉。

此畫面等於三個**PLANE RELATIV**功能逐一編寫，首先為**SPC**，然後為**SPA**並且最再次為**SPC**。

進一步資訊: "PLANE RELATIV", 935 頁次

通過**PLANE SPATIAL**功能含空間角度**SPC**和**SPA**，接著通過旋轉，例如使用**TRANS ROTATION**功能，可達成相同結果。

進一步資訊: "PLANE SPATIAL", 916 頁次

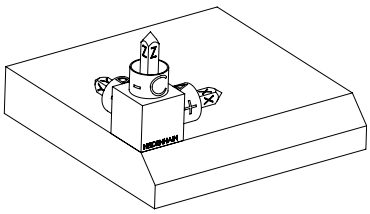
進一步資訊: "使用TRANS ROTATION旋轉", 907 頁次

應用範例

範例

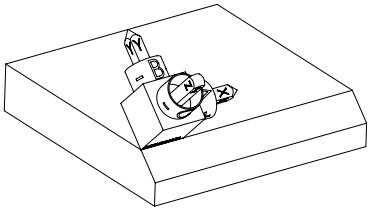
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

初始狀態



初始狀態顯示工作平面座標系統**WPL-CS**的位置與方位，但仍未傾斜。在範例中已經位移至頂部導角邊緣的工件工作原點定義該位置。啟用工件工作原點也定義控制器定向或旋轉**WPL-CS**的位置。

刀具軸的方位



使用定義的歐拉角度**EULNU**，控制器將**WPL-CS**的Z軸定向成與導角表面垂直。**EULNU**角度的旋轉係圍繞未傾斜的X軸進行。

傾斜X軸的方位等於未傾斜X軸的方位。

傾斜Y軸的方位自動產生，因為所有軸都彼此垂直。

當在子程式之內編寫導角的加工，通過使用四個工作平面定義可產生一個全方位導角。

如果範例定義第一個導角的工作平面，則可使用以下歐拉角度編寫其餘導角：

- **EULPR+90**、**EULNU45**和**EULROT0**用於第二導角
- **EULPR+180**、**EULNU45**和**EULROT0**用於第三導角
- **EULPR+270**、**EULNU45**和**EULROT0**用於第四導角

該等值參照未傾斜的工件座標系統**W-CS**。

記住必須在每一工作平面定義之前位移工件原點。

輸入

範例

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
平面歐拉	藉由三個歐拉角度用於工作平面定義的語法開頭
EULPR	繞工件座標系統**W-CS**的Z軸旋轉 輸入：**-180.000000...+180.000000**
EULNU	繞傾斜工作平面座標系統**WPL-CS**的X軸旋轉 輸入：**0...180.000000**
EULROT	繞傾斜**WPL-CS**的Z軸旋轉 輸入：**0...360.000000**
MOVE、**TURN**或**STAY**	旋轉軸定位的類型 根據該選擇，可定義選擇性語法元件**MB**、**DIST**和**F**、**F AUTO**或 **FMAX**。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位", 942 頁次
SYM或**SEQ**	選擇明確的傾斜解決方案 **進一步資訊:** "傾斜解決方案", 945 頁次 選擇性語法元件
COORD ROT或**TABLE ROT**	轉換類型 **進一步資訊:** "轉換類型", 949 頁次 選擇性語法元件

定義

縮寫	定義
EULPR	進動角度
EULNU	章動角度
EULROT	旋轉角度

PLANE VECTOR

應用

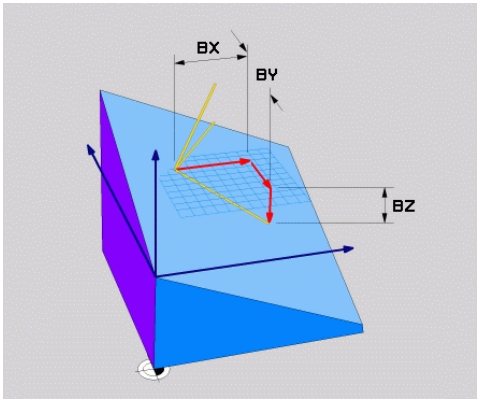
使用**PLANE VECTOR**功能通過兩個向量定義工作平面。

相關主題

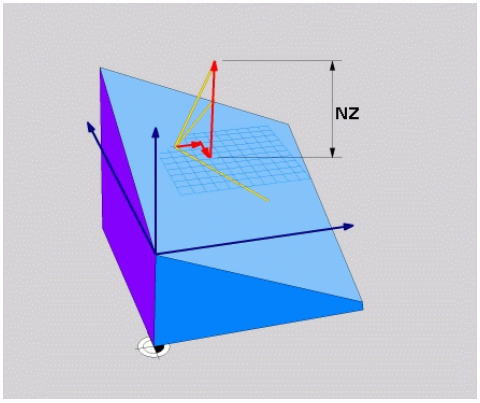
- NC程式的輸出格式
  進一步資訊: "NC程式的輸出格式", 1122 頁次

功能說明

向量通過從未傾斜工件座標系統**W-CS**開始的兩獨立規格方向來定義加工平面。



基線向量具有分量**BX**、**BY**和**BZ**



法線向量的**NZ**分量

所有六個分量都必須定義，即使一或多個分量等於0也一樣。

不需要輸入法線向量。可使用圖紙尺寸或任何不會改變分量之間比例之值。

進一步資訊: "應用範例", 930 頁次

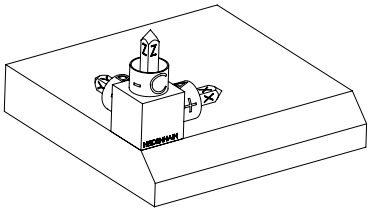
具有分量**BX**、**BY**和**BZ**的基線向量定義傾斜X軸的方向。具有分量**NX**、**NY**和**NZ**的法線向量定義傾斜Z軸的方向，因此間接定義工作平面。法線向量與傾斜的工作平面垂直。

應用範例

範例

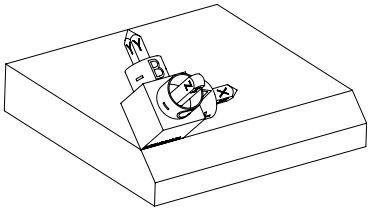
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX
    SYM- TABLE ROT
```

初始狀態



初始狀態顯示工作平面座標系統**WPL-CS**的位置與方位，但仍未傾斜。在範例中已經位移至頂部導角邊緣的工件工作原點定義該位置。啟用工件工作原點也定義控制器定向或旋轉**WPL-CS**的位置。

刀具軸的方位



使用具有分量**NX+0**、**NY-1**和**NZ+1**的已定義法線向量，控制器將工作平面座標系統**WPL-CS**的Z軸定向為與導角表面垂直。

由於分量**BX+1**，傾斜X軸的對齊等於未傾斜X軸的方位。

傾斜Y軸的方位自動產生，因為所有軸都彼此垂直。

當在子程式之內編寫導角的加工，通過使用四個工作平面定義可產生一個全方位導角。

如果範例定義第一個導角的工作平面，則可使用以下向量分量編寫其餘導角：

- **BX+0**、**BY+1**和**BZ+0**以及**NX+1**、**NY+0**和**NZ+1**用於第二導角
- **BX-1**、**BY+0**和**BZ+0**以及**NX+0**、**NY+1**和**NZ+1**用於第三導角
- **BX+0**、**BY-1**和**BZ+0**以及**NX-1**、**NY+0**和**NZ+1**用於第四導角

該等值參照未傾斜的工件座標系統**W-CS**。

記住必須在每一工作平面定義之前位移工件原點。

輸入

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX
    SYM- TABLE ROT
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
平面向量	藉由兩個向量用於工作平面定義的語法開頭
BX、**BY**和**BZ**	基線向量的分量，參照至工件座標系統**W-CS**，用於定向傾斜X軸 輸入：**-99.9999999...+99.9999999**
NX、**NY**和**NZ**	法線向量的分量，參照至**W-CS**，用於定向傾斜Z軸 輸入：**-99.9999999...+99.9999999**
MOVE、**TURN**或**STAY**	旋轉軸定位的類型 根據該選擇，可定義選擇性語法元件**MB**、**DIST**和**F**、**F AUTO**或 **FMAX**。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位", 942 頁次
SYM或**SEQ**	選擇明確的傾斜解決方案 **進一步資訊:** "傾斜解決方案", 945 頁次 選擇性語法元件
COORD ROT或**TABLE ROT**	轉換類型 **進一步資訊:** "轉換類型", 949 頁次 選擇性語法元件

備註

- 如果法線向量的分量包含非常小的值，例如0或0.0000001，則控制器判斷工作平面不傾斜。如此，控制器取消加工並顯示錯誤訊息。此行為無法設置。
- 控制器由您所輸入的數值計算標準化的向量。

有關非垂直向量的注意事項

若要確定工作平面的定義是明確的，必須編寫彼此垂直的向量。

工具機製造商使用選配機器參數**autoCorrectVector** (編號201207)定義控制器含非垂直向量的行為。

除了產生錯誤訊息，控制器可修正或取代非垂直基線向量。此修正(或取代)不影響法線向量。

若基線向量不垂直時控制器的修正行為：

- 控制器沿著法線向量將基線向量投影到工作平面上(由法線向量所定義)。

若基線向量不垂直並且太短、與該法線向量平行或不平行時控制器的修正行為：

- 若法線向量在**NX**分量中包含值0，則基線向量對應至原始X軸。
- 若法線向量在**NY**分量中包含值0，則基線向量對應至原始Y軸。

定義

縮寫	定義
B例如在**BX**	基線向量
N例如在**NX**	法線向量

PLANE POINTS

應用

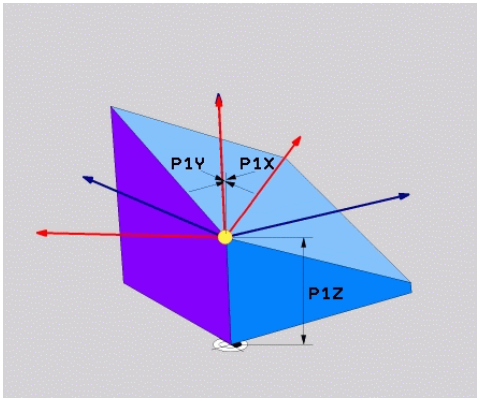
使用**PLANE POINTS**功能通過三個加工點定義工作平面。

相關主題

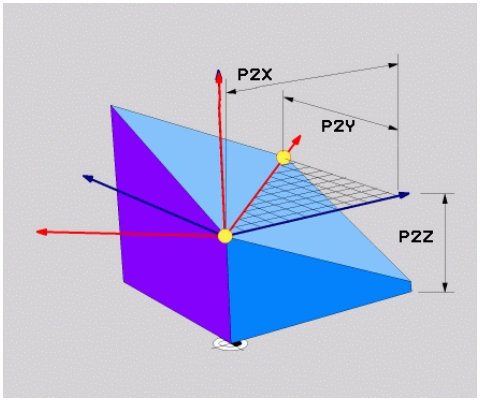
- 使用接觸式探針循環程式**431 MEASURE PLANE**對齊該平面
  進一步資訊: "循環程式431MEASURE PLANE ", 1538 頁次

功能說明

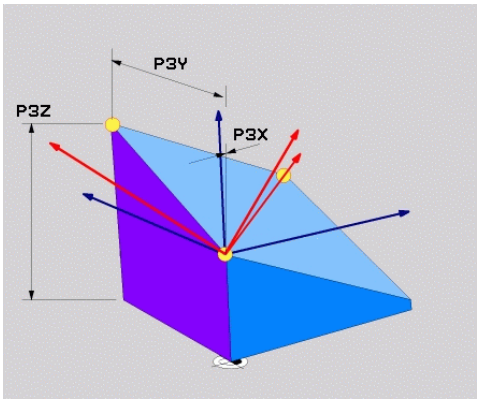
加工點通過使用未傾斜工件座標系統**W-CS**內的座標來定義加工平面。



第一加工點具有座標**P1X**、**P1Y**和**P1Z**



第二加工點具有座標**P2X**、**P2Y**和**P2Z**



第三加工點具有座標**P3X**、**P3Y**和**P3Z**

所有九個座標都必須定義，即使一或多個座標等於0也一樣。

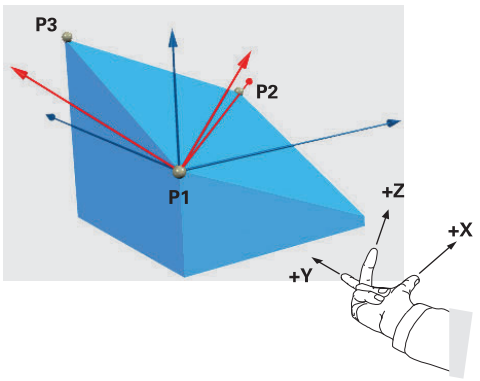
具有座標**P1X**、**P1Y**和**P1Z**的第一加工點定義傾斜X軸的第一加工點。

> 您可想像第一加工點定義傾斜X軸的原點，因此該加工點用於定位工作平面座標系統**WPL-CS**。
>
> 確定第一加工點的定義將不會位移工件原點。如果要用值0編寫第一加工點的座標，則必須事先將工件原點位移至該位置。

具有座標**P2X**、**P2Y**和**P2Z**的第二加工點定義傾斜X軸的第二加工點以及後續其方位。

> 傾斜Y軸的方位自動位於該已定義工作平面內，因為兩軸都彼此垂直。

具有座標**P3X**、**P3Y**和**P3Z**的第三加工點定義傾斜工作平面的斜率。



為了使刀軸正方向遠離工件，以下條件適用於三個加工點的位置：

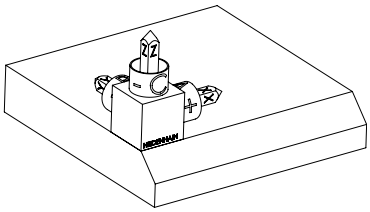
- 加工點2在加工點1的右邊
- 加工點3在加工點1與2的連接線上方

應用範例

範例

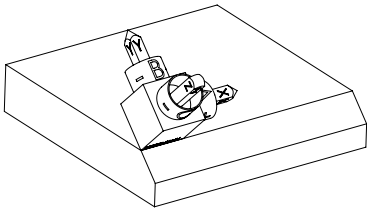
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z
    +1 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

初始狀態



初始狀態顯示工作平面座標系統**WPL-CS**的位置與方位，但仍未傾斜。在範例中已經位移至頂部導角邊緣的工件工作原點定義該位置。啟用工件工作原點也定義控制器定向或旋轉**WPL-CS**的位置。

刀具軸的方位



使用頭兩個加工點**P1**和**P2**，控制器定向**WPL-CS**的X軸。

傾斜X軸的方位等於未傾斜X軸的方位。

P3定義已傾斜工作平面的斜率。

傾斜Y和Z軸的方位自動產生，因為所有軸都彼此垂直。

可使用圖紙尺寸或任何不會改變所輸入值之間比例之值。

在範例中，**P2X**也可由工件寬度**+100**來定義。**P3Y**和**P3Z**也可使用導角寬度**+10**來編寫。

當在子程式之內編寫導角的加工，通過使用四個工作平面定義可產生一個全方位導角。

如果範例定義第一個導角的工作平面，則可使用以下加工點編寫其餘導角：

- **P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0**以及**P2X+0**、**P2Y+1**、**P2Z+0**和**P3X-1**、**P3Y+0**、**P3Z+1**用於第二導角
- **P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0**以及**P2X-1**、**P2Y+0**、**P2Z+0**和**P3X+0**、**P3Y-1**、**P3Z+1**用於第三導角
- **P1X+0**、**P1Y+0**、**P1Z+0**以及**P2X+0**、**P2Y-1**、**P2Z+0**和**P3X+1**、**P3Y+0**、**P3Z+1**用於第四導角

該等值參照未傾斜的工件座標系統**W-CS**。

記住必須在每一工作平面定義之前位移工件原點。

輸入

```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z
   +1 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
點平面	藉由三個加工點用於工作平面定義的語法開頭
P1X、**P1Y**和**P1Z**	傾斜X軸的第一加工點之座標參照至工件座標系統**W-CS** 輸入：**-999999999.999999...+999999999.999999**
P2X、**P2Y**和**P2Z**	第二加工點的座標，參照至**W-CS**，用於定向傾斜X軸 輸入：**-999999999.999999...+999999999.999999**
P3X、**P3Y**和**P3Z**	第三加工點的座標，參照至**W-CS**，用於傾斜該傾斜的工作平面 輸入：**-999999999.999999...+999999999.999999**
MOVE、**TURN**或**STAY**	旋轉軸定位的類型 根據該選擇，可定義選擇性語法元件**MB**、**DIST**和**F**、**F AUTO**或 **FMAX**。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位", 942 頁次
SYM或**SEQ**	選擇明確的傾斜解決方案 **進一步資訊:** "傾斜解決方案", 945 頁次 選擇性語法元件
COORD ROT或**TABLE ROT**	轉換類型 **進一步資訊:** "轉換類型", 949 頁次 選擇性語法元件

定義

縮寫	定義
P例如在**P1X**	加工點

PLANE RELATIV

應用

使用**PLANE RELATIV**功能通過只有一個空間角度定義工作平面。

定義的角度總是參照至輸入座標系統**I-CS**來生效。

進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

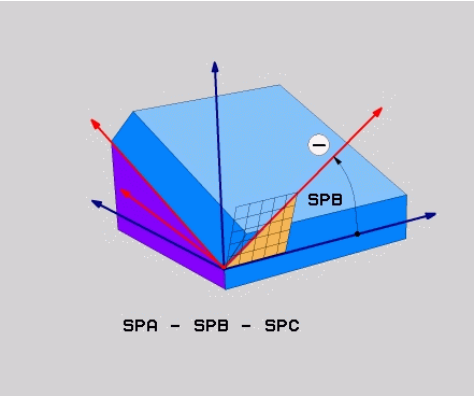
功能說明

相對空間角度依照現用參考系統內的旋轉來定義工作平面。

當工作平面不傾斜，則定義的空間角度參照至非傾斜工件座標系統**W-CS**。

當工作平面傾斜，則定義的空間角度參照至工作平面座標系統**WPL-CS**。

PLANE RELATIV允許例如通過將工作平面傾斜比導角還要大，來在傾斜的工件表面上編寫導角。



附加空間角度**SPB**

每一**PLANE RELATIV**功能都專門定義一個空間角度。然而，可編寫在一列上任何數目的**PLANE RELATIV**功能。

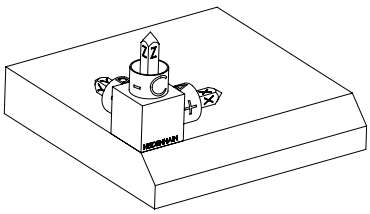
如果您想要回到在**PLANE RELATIV**功能之前啟動的工作平面，請利用相同的角度但是相反的代數符號來再次定義**PLANE RELATIV**功能。

應用範例

範例

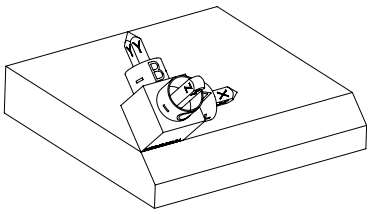
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

初始狀態



初始狀態顯示工作平面座標系統**WPL-CS**的位置與方位，但仍未傾斜。在範例中已經位移至頂部導角邊緣的工件工作原點定義該位置。啟用工件工作原點也定義控制器定向或旋轉**WPL-CS**的位置。

刀具軸的方位



使用空間角度**SPA+45**，控制器將**WPL-CS**的Z軸定向成與導角表面垂直。**SPA**角度的旋轉係圍繞未傾斜的X軸進行。

傾斜X軸的方位等於未傾斜X軸的方位。

傾斜Y軸的方位自動產生，因為所有軸都彼此垂直。

當在子程式之內編寫導角的加工，通過使用四個工作平面定義可產生一個全方位導角。

如果範例定義第一個導角的工作平面，則可使用以下空間角度編寫其餘導角：

- 第一PLANE RELATIVE功能使用**SPC+90**並且另一相對傾斜使用**SPA+45**用於第二導角
- 第一PLANE RELATIVE功能使用**SPC+180**並且另一相對傾斜使用**SPA+45**用於第三導角
- 第一PLANE RELATIVE功能使用**SPC+270**並且另一相對傾斜使用**SPA+45**用於第四導角

該等值參照未傾斜的工件座標系統**W-CS**。

記住必須在每一工作平面定義之前位移工件原點。

當在已傾斜工作平面中進一步位移工件原點時，必須定義增量值。

進一步資訊: "備註", 938 頁次

輸入

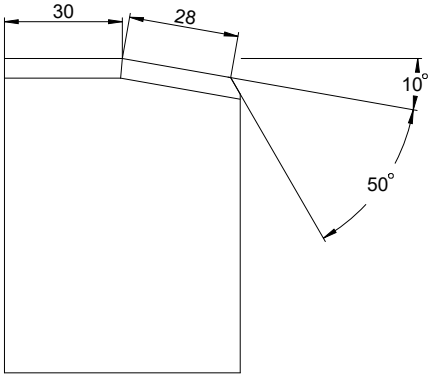
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
平面相對	藉由一個相對空間角度用於工作平面定義的語法開頭
SPA、**SPB**或**SPC**	繞工件座標系統**W-CS**的X、Y或Z軸旋轉 輸入：**-360.0000000...+360.0000000** **i** 當工作平面傾斜，則繞工作平面座標系統**WPL-CS**內的X、Y或Z軸有效旋轉。
MOVE、**TURN**或**STAY**	旋轉軸定位的類型 **i** 根據該選擇，可定義選擇性語法元件**MB**、**DIST**和**F**、**F AUTO**或 **FMAX**。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位", 942 頁次
SYM或**SEQ**	選擇明確的傾斜解決方案 **進一步資訊:** "傾斜解決方案", 945 頁次 選擇性語法元件
COORD ROT或**TABLE ROT**	轉換類型 **進一步資訊:** "轉換類型", 949 頁次 選擇性語法元件

備註

例如使用導角的增量工件原點位移



傾斜工件表面上50°導角

範例

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

此程序提供可用圖紙尺寸直接編寫的好處。

定義

縮寫	定義
SP例如在**SPA**	空間

PLANE RESET

應用

使用**PLANE RESET**功能重設所有傾斜角度，並且關閉工作平面的傾斜。

功能說明

PLANE RESET功能總是執行兩個部分工作：

- 重設所有傾斜角度，而不管選取的傾斜功能或角度類型
- 關閉工作平面的傾斜

> 無其他傾斜功能將執行此部份工作！
> 即使當在任何傾斜功能內用值**0**編寫所有角度，則工作平面的傾斜仍舊啟動。

針對第三部分工作，選配的旋轉軸定位允許將旋轉軸傾斜回歸零位置。

進一步資訊: "旋轉軸定位", 942 頁次

輸入

11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
PLANE RESET	用於重設所有傾斜角度以及用於關閉現用傾斜功能的語法開頭
MOVE、**TURN**或**STAY**	旋轉軸定位的類型

> 根據該選擇，可定義選擇性語法元件**MB**、**DIST**和**F**、**F AUTO**或 **FMAX**。

進一步資訊: "旋轉軸定位", 942 頁次

備註

在每次程式執行之前，確定沒有非所要座標轉換生效。當需要時，工作平面的傾斜也可在**3-D旋轉**視窗內手動關閉。

進一步資訊: "3-D旋轉視窗(選項8)", 950 頁次

> 狀態顯示允許檢查傾斜情況的所要狀態。
> **進一步資訊:** "狀態顯示", 912 頁次

PLANE AXIAL

應用

使用**PLANE AXIAL**功能以從一到三個絕對或增量軸角度來定義工作平面。

軸角度可編寫用於工具機上可用的每一旋轉軸。

> 由於只定義一個軸角度的選項，**PLANE AXIAL**也可用於只有一個旋轉軸的工具機上。

請注意，具有軸角度的NC程式總是取決於座標結構配置，並因此取決於相關工具機！

相關主題

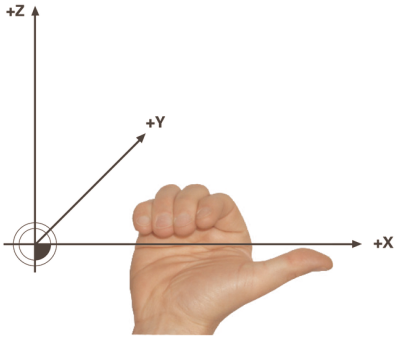
- 使用空間角度獨立於座標結構配置來編寫
  進一步資訊: "PLANE SPATIAL", 916 頁次

功能說明

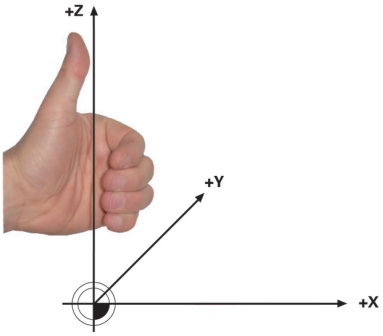
軸角度定義工作平面的方位以及旋轉軸之標稱座標。

軸角度必須對應至工具機上存在的軸。 若嘗試編寫工具機上不存在的旋轉軸之軸角度，則控制器將產生錯誤訊息。

由於軸角度取決於座標結構配置，就代數符號而言，必須區分頭軸與工作台軸之間以及。



用於頭旋轉軸的擴大解釋右手定則



用於工作台旋轉軸的擴大解釋左手定則

相關手的拇指指向旋轉所圍繞軸的正方向。如果您彎曲手指，則彎曲的手指指向旋轉的正方向。

請記住，當旋轉軸相互疊加時，第一旋轉軸的定位也會改變第二旋轉軸的位置。

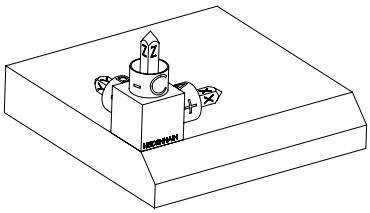
應用範例

以下範例適用於具有AC工作台座標結構配置的工具機，其兩旋轉軸相互垂直且相互層疊。

範例

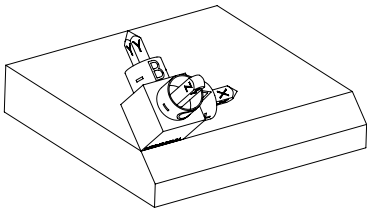
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

初始狀態



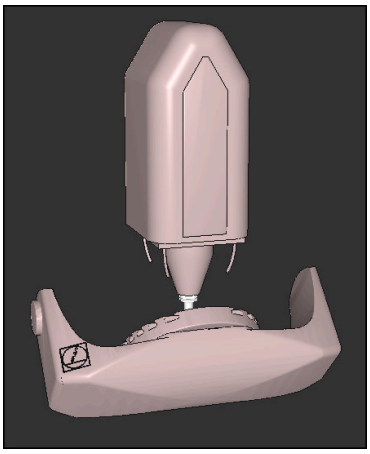
初始狀態顯示工作平面座標系統**WPL-CS**的位置與方位，但仍未傾斜。在範例中已經位移至頂部導角邊緣的工件工作原點定義該位置。啟用工件工作原點也定義控制器定向或旋轉**WPL-CS**的位置。

刀具軸的方位



使用定義的軸角度**A**，控制器將**WPL-CS**的Z軸定向成與導角表面垂直。角度**A**的旋轉係圍繞未傾斜的X軸進行。

> 若要定位刀具垂直於導角表面，則工作台旋轉軸A必須往後傾斜。
>
> 根據用於工作台軸的擴大解釋左手定則，A軸值的代數符號必須為正。



傾斜X軸的方位等於未傾斜X軸的方位。

傾斜Y軸的方位自動產生，因為所有軸都彼此垂直。

> 當在子程式之內編寫導角的加工，通過使用四個工作平面定義可產生一個全方位導角。
>
> 如果範例定義第一個導角的工作平面，則可使用以下軸角度編寫其餘導角：
>
> - **A+45**和**C+90**用於第二導角
> - **A+45**和**C+180**用於第三導角
> - **A+45**和**C+270**用於第四導角
>
> 該等值參照未傾斜的工件座標系統**W-CS**。
>
> 記住必須在每一工作平面定義之前位移工件原點。

輸入

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
平面軸向	用於使用一至三個軸角度進行工作平面定義的語法開頭
A	當A軸可用時，A旋轉軸得標稱位置。 輸入：**-99999999.9999999...+99999999.9999999** 選擇性語法元件
B	當B軸可用時，B旋轉軸得標稱位置。 輸入：**-99999999.9999999...+99999999.9999999** 選擇性語法元件
C	當C軸可用時，C旋轉軸得標稱位置。 輸入：**-99999999.9999999...+99999999.9999999** 選擇性語法元件
MOVE、**TURN**或**STAY**	旋轉軸定位的類型

> 根據該選擇，可定義選擇性語法元件**MB**、**DIST**和**F**、**F AUTO**或 **FMAX**。

進一步資訊: "旋轉軸定位", 942 頁次

> **SYM**或**SEQ**輸入以及**COORD ROT**或**TABLE ROT**都可能，但是與**PLANE AXIAL**結合時無效。

備註

> 請參考您的工具機手冊。
>
> 若您的工具機允許空間角度定義，則在**平面軸向**之後可用**平面相對**繼續編寫。

- **平面軸向**功能的軸角度會強制生效。 若編寫一增量軸角度，則控制器將此值新增至目前生效的軸角度。 若在兩連續**平面軸向**功能內編寫兩不同旋轉軸，則從兩已定義軸角度獲取新工作平面。
- **平面軸向**功能並不將基本旋轉列入考慮。
- 當與**PLANE AXIAL**結合使用時，已編寫的轉換鏡射、旋轉與比例縮放不會影響到旋轉加工點的位置或旋轉軸的方位。

  進一步資訊: "工件座標系統(W-CS)內的轉換", 876 頁次
- 在不使用CAM系統的情況下，**PLANE AXIAL**僅適用於直角定位的旋轉軸。

旋轉軸定位

應用

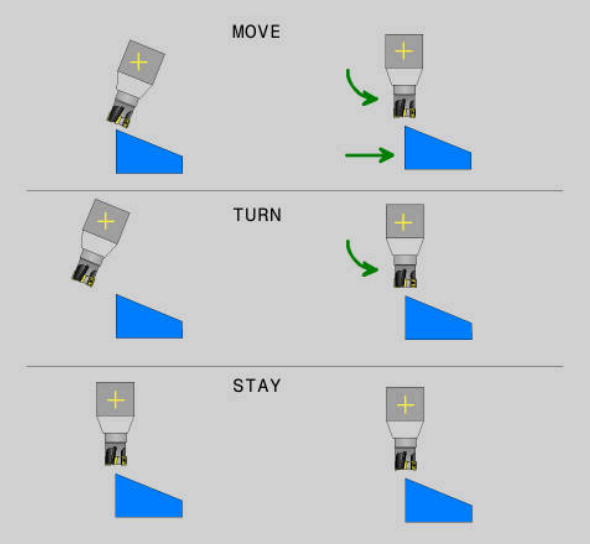
旋轉軸的類型定義控制器如何將旋轉軸傾斜到所計算的軸值。

該選擇取決於例如以下方式：

- 刀具在傾斜至位置期間靠近工件嗎？
- 刀具在傾斜至位置期間位於安全傾斜位置處嗎？
- 旋轉軸可並且可以自動定位嗎？

功能說明

控制器提供三種旋轉軸定位，必須從中選擇一種。



旋轉軸定位的類型	意義
移動	如果靠近工件執行傾斜，則使用此選項。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位MOVE", 944 頁次
TURN	如果工件太大以至於移動範圍不足以補償線性軸的動作，則使用此選項。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位TURN", 944 頁次
STAY	控制器不定位任何軸。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位STAY", 944 頁次

旋轉軸定位MOVE

控制器定位旋轉軸，並在線性主要軸內執行補償動作。
補償動作確定在定位處理期間刀具與工件之間的相對位置不變。

注意事項

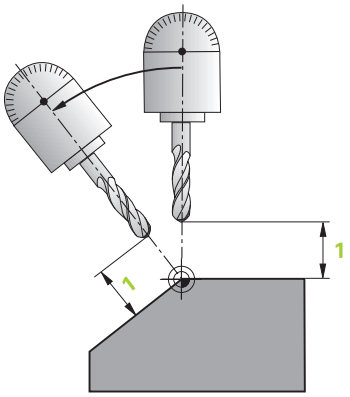
碰撞的危險！

旋轉中心就在刀具軸內。在大刀具直徑的情況下，刀具在傾斜期間可進刀至材料。在傾斜移動期間，有碰撞的危險！

- ▶ 確定刀具與工件之間有足夠的距離

當未定義**DIST**或當定義值0時，旋轉中心以及後續補償動作中心都在刀尖內。
當用大於0之值定義**DIST**時，刀具軸內的旋轉中心從刀尖移開此值。

當想要繞工件上特定點傾斜時，請確定以下事項：
- 傾斜位置之前，刀具直接定位在工件上所要點上方。
- **DIST**內定義的值確切匹配刀尖與所要旋轉中心之間的距離。



旋轉軸定位TURN

控制器只定位旋轉軸。刀具必須在傾斜至位置之後定位。

旋轉軸定位STAY

旋轉軸和刀具必須在傾斜至位置之後定位。

即使使用**STAY**，控制器也會自動定向工作平面座標系統**WPL-CS**。

當選擇**STAY**時，旋轉軸必須在**PLANE**之後個別定位單節內定位至位置。
在定位單節中，只使用控制器所計算的軸角度：
- **Q120**用於A軸的軸角度
- **Q121**用於B軸的軸角度
- **Q122**用於C軸的軸角度

變數避免輸入與計算誤差。此外，在變更**PLANE**功能內的值之後不需變更。

範例

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

輸入

移動

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

選擇**MOVE**允許定義以下語法元件：

語法元件	意義
DIST	旋轉中心與刀尖之間的距離 輸入：**0...99999999.9999999** 選擇性語法元件
F、**F AUTO**或**FMAX**	用於自動旋轉軸定位的進給速率定義 選擇性語法元件

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

選擇**TURN**允許定義以下語法元件：

語法元件	意義
MB	在定位旋轉軸之前往當前刀具軸方向退刀 可輸入具有增量效果之值，或者可通過選擇**MAX**定義回退到移動限制。 輸入：**0...99999999.9999999** 或**MAX** 選擇性語法元件
F、**F AUTO**或**FMAX**	用於自動旋轉軸定位的進給速率定義 選擇性語法元件

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

選擇**STAY**不允許定義其他語法元件。

備註

注意事項

碰撞的危險！

控制器不會自動檢查刀具與工件之間是否會發生碰撞。在傾斜刀具進入位置之前不正確或無預先定位會導致傾斜動作期間有碰撞的危險！

- 在傾斜動作之前，請編寫一個安全位置
- 小心測試**程式執行,單節執行**操作模式內的NC程式或程式區段

傾斜解決方案

應用

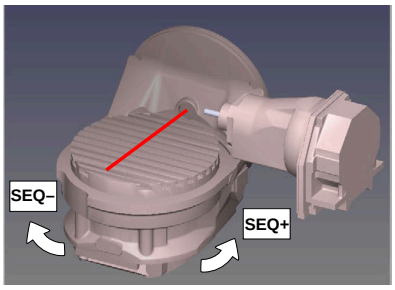
SYM (SEQ)允許從許多傾斜解決方案選擇所要的選項。

可通過專門使用軸角來定義明確傾斜解決方案。
根據工具機，所有其他定義選項都可能產生多種傾斜解決方案。

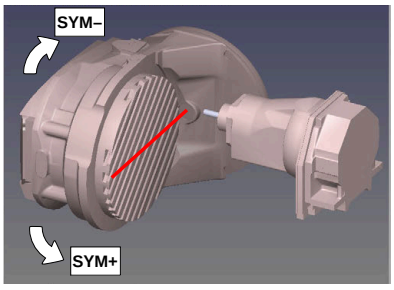
功能說明

控制器提供兩個選項，必須從中選擇一個。

選項	意義
SYM	使用**SYM**選擇相對於主控軸對稱點的傾斜解決方案。 **進一步資訊:** "傾斜解決方案SYM", 946 頁次
SEQ	使用**SEQ**選擇相對於主控軸基本位置的傾斜解決方案。 **進一步資訊:** "傾斜解決方案SEQ", 947 頁次



SEQ的參考



SYM的參考

如果您使用**SYM (SEQ)**所選擇的方案並未在工具機的行進範圍內，控制器即會顯示出**輸入角度不被允許**的錯誤訊息。

SYM或**SEQ**的輸入為選擇性。

如果您並未定義**SYM (SEQ)**，則控制器會依下述決定解決方案：

1 檢查是否兩種可能方案皆位在旋轉軸的行進範圍內
2 兩種可能方案：根據旋轉軸當前的位置，選擇具有最短路徑的可能方案
3 一種可能方案：選擇唯一的方案
4 無可能方案：發出**輸入的角度不允許**錯誤訊息

傾斜解決方案SYM

使用**SYM**功能選擇與主控軸對稱點相關的可能方案之一：

- **SYM+**將主控軸定位在與對稱點相關的正半邊空間內
- **SYM-**將主控軸定位在與對稱點相關的負半邊空間內

與**SEQ**相反，**SYM**使用主控軸的對稱點當成其參考。每一主控軸都有兩對稱位置，彼此相隔180° (有時只有一個對稱位置在移動範圍內)。

決定對稱加工點如下：

- 使用任何空間角度和**SYM+**來執行**PLANE SPATIAL**
- 將主控軸的軸角度儲存在Q參數之內(例如-80)
- 使用**SYM-**來重複**PLANE SPATIAL**功能。
- 將主控軸的軸角度儲存在Q參數之內(例如-100)
- 計算平均值(例如-90)

平均值對應至對稱點。

傾斜解決方案SEQ

使用**SEQ**功能選擇與主控軸原點位置相關的可能方案之一：

- **SEQ+**將主控軸定位在與原點位置相關的正傾斜範圍內
- **SEQ-**將主控軸定位在與原點位置相關的負傾斜範圍內

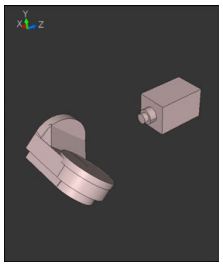
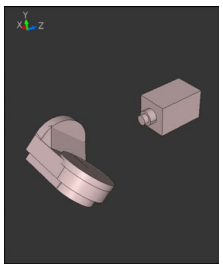
SEQ假設主控軸在其原點位置(0°)。相關於刀具，主控軸為關於表格的第一旋轉軸或最後旋轉軸(根據工具機組態)。若兩方案都在正或負範圍內，則控制器自動使用較接近的方案(較短路徑)。若需要第二可能方案，則必須在傾斜工作平面之前預先定位該主控軸(在第二可能方案的區域內)，或使用**SYM**。

範例

具有C旋轉軸及A傾斜工作台的工具機。編寫功能：PLANE SPATIAL SPA+0 SPB +45 SPC+0

極限開關	開始位置	SYM = SEQ	所得到的軸向位置
無	A+0, C+0	無程式	A+45, C+90
無	A+0, C+0	+	A+45, C+90
無	A+0, C+0	–	A–45, C–90
無	A+0 · C-105	無程式	A–45, C–90
無	A+0 · C-105	+	A+45, C+90
無	A+0 · C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	無程式	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	錯誤訊息
–90 < A < +10	A+0, C+0	–	A–45, C–90

具有C旋轉軸及A傾斜工作台的工具機(極限開關：A + 180和-100)。編寫功能：PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	所得到的軸向位置	座標結構配置圖
+		A–45, B+0	
-		錯誤訊息	**限制範圍內無解決方案**
	+	錯誤訊息	**限制範圍內無解決方案**
	-	A–45, B+0	

對稱點的位置取決於座標結構配置。若變更座標結構配置(像是更換鑽頭)，則對稱點的位置也會改變。

根據座標結構配置，**SYM**的正旋轉方向並不會對應至**SEQ**的正旋轉方向。因此，在程式編輯之前，確認每一工具機上對稱點的位置以及**SYM**的旋轉方向。

轉換類型

應用

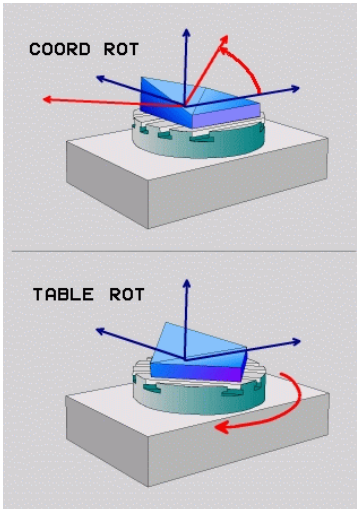
COORD ROT和**TABLE ROT**透過自由旋轉軸之軸位置，影響工作平面座標系統**WPL-CS**的方位。

任何旋轉軸都變成具有以下現象的自由旋轉軸：
- 因為旋轉軸與刀具軸在傾斜情況下平行，因此旋轉軸對刀具的傾斜角度無影響
- 旋轉軸為從工件開始的座標結構配置鍊當中的第一旋轉軸

因此**COORD ROT**和**TABLE ROT**轉換類型的效果取決於程式編輯的空間角度以及工具機座標結構配置。

功能說明

控制器提供兩選項。



選項	意義
COORD ROT	> 控制器將自由旋轉軸定位至0 > 控制器根據編寫的空間角度對齊工作平面座標系統
工作台旋轉	**TABLE ROT**含： ■ SPA和SPB等於0 ■ SPC等於或不等於0 > 控制器根據編寫的空間角度對齊自由旋轉軸 > 控制器根據基本座標系統對齊工作平面座標系統 **TABLE ROT**含： ■ 至少SPA或SPB不等於0 ■ SPC等於或不等於0 > 控制器不會定位自由旋轉軸。維持傾斜工作平面之前的位置 > 因為工件並未定位，因此控制器根據程式編輯的空間角度對齊工作平面座標系統

若在傾斜情況下並未建立自由旋轉軸，則**COORD ROT**和**TABLE ROT**轉換類型無效。

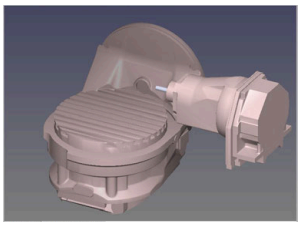
COORD ROT或**TABLE ROT**的輸入為選擇性。

若未選擇轉換類型，則控制器使用**COORD ROT**轉換類型用於**平面**功能

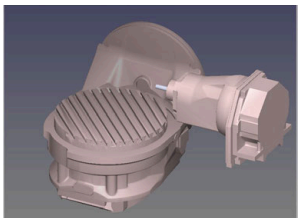
範例

以下範例顯示**TABLE ROT**轉換類型結合自由旋轉軸的效果。

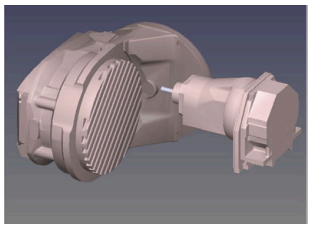
11 L B+45 R0 FMAX	; 預先定位旋轉軸
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; 傾斜工作平面



原點



A = 0 · B = 45



A = -90 · B = 45

- 控制器將B軸定位至軸角度B+45
- 在使用SPA-90編寫傾斜情況下，B軸變成自由旋轉軸
- 控制器不會定位自由旋轉軸。維持傾斜工作平面之前B軸的位置
- 因為工件也並未定位，因此控制器根據編寫的空間角度SPB+20對齊工作平面座標系統

備註

- 對於使用**COORD ROT**和**TABLE ROT**轉換類型的定位行為，自由旋轉軸為工作台軸或頭軸都沒有差別。
- 自由旋轉軸的結果軸位置取決於主動基本旋轉以及其他因素。
- 工作平面座標系統的方位也取決於程式編輯的旋轉，例如藉由循環程式**10 ROTATION**。

15.7.3 3-D旋轉視窗(選項8)

應用

3-D旋轉視窗允許針對**手動**和**程式執行**操作模式啟動與關閉工作平面傾斜。這允許復原傾斜的工作平面並退刀，例如在**手動操作**應用內程式取消之後。

相關主題

- 傾斜NC程式內的工作平面
  進一步資訊: "用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面", 911 頁次
- 控制器的參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

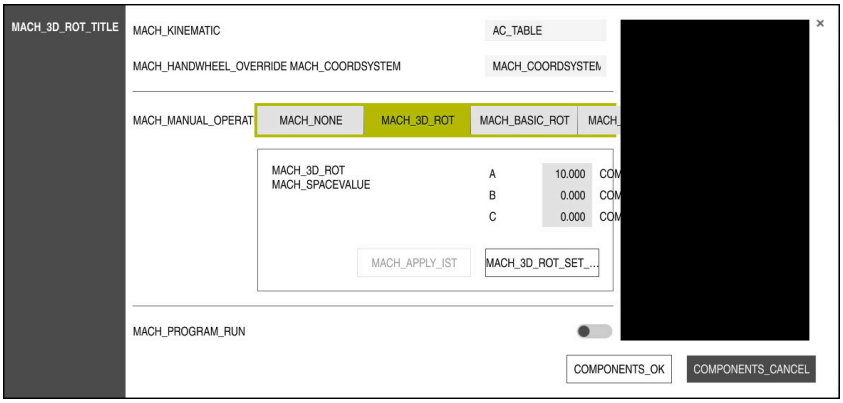
需求

- 使用旋轉軸加工
- 座標結構配置描述
  若要計算傾斜角度，控制器需要由工具機製造商準備的座標結構配置描述。
- 進階功能集合1 (軟體選項8)
- 功能由工具機製造商啟用
  在機械參數**rotateWorkPlane** (編號201201)內，工具機製造商定義是否在工具機上允許工作平面。
- 刀具含刀具軸**Z**

功能說明

3-D旋轉視窗可用**手動操作**應用中的**3D ROT**按鈕開啟。

進一步資訊: "手動操作應用", 164 頁次



3-D旋轉視窗

3-D旋轉視窗包含以下資訊：

區域	**目錄**
座標結構	啟用的工具機座標結構配置之名稱
手輪疊加座標系統	其中手輪疊加生效的座標系統 **進一步資訊:** "參考系統", 870 頁次 **進一步資訊:** "功能手輪 superimp.", 1059 頁次 **進一步資訊:** "使用M118啟動手輪疊加", 1148 頁次
手動操作	**手動**操作模式內傾斜功能的狀態： ■ **無** 控制器不會將不等於0的旋轉軸位置列入考慮。移動在**W-CS**工件座標系統內生效。 **進一步資訊:** "工件座標系統W-CS", 876 頁次 ■ **3D ROT** 控制器將旋轉軸的位置以及預設資料表的**SPA**、**SPB**和**SPC**欄列入考慮。移動在**WPL-CS**工作平面座標系統內生效。 **進一步資訊:** "3D ROT設定", 952 頁次 ■ **基本旋轉** 控制器將**SPA**、**SPB**和**SPC**列入考慮，但是不含不等於0的旋轉軸位置。移動在**W-CS**工件座標系統內生效。 **進一步資訊:** "基本旋轉設定", 952 頁次 ■ **刀具軸** 此關係僅用於頭旋轉軸。移動在**T-CS**刀具座標系統內生效。 **進一步資訊:** "刀具軸設定", 952 頁次
程式執行：	當啟動**傾斜工作面**功能用於**程式自動執行**操作模式，輸入的旋轉角度從要執行的NC程式之第一NC單節套用。 如果您在NC程式中使用循環程式**19 WORKING PLANE**或者**平面**功能，在該處中定義的角度值即生效。控制器將輸入的角度值重設為0。

使用**OK**確認設定。

當在**3-D旋轉**視窗內啟用傾斜功能時，控制器在**位置**工作空間內顯示對應圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

3D ROT設定

當選擇**3D ROT**設定時，所有軸都在傾斜的工作平面內移動。 移動在**WPL-CS**工作平面座標系統內生效。

進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次

若基本旋轉或3-D基本旋轉已經額外儲存至預設座標資料表內，則會自動列入考慮。

控制器顯示目前在**手動操作**區域的輸入欄位內生效的角度。空間角度也可編輯。

手動操作區域內的**3D ROT**輸入欄位顯示當前現用角度。工具機製造商使用機械參數**planeOrientation** (編號201202)，來定義控制器是否使用**SPA**、**SPB**和**SPC**或使用現有旋轉軸的軸值來計算。

> 當編輯**3D ROT**輸入欄位內之值，旋轉軸必須在之後定位，例如在**MDI**應用中。

基本旋轉設定

當選擇**基本旋轉**設定，軸移動時會將基本旋轉或3D基本旋轉列入考慮。

進一步資訊: "基本旋轉與3D基本旋轉", 885 頁次

軸移動在**W-CS**工件座標系統內生效。

進一步資訊: "工件座標系統W-CS", 876 頁次

如果現用工件預設包含基本旋轉或3D基本旋轉，則控制器會在**位置**工作空間內另外顯示對應圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

3D ROT輸入欄位在此設定中無作用。

刀具軸設定

當選擇**刀具軸**設定，可往刀具軸的正與負方向移動。控制器鎖住所有其他軸。此設定僅對使用頭旋轉軸加工有意義。

移動在**T-CS**刀具座標系統內生效。

進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 882 頁次

該設定用於例如以下情況：

- 當在5軸加工程式中斷期間往刀具軸方向退刀時。
- 當用軸鍵或手輪移動預先定位刀具時。

3D ROT輸入欄位在此設定中無作用。

備註

- 控制器在下列情況下使用**COORD ROT**轉換類型：
  - 若先前已經使用**COORD ROT**執行**平面**功能
  - **平面重設**之後
  - 工具機製造商使用機器參數**CfgRotWorkPlane** (編號201200)的對應組態
- 控制器在下列情況下使用**TABLE ROT**轉換類型：
  - 若先前已經使用**TABLE ROT**執行**平面**功能
  - 工具機製造商使用機器參數**CfgRotWorkPlane** (編號201200)的對應組態
- 當設定預設時，旋轉軸的位置必須匹配**3-D旋轉**視窗(選項8)內的傾斜情況。如果已經定位旋轉軸，使其與**3-D旋轉**視窗內的定義不同，則依照預設控制器取消此處理並顯示錯誤訊息。

  在選配的機器參數**chkTiltingAxes** (編號204601)內，工具機製造商定義該控制器反應。
- 即使在控制器重新啟動之後，傾斜的工作平面將維持啟動。

  進一步資訊: "參考工作空間", 159 頁次
- 當工作平面傾斜時，不允許由工具機製造商定義的PLC定位。

15.8 傾斜加工(選項9)

應用

當在加工期間預先定位刀具時，可加工難以到達的工件位置而不發生碰撞。

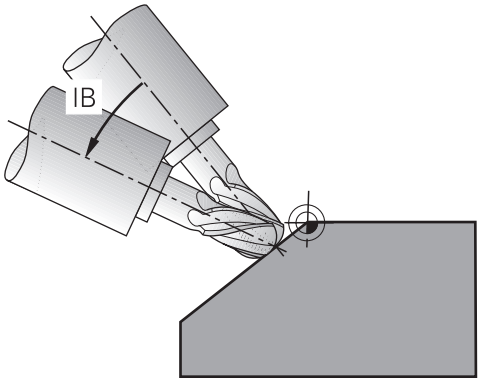
相關主題

- 使用**FUNCTION TCPM** (選項9)補償刀具的傾斜角度
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次
- 使用**M128** (選項9)補償刀具的傾斜角度
  進一步資訊: "使用M128 (選項9)自動補償刀具傾斜", 1153 頁次
- 傾斜工作平面(選項8)
  進一步資訊: "傾斜工作平面(選項8)", 910 頁次
- 刀具上的預設
  進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次
- 參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

需求

- 使用旋轉軸加工
- 座標結構配置描述
  若要計算傾斜角度，控制器需要由工具機製造商準備的座標結構配置描述。
- 進階功能集合2 (軟體選項9)

功能說明



FUNCTION TCPM功能允許執行傾斜加工。在此處理中，一個工作平面可傾斜。
進一步資訊: "傾斜工作平面(選項8)", 910 頁次
傾斜加工可用以下功能來實施：

- 旋轉軸的增量移動
  進一步資訊: "以增量處理進行傾斜加工", 953 頁次
- 法線向量
  進一步資訊: "使用法線向量進行傾斜加工", 954 頁次

以增量處理進行傾斜加工

當功能**FUNCTION TCPM**或**M128**啟用時，例如**L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**，除了通常的直線運動外，還可通過改變傾斜角度來進行傾斜加工。在此處理中，刀具旋轉中心的相對位置在傾斜刀具時保持不變。

範例

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; 定位在淨空高度
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; 定義並啟動平面功能
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; 啟動TCPM
15 L IB-17 F1000	; 刀具預先定位
* - ...	

使用法線向量進行傾斜加工

在使用法線向量進行傾斜加工的情況下，刀具的傾斜角度係通過直線**LN**來實現。

如果要使用法線向量執行傾斜加工，必須啟動功能**FUNCTION TCPM**或雜項功能**M128**。

範例

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; 定位在淨空高度
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; 傾斜工作平面
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; 啟動TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; 使用法線向量傾斜刀具
* - ...	

15.9 用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度

應用

FUNCTION TCPM功能允許您影響控制器的定位行為。當啟動**FUNCTION TCPM**時，控制器藉由線性軸的補償動作，補償任何變更的刀具傾斜角度。

FUNCTION TCPM允許例如在刀具位置點相對於輪廓的位置保持不變的情況下，改變傾斜加工的刀具傾斜角度。

取代**M128**，海德漢建議使用更強大的功能**FUNCTION TCPM**。

相關主題

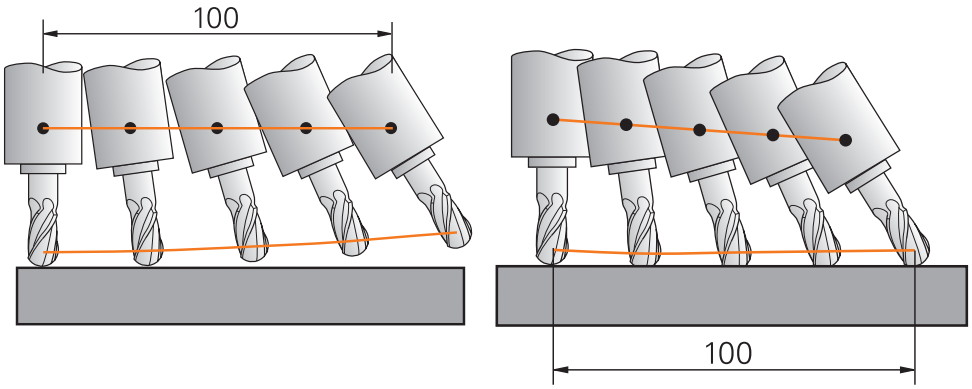
- 使用**M128**補償刀具的傾斜角度
  進一步資訊: "使用M128 (選項9)自動補償刀具傾斜", 1153 頁次
- 傾斜工作平面
  進一步資訊: "傾斜工作平面(選項8)", 910 頁次
- 刀具上的預設
  進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次
- 參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

需求

- 使用旋轉軸加工
- 座標結構配置描述
  若要計算傾斜角度，控制器需要由工具機製造商準備的座標結構配置描述。
- 進階功能集合2 (軟體選項9)

功能說明

FUNCTION TCPM為對於**M128**功能的一種改良，這允許在旋轉軸定位期間定義控制器的行為。



無**TCPM**的行為　　有**TCPM**的行為

當啟動**FUNCTION TCPM**功能時，控制器即在位置顯示中顯示出**TCPM**圖示。
進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
FUNCTION RESET TCPM功能重設**FUNCTION TCPM**功能。

輸入

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER
   F1000
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION TCPM	用於補償刀具傾斜角度的語法開頭
F TCP或**F CONT**	已編寫進給速率的解析 **進一步資訊:** "已編寫進給速率的解析 ", 956 頁次
AXIS POS或**AXIS SPAT**	已編寫旋轉軸座標的解析 **進一步資訊:** "程式編輯的旋轉軸座標之解譯", 957 頁次
PATHCTRL AXIS或**PATHCTRL VECTOR**	刀具傾斜角度的解析 **進一步資訊:** "開始與結束位置之間刀具傾斜角度的補間", 957 頁次
REFPNT TIP-TIP、**REFPNT TIP-CENTER**或**REFPNT CENTER-CENTER**	刀具位置點以及刀具旋轉點的選擇 **進一步資訊:** "選擇刀具位置點和刀具旋轉點", 958 頁次 選擇性語法元件
F	補償線性軸移動的最大進給速率，用於旋轉軸組件的移動 **進一步資訊:** "限制線性軸進給速率", 959 頁次 選擇性語法元件

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION RESET TCPM	用於**FUNCTION TCPM**重設的語法開頭

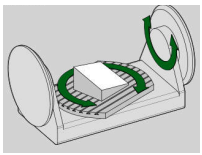
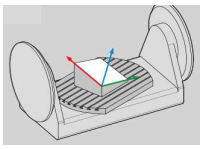
已編寫進給速率的解析

控制器提供以下選項來解析進給速率：

選擇	功能
F TCP	當選擇**F TCP**時，控制器將已編寫的進給速率解析為刀具位置點與工件之間的相對速度。
F CONT	當選擇**F CONT**時，控制器將已編寫的進給速率解析為輪廓進給速率。在此處理中，控制器將輪廓進給速率傳輸至現用NC單節的個別軸。

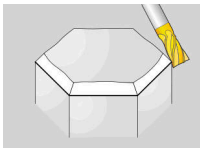
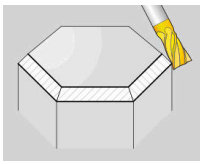
程式編輯的旋轉軸座標之解譯

控制器提供以下選項，解析開始與結束位置之間的刀具傾斜角度：

選擇	功能
 AXIS POS	當選擇**AXIS POS**時，控制器將已編寫的旋轉軸座標解析為軸角度。控制器將旋轉軸定位在NC程式內定義的位置上。 **AXIS POS**選擇主要適用於結合垂直配置旋轉軸。**AXIS POS**只能搭配不同的工具機座標結構配置使用，例如45°旋轉頭，如果編寫的旋轉軸座標正確定義所要的工作平面校準，例如使用CAM系統。
 AXIS SPAT	如果選擇**AXIS SPAT**，控制器將已編寫的旋轉軸座標解析為空間角度。 控制器較佳將空間角度實施為座標系統的方位，並只傾斜需要的軸。 選擇**AXIS SPAT**以允許使用NC程式而不考慮座標結構配置。 選擇**AXIS SPAT**允許定義空間角度，其係相對於輸入座標系統**I-CS**。所定義的角度具有增量式空間角度的效果。 在含**AXIS SPAT**的**FUNCTION TCPM**功能之後第一移動單節中，總是編寫**SPA**、**SPB**和**SPC**，即使具有0°空間角度。 **進一步資訊:** "輸入座標系統I-CS", 881 頁次

開始與結束位置之間刀具傾斜角度的補間

控制器提供以下選項，解析已編寫的開始與結束位置間之刀具傾斜角度：

選擇	功能
 PATHCTRL AXIS	當選擇**PATHCTRL AXIS**時，控制器在起點與終點之間線性補間。 將**PATHCTRL AXIS**與NC程式一起使用，每個NC單節的刀具傾斜角度變化很小。在此情況下，循環程式**32**內的角度**TA**可較大。 **進一步資訊:** "循環程式32TOLERANCE ", 1048 頁次 可使用**PATHCTRL AXIS**用於面銑以及周邊銑削。 **進一步資訊:** "面銑(選項9)期間3D刀具補償", 978 頁次 **進一步資訊:** "在周邊銑削期間的3D刀具補償(選項9)", 983 頁次
 PATHCTRL VECTOR	如果選取**PATHCTRL VECTOR**，則NC單節之內的刀具定向總是在利用開始定向與結束定向所定義之平面內。 使用**PATHCTRL VECTOR**，控制器產生平面表面，即使在刀具傾斜角度內有大幅變動。 使用**PATHCTRL VECTOR**進行周邊銑削，如果每個NC單節的刀具傾斜角度內有大幅變動。

在兩情況下，控制器在開始位置與結束位置之間的直線上移動已編寫的刀具位置點。

為了獲得連續動作，定義使用**旋轉軸公差**的循環程式32。
進一步資訊: "循環程式32TOLERANCE ", 1048 頁次

選擇刀具位置點和刀具旋轉點

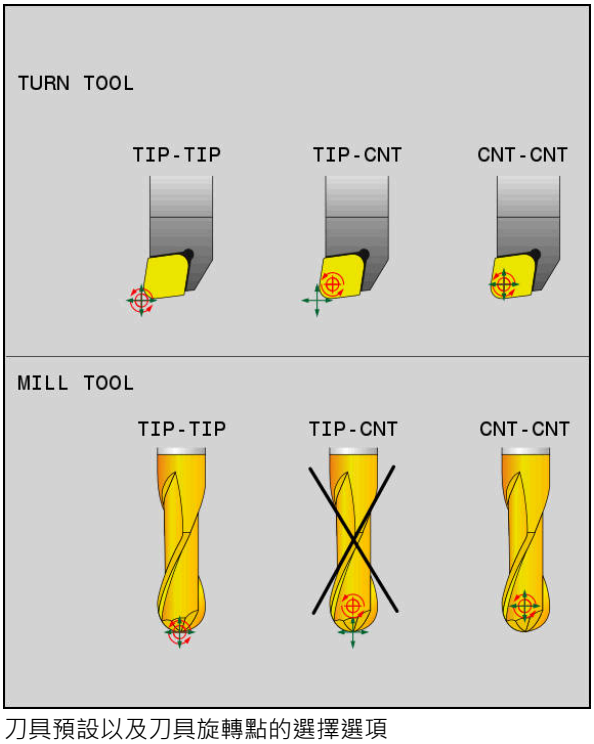
控制器提供下列用來定義刀具位置點以及刀具旋轉點：

選擇	功能
REFPNT TIP-TIP	當選擇**REFPNT TIP-TIP**時，刀具位置點和刀具旋轉點都位於刀尖上。
REFPNT TIP-CENTER	當選擇**REFPNT TIP-CENTER**時，控制器位置點位於刀尖上。刀具旋轉點位於刀具中心點上。 選項**REFPNT TIP-CENTER**最佳化用於車刀(選項50)。當控制器定位旋轉軸時，刀具旋轉點維持在相同位置上。這允許您通過同時車削加工例如複雜輪廓。 **進一步資訊:** "理論和虛擬刀尖", 968 頁次
REFPNT CENTER-CENTER	當選擇**REFPNT CENTER-CENTER**時，刀具位置點和刀具旋轉點都位於刀具中心點上。 選擇**REFPNT CENTER-CENTER**允許執行CAM產生的NC程式以工具中心點為參考，並且仍然相對於其尖端校準刀具。

> 這允許在加工進行中，控制器監控整個刀長是否碰撞。
> 之前此功能只能用**DL**縮短刀具來達成，並沒有控制器監控剩餘刀長。
> **進一步資訊:** "變數之內的刀具資料", 964 頁次
> 若使用**REFPNT CENTER-CENTER**來編寫口袋銑削循環程式，則控制器產生錯誤訊息。
> **進一步資訊:** "概述", 411 頁次

進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次

參考點為選擇性。若您什麼都沒輸入，則控制器使用**REFPNT TIP-TIP**。



刀具預設以及刀具旋轉點的選擇選項

限制線性軸進給速率

F的選擇性輸入允許使用旋轉軸組件限制線性軸運動的進給速率。
如此，可避免快速補償移動，例如在以快速行進進行退刀移動的情況下。

確定不要選擇太小的線性軸進給速率限制值，因為會在刀具中心點處發生較大進給速率變化。進給速率變化會損害表面品質。
若啟動**FUNCTION TCPM**，則進給速率限制將僅對使用旋轉軸組件的動作有效，並非對整個線性動作。

直到編寫新值或重設**FUNCTION TCPM**，否則線性軸進給速率限制都有效。

備註

注意事項

碰撞的危險！

具備Hirth耦合的旋轉軸必須移出耦合來啟用傾斜。 在軸移出耦合並且在傾斜操作期間會有碰撞的危險。

- ▶ 變更傾斜軸位置之前退刀

- 在使用**M91**或**M92**定位軸之前，且在**TOOL CALL**單節之前，取消**FUNCTION TCPM**功能。
- 以下循環程式可與啟用的**FUNCTION TCPM**一起使用：
  - 循環程式**32 TOLERANCE**
  - 循環程式**800 ADJUST XZ SYSTEM**(選項50)
  - 循環程式**882 SIMULTANEOUS ROUGHING FOR TURNING**(選項158)
  - 循環程式**883 TURNING SIMULTANEOUS FINISHING**(選項158)
  - 循環程式**444 PROBING IN 3-D**
- 面銑操作只能使用球形刀，以避免輪廓受損。結合其他刀具形狀，使用**模擬**工作空間檢查NC程式是否包含任何可能的輪廓受損。
  進一步資訊: "備註", 1156 頁次

16

補償

16.1 用於刀長和刀徑的刀具補償

應用

誤差值允許實現刀長和刀徑的刀具補償。誤差值影響所計算以及因此現用刀具直徑。

刀長誤差值**DL**在刀具軸內生效。刀徑誤差值**DR**僅對具有路徑功能和循環程式的半徑補償移動有效。

進一步資訊: "路徑功能", 263 頁次

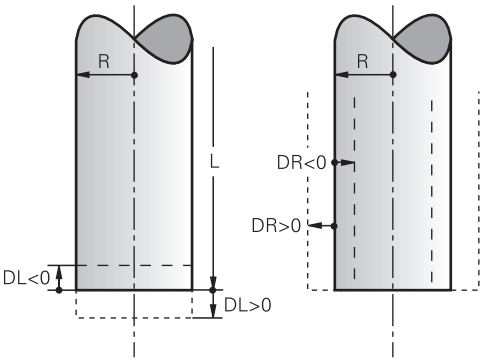
相關主題

- 刀徑補償
  進一步資訊: "刀徑補償", 964 頁次
- 使用補償表的刀具補償
  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次

功能說明

控制器區分兩種類型的誤差值：

- 刀具資料表中的誤差值用於所需的永久刀具補償，例如由於磨損。
  這些誤差值可例如使用刀具接觸式探針來確定。控制器自動在刀具管理中輸入誤差值。
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 刀具呼叫之內的誤差值用於僅生效於當前NC程式的刀具補償，例如工件過大。
  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次



誤差值代表與刀具的刀長與刀徑之偏差。

正誤差值放大當前刀長或刀徑。然後，刀具在加工期間中切削的材料更少，例如用於超大工件。

負誤差值縮小當前刀長或刀徑。然後，刀具在加工期間中切削的材料更多。

對於NC程式內的編寫誤差值，定義刀具呼叫內之值或通過使用補償資料表。

進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次

進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次

也可通過使用變數來定義刀具呼叫之內的誤差值。

進一步資訊: "變數之內的刀具資料", 964 頁次

刀長補償

一旦呼叫刀具，控制器將刀長補償列入考慮。控制器只在刀長L>0時執行刀長補償。
在刀長補償中，控制器會將來自刀具資料表和NC程式的誤差值列入考慮。
現用刀長 = **L** + **DL**$_{TAB}$ + **DL**$_{Prog}$

L： 來自刀具資料表的刀長**L**
進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

DL $_{標籤}$： 來自刀具資料表的刀長誤差值**DL**
進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

DL $_{Prog}$： 來自刀具呼叫或補償表的刀長誤差值**DL**
最近編寫的值生效。
進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次
進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次

注意事項

碰撞的危險！

控制器使用來自刀具表的已定義刀長進行刀長補償。不正確的刀長將導致不正確的刀長補償。在**TOOL CALL 0**之後，控制器不會執行長度為**0**的刀具之刀長補償或碰撞檢查。在後續刀具定位移動期間會有碰撞的危險！

- 總是定義刀具的實際刀長(不只有差距)
- 只使用**TOOL CALL 0**來清空主軸

刀徑補償

在下列狀況下，控制器會將刀徑補償列入考慮：

- 在現用半徑補償**RR**或**RL**的情況下。
  進一步資訊: "刀徑補償", 964 頁次
- 在加工循環程式之內
  進一步資訊: "加工循環程式", 379 頁次
- 在具有表面法線向量的直線**LN**之情況下
  進一步資訊: "直線LN", 975 頁次

在刀徑補償中，控制器會將來自刀具資料表和NC程式的誤差值列入考慮。
現用刀徑 = **R** + **DR**$_{TAB}$ + **DR**$_{Prog}$

R： 來自刀具表的刀徑**R**
進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

DR $_{標籤}$： 來自刀具資料表的刀徑誤差值**DR**

DR $_{Prog}$： 來自刀具呼叫或補償表的刀徑誤差值**DR**
最近編寫的值生效。
進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次
進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次

變數之內的刀具資料

當執行刀具呼叫時，控制器計算所有特定刀具值，並將其除存在變數之內。

進一步資訊: "預先指定Q參數", 1175 頁次

現用刀長與刀徑：

Q 參數	功能
Q108	ACTIVE TOOL RADIUS
Q114	ACTIVE TOOL LENGTH

在控制器已將當前值儲存在變數內之後，變數可用於NC程式內。

應用範例

使用Q參數**Q108 ACTIVE TOOL RADIUS**以及刀長誤差值，將球形刀的刀具位置點位移至球心。

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

這允許控制器監控完整刀具是否碰撞，並且NC程式內使用的尺寸仍舊可編寫成參照至球心。

備註

- 控制器在模擬中以圖形方式顯示與刀具管理的誤差值。對於與NC程式或與補償表的誤差值，控制器在模擬中只改變刀具的位置。

  進一步資訊: "刀具模擬", 1307 頁次
- 工具機製造商使用選配的機械參數**progToolCallDL** (編號124501)，來定義控制器是否將考慮來自**位置**工作空間內刀具呼叫的誤差值。

  進一步資訊: "刀具呼叫", 251 頁次

  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
- 控制器在刀具補償中最多考慮含旋轉軸的六軸。

16.2 刀徑補償

應用

當刀徑補償啟用，控制器將不再將NC程式內的位置參考至刀具中心點，而是至切刃。

使用刀徑補償編寫繪圖尺寸，而不用考慮刀徑。這讓您使用具有偏差尺寸的刀具，而不用在刀具斷裂之後修改程式。

相關主題

- 刀具上的預設

  進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次

需求

- 刀具管理中定義的刀具資料

  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

功能說明

控制器在刀徑補償期間會將現用刀徑列入考慮。來自刀徑R的現用刀徑以及來自刀具管理和**NC程式**的誤差值**DR**。

現用刀徑 = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

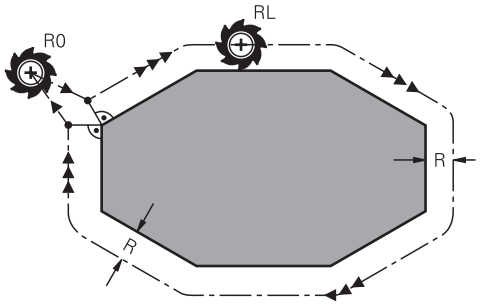
進一步資訊: "用於刀長和刀徑的刀具補償", 962 頁次

近軸移動可補償如下：

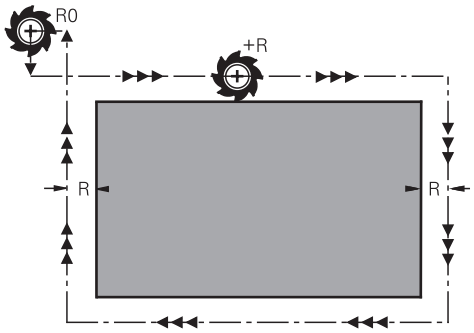
- **R+**：通過刀徑量將近軸移動延長
- **R-**：通過刀徑量將近軸移動縮短

含路徑功能的NC單節可包含下列刀徑補償類型：

- **RL**：刀徑補償，輪廓左側
- **RR**：刀徑補償，輪廓右側
- **R0**：重設現用刀徑補償，使用刀具中心點定位

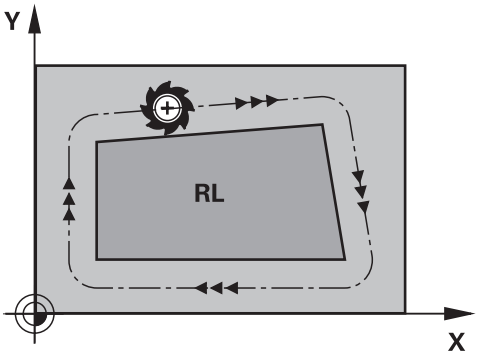


含路徑功能的半徑補償移動

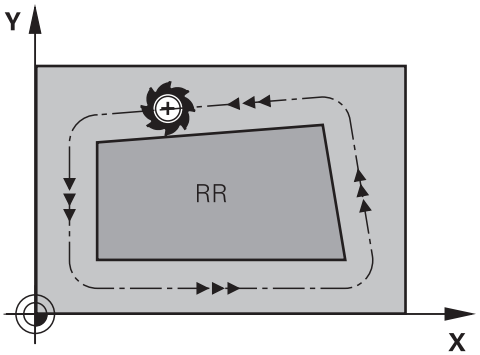


含近軸動作的半徑補償移動

刀具中心以相等於刀徑的距離，沿著輪廓移動。 **右**或**左**是依據刀具沿著工件輪廓的移動方向來理解，



RL：刀具移動到輪廓左邊



RR：刀具移動到輪廓右邊

作用

刀徑補償從其中已編寫刀徑補償的NC單節開始有效。刀徑補償在模態和程式結尾有效。

i	只編寫刀徑補償一次，允許例如快速實施變更。

在下列狀況下，控制器重設刀徑補償：

- 使用**R0**定義單節
- **DEP**功能用於自該輪廓離開
- 選擇新NC程式

備註

注意事項

碰撞的危險！

控制器需要安全位置來進行輪廓靠近與離開。 當刀徑補償已啟動並關閉時，這些位置必須可讓控制器執行補償移動。 不正確的位置會導致輪廓受損。 在加工期間會有碰撞的危險！

- 編寫與輪廓相隔足夠距離的安全接近與離開位置
- 考量刀徑
- 考量接近策略

- 當刀徑補償啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示圖示。
  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
- 介於兩個具有不同刀徑補償**RR**和**RL**的NC單節之間，您在工作平面必須至少程式編輯一個沒有刀徑補償的移動單節(亦即具有**R0**)。
- 控制器在刀具補償中最多考慮含旋轉軸的六軸。

與彎角加工有關的注意事項

- 外轉角：
  若您程式編輯刀徑補償，控制器會沿著正切圓弧上的外轉角移動刀具， 沿著外角移動，必要時控制器會降低外角的進給速率，以便減少機械應力，例如在大幅度改變行進方向時。
- 內轉角：
  在刀徑補償下，控制器會計算刀具中心路徑與內轉角的交點， 接著從這個點開始下一個輪廓元件， 如此能避免損壞內側彎角上的工件， 因此可用的刀徑受限於程式編輯的輪廓的幾何外形。

16.3 用於車刀的刀徑補償(選項50)

應用

車床刀具的刀尖具有特定半徑(**RS**)， 因為程式編輯的移動路徑總是參考理論刀尖S，所以攻牙、導角與半徑加工時會導致輪廓扭曲，TRC避免結果偏差。

相關主題

- 車刀的刀具資料
  進一步資訊: "刀具資料", 226 頁次
- 在公制模式內使用**RR**和**RL**的半徑補償
  進一步資訊: "刀徑補償", 964 頁次

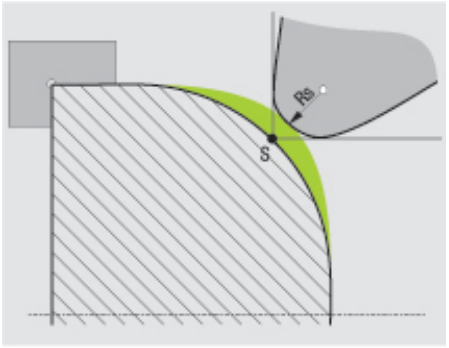
需求

- 組合的銑削/車削(軟體選項50)
- 定義給刀具類型的所需刀具資料
  進一步資訊: "刀具類型的刀具資料", 233 頁次

功能說明

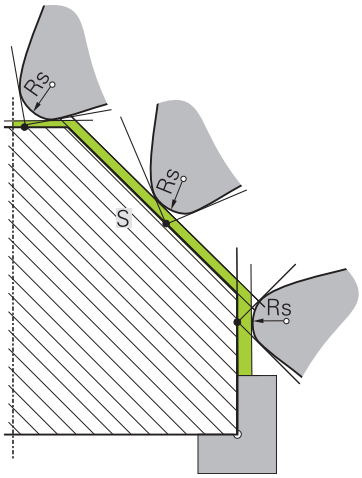
控制器使用加工點角度**P-ANGLE**與設定角度**T-ANGLE**來檢查切削幾何外型。 只有在特定刀具內可行時，才用控制器處理循環程式內的輪廓元件，

在車削循環內，控制器自動執行刀徑補償。 在特定移動單節與程式編輯輪廓內，使用**RL**或**RR**啟動TRC。



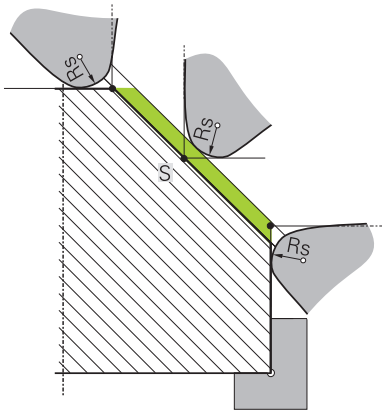
刀徑**RS**與理論刀尖S之間的偏移。

理論和虛擬刀尖



含理論刀尖的傾斜表面

理論刀尖在刀具座標系統內生效。 當刀具傾斜時，刀尖的位置隨刀具旋轉。



含虛擬刀尖的傾斜表面

使用**FUNCTION TCPM**含選擇**REFPNT TIP-CENTER**來啟動虛擬刀尖。 正確的刀具資料為計算虛擬刀尖的先決條件。

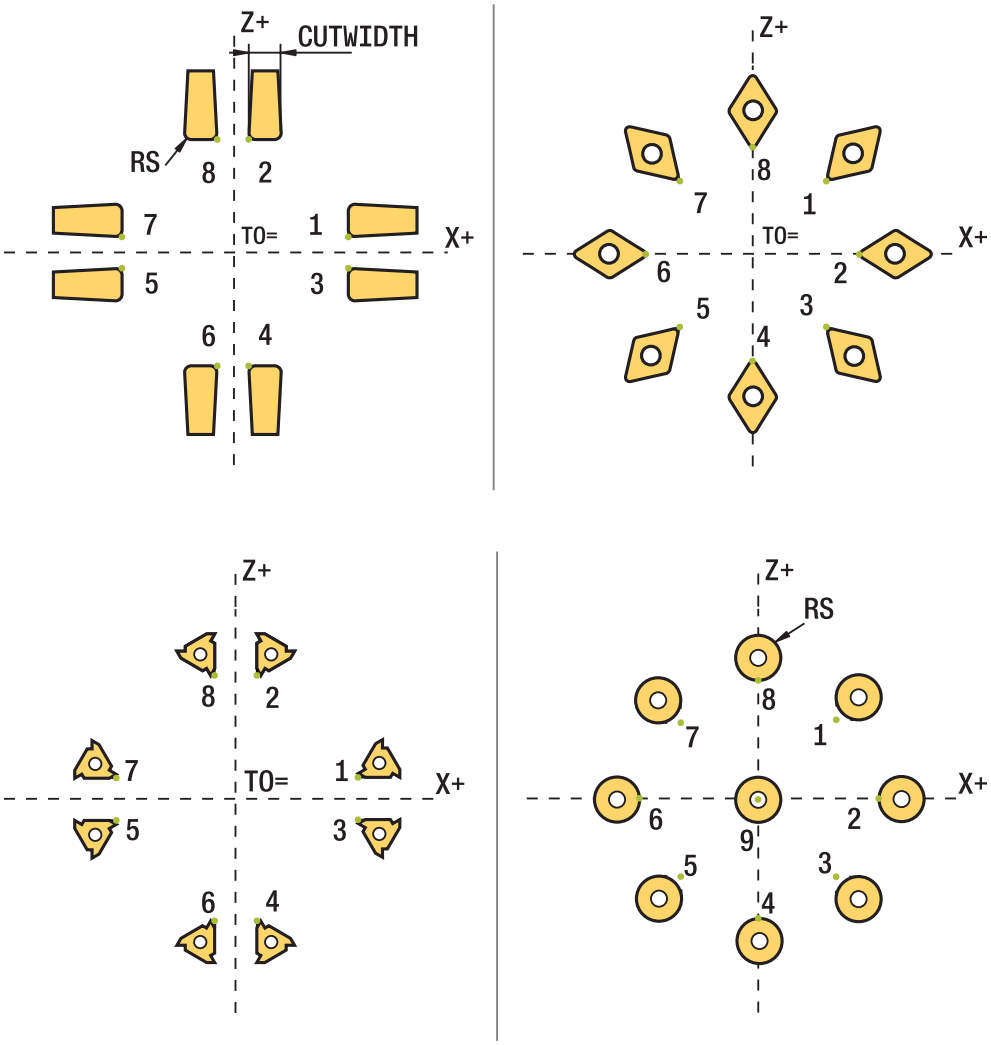
進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次

虛擬刀尖在工件座標系統內生效。 當刀具傾斜時，虛擬刀尖維持不變，刀具定向**TO**還是相同。 若例如刀具的角度範圍對於**TO 1**有效，則控制器自動切換狀態顯示**TO**，如此切換虛擬刀尖的狀態顯示。

虛擬刀尖可在即使無半徑補償之下，讓您以高輪廓精準度執行傾斜的近軸縱向與橫向加工操作。

進一步資訊: "同時車削", 197 頁次

備註



- 當刀尖位置(**TO=2、4、6、8**)置中時，刀徑補償方向不明確。 在此情況，TRC只能在固定加工循環程式之內。
- 控制器也可在傾斜處理時執行刀尖半徑補償。
  啟動的雜項功能限制以下可能性：
  - 使用**M128**時，刀尖半徑補償只能結合加工循環程式
  - **M144**或**FUNCTION TCPM**含**REFPNT TIP-CENTER**也允許用所有移動單節進行刀尖半徑補償，例如使用**RL/RR**
- 當由於次要切刃的角度而剩下殘留材料時，控制器顯示警告。您可使用機械參數**suppressResMatlWar**(編號201010)關閉警示。

16.4 使用補償表的刀具補償

應用

您可使用補償表來將補償儲存在刀具座標系統(T-CS)內或工作平面座標系統(WPL-CS)內。 在用於補償刀具的NC程式期間，可呼叫已儲存的補償。

補償表提供下列好處：

- 不用調整NC程式舊可變更值
- 在NC程式執行期間可變更值

透過副檔名，可決定控制器將在哪種座標系統內執行補償。

控制器提供以下補償資料表：

- tco (tool correction)：在刀具座標系統(**T-CS**)內補償
- wco (workpiece correction)：在工作平面座標系統(**WPL-CS**)內補償

進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

相關主題

- 補償表的內容
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1730 頁次
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1732 頁次
- 在程式執行期間編輯補償表
  進一步資訊: "程式執行期間補償", 1662 頁次

功能說明

為了使用補償表補償刀具，以下步驟是必須的：

- 建立補償表
  進一步資訊: "建立補償表", 1732 頁次
- 在NC程式內啟動補償表
  進一步資訊: "使用SEL CORR-TABLE選擇補償表", 971 頁次
- 另外，手動啟動補償表進行程式執行
  進一步資訊: "手動啟動補償表", 971 頁次
- 啟動補償值
  進一步資訊: "使用FUNCTION CORRDATA啟動補償表", 972 頁次

補償表可在NC程式之內編輯。

進一步資訊: "存取表格值 ", 1674 頁次

即使程式正在執行，還是可編輯補償表內之值。

進一步資訊: "程式執行期間補償", 1662 頁次

刀具座標系統T-CS：內的刀具補償

補償表***.tco**定義補償值給刀具座標系統**T-CS**內之刀具。

進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 882 頁次

補償具有以下效果：

- 在銑切刀的情況下，成為**TOOL CALL**內誤差值之替代方案

  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次
- 在車刀的情況下，成為**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**之替代方案 (選項50)

  進一步資訊: "使用FUNCTION TURNDATA CORR(選項50)補償車刀", 973 頁次
- 在研磨刀具的情況下，成為**LO**和**R-OVR**之補償 (選項156)

  進一步資訊: "研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)", 1692 頁次

工作平面座標系統WPL-CS：內的刀具補償

來自具有***.wco**副檔名的補償資料表之值套用成工作平面座標系統(**WPL-CS**)內的位移。

進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次

***.wco**補償表主要用於車削(選項50)。

補償具有以下效果：

- 對於車削操作，作為**FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (選項50)的替代方案
- X位移影響半徑

以下選項可用於WPL-CS內的位移：

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- 使用車削刀具表位移
  - 選擇性**WPL-DX-DIAM**欄
  - 選擇性**WPL-DZ**欄

> 使用**FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**和**FUNCTION CORRDATA WPL**編寫的位移為相同位移的替代編寫選項。
>
> 工作平面座標系統(**WPL-CS**)內由車削刀具表定義的位移新增至**FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**和**FUNCTION CORRDATA WPL**函數內。

手動啟動補償表

補償表可手動啟動用於**程式執行**操作模式。

在**程式執行**操作模式中，**程式設定**視窗包含**表**區域。在此區域中，可在一個選擇視窗中選擇工件原點表與兩補償表用來執行程式。

啟動表格時，控制器用狀態**M**將此表格反白。

16.4.1 使用SEL CORR-TABLE選擇補償表

應用

如果您正在使用補償表，則使用**SEL CORR-TABLE**功能從NC程式之內啟動所要的補償表。

相關主題

- 在表格內啟動補償表
  進一步資訊: "使用FUNCTION CORRDATA啟動補償表", 972 頁次
- 補償表的內容
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1730 頁次
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1732 頁次

功能說明

對於NC程式，可選擇表格***.tco**和表格***.wco**。

輸入

```
11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table
    \corr.tco"                    ; 選擇補償表corr.tco
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
SEL CORR-TABLE	用於選擇補償表的語法開頭
TCS或**WPL**	刀具座標系統**T-CS**內或工作平面座標系統**WPL-CS**內補償
" "或**QS**	表格的路徑 固定或可變名稱 藉由選擇視窗選擇

16.4.2 使用FUNCTION CORRDATA啟動補償表

應用

FUNCTION CORRDATA功能允許針對現用刀具啟動一列補償表。

相關主題

- 選擇補償表
  進一步資訊: "使用SEL CORR-TABLE選擇補償表", 971 頁次
- 補償表的內容
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1730 頁次
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1732 頁次

功能說明

啟動的補償表直到下次換刀或直到NC程式結尾才生效。
若變更一值，則此變更於再次呼叫補償之後才會生效。

輸入

```
11 FUNCTION CORRDATA TCS #1 ; 啟動補償表*.tco的列1
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION CORRDATA	用於啟動補償表的語法開頭
TCS、**WPL**或**RESET**	刀具座標系統**T-CS**內或工作平面座標系統**WPL-CS**內補償或重設補償
#、" "或**QS**	所要的表格列 固定或可變編號或名稱 藉由選擇視窗選擇 只有當已選擇**TCS**或**WPL**時
TCS或**WPL**	在**T-CS**內或在**WPL-CS**內重設補償 僅若已選取**RESET**

16.5 使用FUNCTION TURNDATA CORR(選項50)補償車刀

應用

您可運用**FUNCTION TURNDATA CORR**定義啟用刀具的額外補償值。
在**TURNDATA CORR FUNCTION**內，您可在X方向**DXL**內以及在Z方向**DZL**內輸入刀長的誤差值。該補償值具有車刀加工表內補償值以外的加成效果。

補償可定義於刀具座標系統**T-CS**內或工作平面座標系統**WPL-CS**內

進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

相關主題

- 車刀表內的誤差值
  進一步資訊: "車刀表toolturn.trn (選項50)", 1688 頁次
- 使用補償表的刀具補償
  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次

需求

- 組合的銑削/車削(軟體選項50)
- 定義給刀具類型的所需刀具資料
  進一步資訊: "刀具類型的刀具資料", 233 頁次

功能說明

其中補償生效的座標系統可定義：

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**： 刀具補償在工具機座標系統內生效
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**： 刀具補償在工件座標系統內生效

您可使用**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**來定義切刀半徑過大**DRS**。 這可讓您編寫一等距輪廓過大。 **DCW**允許您補償銑刀的銑槽寬度。

即使在傾斜加工期間，刀具補償**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**還是會在刀具座標系統內生效。

FUNCTION TURNDATA CORR總是對現用刀具有效。更新的**TOOL CALL**會再次取消補償。在您離開NC程式時(例如以PGM MGT)，則控制器自動重設該等補償值。

輸入

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1	; Z方向、X方向內的刀具補償以及用於銑槽刀寬度

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION TURNDATA CORR	用於車刀的刀具補償之語法開頭
CORR-TCS:Z/X或**CORR-WPL:Z/X**	刀具座標系統**T-CS**內或工作平面座標系統**WPL-CS**內刀具補償
DZL：	刀長在Z方向的誤差值 選擇性語法元件
DXL：	刀長在X方向的誤差值 選擇性語法元件
DCW：	銑槽刀的誤差值 僅若已選取**CORR-TCS:Z/X** 選擇性語法元件
DRS：	切刀徑的誤差值 僅若已選取**CORR-TCS:Z/X** 選擇性語法元件

備註

在補間車削期間，**FUNCTION TURNDATA CORR**和**FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**功能無效。

若要在循環程式**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**內補償車刀，則需要在循環程式內或刀具資料表內執行補償。

進一步資訊: "循環程式292 CONTOUR.TURNG.INTRP. (選項96)", 579 頁次

16.6 3D刀具補償(選項9)

16.6.1 基本原則

控制器允許在CAM產生的NC程式內使用表面法線向量進行3D刀具補償。

進一步資訊: "直線LN", 975 頁次

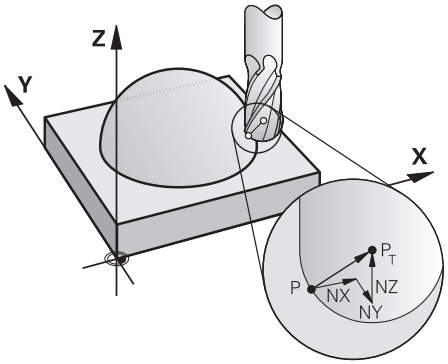
控制器會在表面法線向量的方向，將刀具位移來自刀具管理、刀具呼叫以及補償表的誤差值總和。

進一步資訊: "3D刀具補償的刀具", 977 頁次

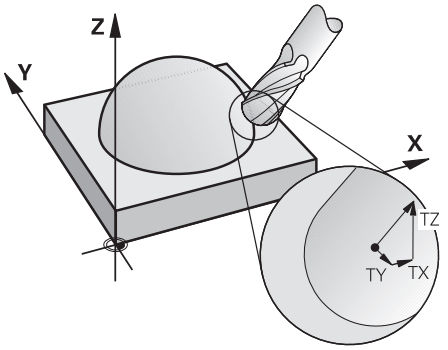
可使用3D刀具補償，例如在以下情況下：

- 重新加工刀具的補償用於補償編寫和實際刀具尺寸間之微小差異
- 具有偏差直徑的替代刀具之補償用於補償編寫和實際刀具尺寸間之較大差異
- 產生恆定的工件過大，可用於例如作為精銑預留量

3D刀具補償省時，因為不需要重新計算並從CAM系統輸出。



對於選擇性刀具傾斜角度，NC單節必須包括具有分量TX、TY和TZ的額外刀具向量。



請注意面銑與周邊銑削之間的差異。

進一步資訊: "面銑(選項9)期間3D刀具補償", 978 頁次

進一步資訊: "在周邊銑削期間的3D刀具補償(選項9)", 983 頁次

16.6.2 直線LN

應用

直線**LN**為用於3D補償的先決條件。在直線**LN**之內，表面法線向量定義3D刀具補償的方向。選擇性刀具向量定義刀具傾斜角度。

相關主題

- 3D補償的基本原則
  進一步資訊: "基本原則", 975 頁次

需求

- 進階功能集合2 (軟體選項9)
- 用CAM系統建立的NC程式
  直線**LN**無法直接在控制器上編寫，但是需要CAM系統。
  進一步資訊: "CAM產生的NC程式", 1121 頁次

功能說明

與使用直線**L**一樣，使用直線**LN**來定義目標點座標。
進一步資訊: "直線L", 271 頁次
此外，直線**LN**包含表面法線向量以及選擇性刀具向量。

輸入

```
LN  X+31.737 Y+21.954 Z+33.165  NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ–0.8764339
    TX+0.0078922 TY–0.8764339 TZ+0.2590319 F1000 M128
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
LN	用於具有向量的直線之語法開頭
X、**Y**、**Z**	直線終點座標
NX、**NY**、**NZ**	表面法線向量的分量
TX、**TY**、**TZ**	刀具向量的分量 選擇性語法元件
R0、**RL**或**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 964 頁次 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**或**AUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "切削資料", 254 頁次 選擇性語法元件
M	附加功能 選擇性語法元件

備註

- 在NC語法中，該位置的順序必須為X、Y、Z，並且向量的順序為NX、NY、NZ以及TX、TY、TZ。
- LN單節的NC語法必須總是指出所有座標以及所有表面法線向量，即使若該值從先前NC單節以來就未改變。
- 儘可能確實計算向量，並用至少7位十進位數來指定，以避免在加工期間進給速率大幅降低。
- CAM產生的NC程式必須包含法線向量。
- 使用表面法線向量的3-D刀具補償只對指定給主要軸X、Y、Z的座標資料有效。

定義

法線向量
法線向量是含有1幅度與方向的數學量。方向係由分量X、Y及Z所定義。

16.6.3 3D刀具補償的刀具

應用

3D刀具補償可用於以下刀具形狀：端銑刀、環面切刀和球形刀。

相關主題

- 刀具管理內的補償
  進一步資訊: "用於刀長和刀徑的刀具補償", 962 頁次
- 刀具呼叫內的補償
  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次
- 使用補償表的補償
  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次

功能說明

通過刀具管理的**R**和**R2**欄可分辨刀具形狀：

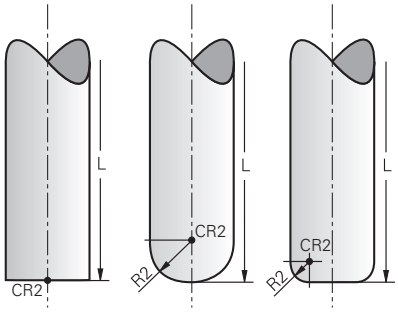
- 端銑刀：**R2** = 0
- 環面切刀：**R2** > 0
- 球形刀：**R2** = **R**

進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

誤差值**DL**、**DR**和**DR2**用於使刀具管理值適應實際刀具。

然後通過加總刀具表格與已編寫刀具補償(刀具呼叫或補償表)的誤差值，來補償刀具的位置。

直線**LN**的表面法線向量定義其中控制器補償刀具的方向。表面法線向量總是指向刀徑2中心CR2。



個別刀具形狀的CR2之形狀

進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次

備註

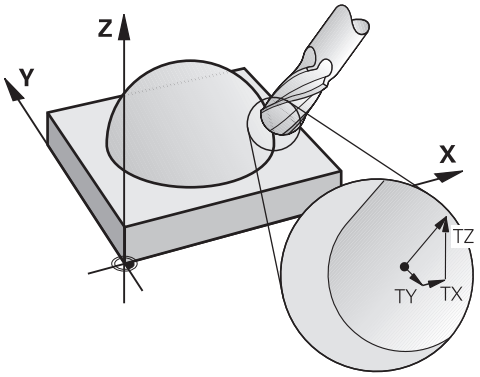
- 刀具定義在刀具管理中。刀具總長等於刀具台車參考點與刀尖之間的距離。控制器只通過使用總長來監控完整刀具是否碰撞。
  當通過總長並將NC程式輸出至球心來定義球形刀，則控制器必須將差異列入考慮。 當在NC程式內呼叫刀具時，在**DL**內將球半徑定義為負誤差值，並因此將刀具位置點位移到刀具中心點。
- 如果您載入過大的刀具(正誤差值)，則控制器會產生錯誤訊息。 您可使用**M107**功能關閉錯誤訊息。
  進一步資訊: "使用M107 (選項9)允許正刀具過尺寸", 1167 頁次
  使用模擬確定刀具過大並未損壞輪廓。

16.6.4 面銑(選項9)期間3D刀具補償

應用

面銑為使用刀具正面執行的加工操作，

控制器會在表面法線向量的方向，將刀具位移來自刀具管理、刀具呼叫以及補償表的誤差值總和。



需求

- 進階功能集合2 (軟體選項9)
- 具備自動可定位旋轉軸的工具機
- 來自CAM系統的表面法線向量之輸出
  進一步資訊: "直線LN", 975 頁次
- NC程式含**M128**或**FUNCTION TCPM**
  進一步資訊: "使用M128 (選項9)自動補償刀具傾斜", 1153 頁次
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次

功能說明

以下變體可運用面銑：

- 不含刀具方位、**M128**或**FUNCTION TCPM**的**LN**單節啟用：刀具與工件輪廓垂直
- 不含刀具方位**T**、**M128**或**FUNCTION TCPM**的**LN**單節啟用：刀具保持設定的刀具方位
- 不含**M128**或**FUNCTION TCPM**的**LN**單節：控制器忽略方向向量**T**，即使若已定義

範例

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; 不可能補償
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; 補償可垂直於輪廓
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; 可進行補償，DL沿T向量生效並且DR2沿N向量生效
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; 補償可垂直於輪廓

備註

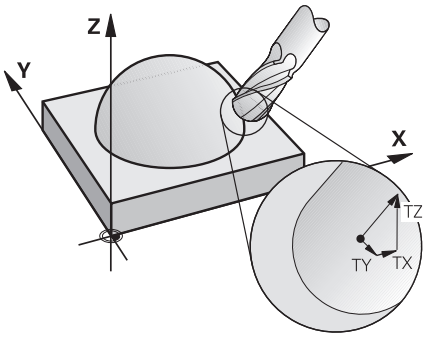
注意事項

碰撞的危險！

工具機的旋轉軸可具備有限的移動範圍，例如B頭軸的-90°與+10°之間。將傾斜角度改變成超過+10°之值可能導致工作台軸180°旋轉。這在傾斜移動期間會有碰撞的危險！

- 若需要，在傾斜移動之前編寫安全的刀具位置。
- 小心測試NC程式或**Singal block**模式內的程式區段

- 如果在**LN**單節未定義刀具定向，並且已啟動**TCPM**時，控制器維持刀具垂直於工件輪廓。

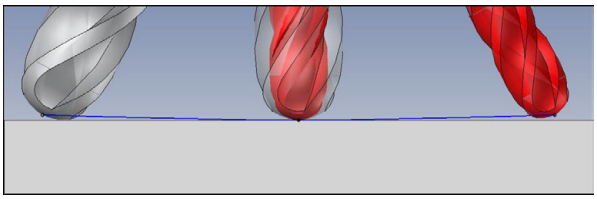


- 如果已經在**LN**單節內定義刀具定向**T**，並且M128 (或**FUNCTION TCPM**)已經同時啟動，那麼控制器將自動定位旋轉軸，使刀具能到達指定的刀具定向。 若未啟動**M128** (或**TCPM**功能)，或甚至已經在**LN**單節內定義，控制器會忽略方向向量**T**。
- 控制器無法自動定位所有工具機上的旋轉軸，
- 控制器通常使用已定義的**誤差值**用於3-D刀具補償。 若已啟動**FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**功能，則將完整刀徑(**R + DR**)列入考慮。

  進一步資訊: "3D刀具補償含具有FUNCTION PROG PATH (選項9)的完整刀徑", 985 頁次

範例

補償重新加工球形刀
CAM在刀尖上輸出



使用重新加工的 Ø 5.8 mm球形刀取代Ø 6 mm。
NC程式具有以下結構：

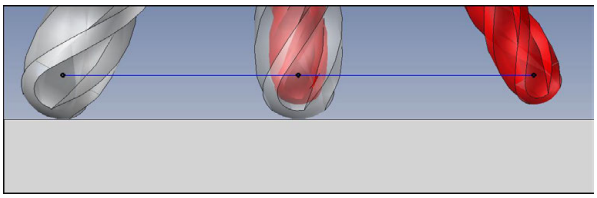
- Ø6 mm球形刀的CAM輸出
- 刀尖上的NC加工點輸出
- 具有表面法線向量的向量程式

提議的解決方案：

- 在刀尖上進行刀具量測
- 將刀具補償輸入刀具資料表：
  - **R**和**R2**，來自CAM系統的理論刀具資料
  - **DR**和**DR2**，標稱值與實際值間之差異

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
刀具表	+3	+3	+0	-0.1	-0.1

補償重新加工球形刀
CAM在球心上輸出



使用重新加工的 Ø 5.8 mm球形刀取代Ø 6 mm。
NC程式具有以下結構：

- Ø6 mm球形刀的CAM輸出
- 球心上的NC加工點輸出
- 具有表面法線向量的向量程式

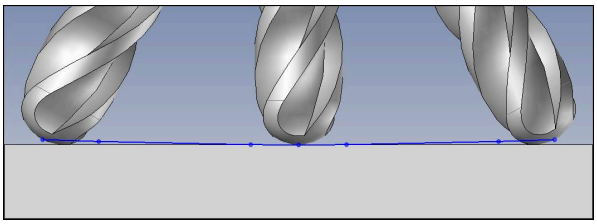
建議的解決方案：

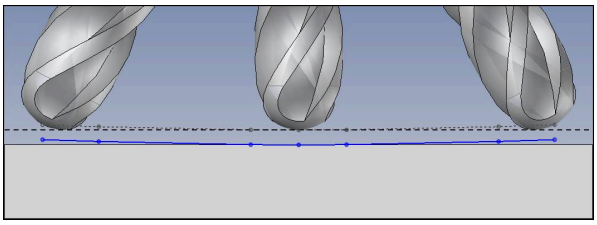
- 在刀尖上進行刀具量測
- TCPM功能**REFPNT CNT-CNT**
- 將刀具補償輸入刀具資料表：
  - **R**和**R2**，來自CAM系統的理論刀具資料
  - **DR**和**DR2**，標稱值與實際值間之差異

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
刀具表	+3	+3	+0	-0.1	-0.1

使用TCPM **REFPNT CNT-CNT**，控制器補償值在用於刀尖或球心上輸出時一致。

建立工件過大
CAM在刀尖上輸出





使用 Ø6 mm球形刀來達成輪廓上0.2 mm的過大。
NC程式具有以下結構：

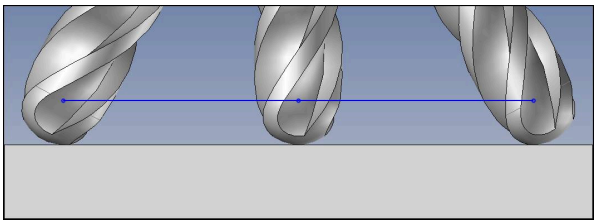
- Ø6 mm球形刀的CAM輸出
- 刀尖上的NC加工點輸出
- 具有表面法線向量和刀具向量的向量程式

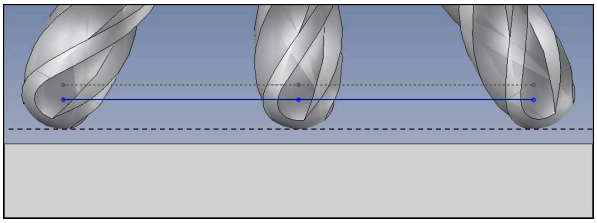
提議的解決方案：

- 在刀尖上進行刀具量測
- 將刀具補償輸入TOOL CALL單節：
  - **DL**、**DR**和**DR2**，想要的過大
- 用**M107**抑制錯誤訊息

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
刀具表	+3	+3	+0	+0	+0
刀具呼叫			+0.2	+0.2	+0.2

建立工件過大
CAM在球心上輸出





使用 Ø6 mm球形刀來達成輪廓上0.2 mm的過大。
NC程式具有以下結構：

- Ø6 mm球形刀的CAM輸出
- 球心上的NC加工點輸出
- TCPM功能**REFPNT CNT-CNT**
- 具有表面法線向量和刀具向量的向量程式

提議的解決方案：

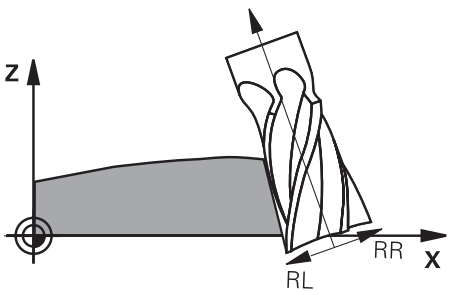
- 在刀尖上進行刀具量測
- 將刀具補償輸入TOOL CALL單節：
  - **DL**、**DR**和**DR2**，想要的過大
- 用**M107**抑制錯誤訊息

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
刀具表	+3	+3	+0	+0	+0
刀具呼叫			+0.2	+0.2	+0.2

16.6.5 在周邊銑削期間的3D刀具補償(選項9)

應用

周邊銑削為使用刀具正面執行的加工操作，
控制器以垂直於移動方向以及垂直於刀具方向，將刀具偏移刀具管理中誤差值的總量(來自刀具呼叫與補償格)。



需求

- 進階功能集合2 (軟體選項9)
- 具備自動可定位旋轉軸的工具機
- 來自CAM系統的表面法線向量之輸出
  進一步資訊: "直線LN", 975 頁次
- NC程式含螺旋角度
- NC程式含**M128**或**FUNCTION TCPM**
  進一步資訊: "使用M128 (選項9)自動補償刀具傾斜", 1153 頁次
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次
- NC程式含刀具補償**RL**或**RR**
  進一步資訊: "刀徑補償", 964 頁次

功能說明

以下變體可運用周邊銑削：

- 含編寫的旋轉軸、**M128**或**FUNCTION TCPM**的**L**單節啟用，定義含半徑補償**RL**或**RR**的補償方向
- 含刀具方位**T**垂直於N向量、**M128**或**FUNCTION TCPM**的**LN**單節啟用
- 含刀具方位**T**不含N向量、**M128**或**FUNCTION TCPM**的**LN**單節啟用

範例

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; 可進行補償，補償方向RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; 可進行補償
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; 可進行補償

備註

注意事項

碰撞的危險！

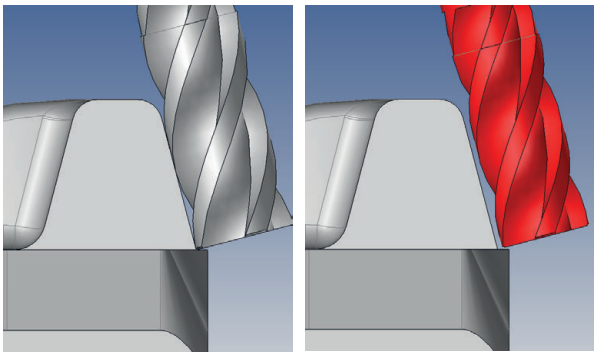
工具機的旋轉軸可具備有限的移動範圍，例如B頭軸的-90°與+10°之間。將傾斜角度改變成超過+10°之值可能導致工作台軸180°旋轉。這在傾斜移動期間會有碰撞的危險！

- ▶ 若需要，在傾斜移動之前編寫安全的刀具位置。
- ▶ 小心測試NC程式或**Singal block**模式內的程式區段

- 控制器無法自動定位所有工具機上的旋轉軸，
- 控制器通常使用已定義的**誤差值**用於3-D刀具補償。 若已啟動**FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**功能，則將完整刀徑(**R** + **DR**)列入考慮。
  進一步資訊: "3D刀具補償含具有FUNCTION PROG PATH (選項9)的完整刀徑", 985 頁次

範例

補償重新加工端銑刀
CAM在刀具中心上輸出



使用重新加工的 Ø 11.8 mm端銑刀取代 Ø 12 mm。
NC程式具有以下結構：

- Ø12 mm端銑刀的CAM輸出
- 刀具中心上的NC加工點輸出
- 具有表面法線向量和刀具向量的向量程式
  另外：
- 含啟用刀徑補償**RL/RR**的Klartext程式

提議的解決方案：

- 在刀尖上進行刀具量測
- 用**M107**抑制錯誤訊息
- 將刀具補償輸入刀具資料表：
  - **R**和**R2**，來自CAM系統的理論刀具資料
  - **DR**和**DL**，標稱值與實際值間之差異

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
刀具表	+6	+0	+0	-0.1	+0

16.6.6 3D刀具補償含具有FUNCTION PROG PATH (選項9)的完整刀徑

應用

FUNCTION PROG PATH功能定義控制器是只將3D半徑補償參照過去的誤差值，或參照整個刀徑。

相關主題

- 3D補償的基本原則
  進一步資訊: "基本原則", 975 頁次
- 3D補償的刀具
  進一步資訊: "3D刀具補償的刀具", 977 頁次

需求

- 進階功能集合2 (軟體選項9)
- 用CAM系統建立的NC程式
  直線**LN**無法直接在控制器上編寫，但是需要CAM系統。
  進一步資訊: "CAM產生的NC程式", 1121 頁次

功能說明

若啟動**FUNCTION PROG PATH**，則編寫的座標確實對應至輪廓座標。

針對3-D刀徑補償，控制器將完整刀徑**R + DR**以及完整轉角半徑**R2 + DR2**列入考量。

使用**FUNCTION PROG PATH OFF**，關閉此特殊解析。

控制器只使用誤差值**DR**和**DR2**用於3-D刀徑補償。

若您啟動**FUNCTION PROG PATH**，則當成輪廓的已編寫路徑之解析在關閉該功能之前，都對3-D補償移動有效。

輸入

```
11 FUNCTION PROG PATH IS
   CONTOUR
```
; 針對3D補償使用完整刀徑

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION PROG PATH	用於解析已編寫路徑的語法開頭
IS CONTOUR或**OFF**	針對3D補償使用完整刀徑或只使用誤差值

16.7 3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)

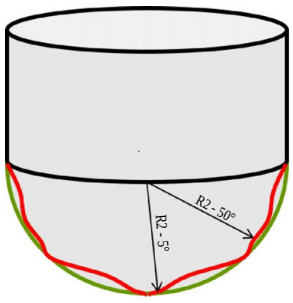
應用

由於生產處理，則球切刀的有效球半徑偏離理想型態。最大不精準度由工具機製造商來定義。共用偏差介於0.005 mm與0.01 mm之間。

容許誤差可儲存在補償值表的表單內，此表內含角度值以及在個別角度值上所量測與標稱半徑**R2**之偏差。

3D-ToolComp軟體選項(選項92)可讓控制器根據刀具實際接觸點，補償該補償值表內定義之值。

使用**3D-ToolComp**軟體選項也可執行接觸式探針的3-D校正。 在此處理期間，在接觸式探針校正期間決定的偏差都儲存在補償值表內。



相關主題

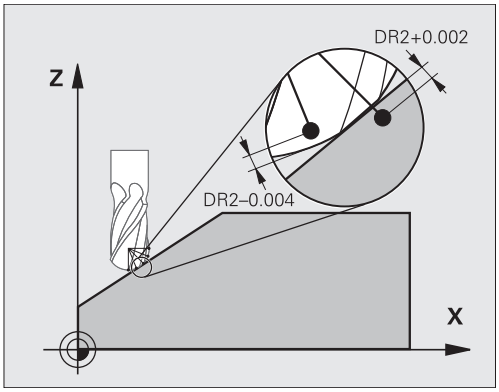
- 補償值表*.3DTC
  進一步資訊: "*.3DTC補償表", 1733 頁次
- 接觸式探針3D校準
  進一步資訊: "校準工件接觸式探針", 1328 頁次
- 使用接觸式探針進行3D探測
  進一步資訊: "循環程式444PROBING IN 3-D ", 1551 頁次
- 3D補償含具有表面法線向量的CAM產生NC程式
  進一步資訊: "3D刀具補償(選項9)", 975 頁次

需求

- 進階功能集合2 (軟體選項9)
- 3D-ToolComp (軟體選項92)
- 來自CAM系統的表面法線向量之輸出
- 刀具適當定義在刀具管理中：
  - 欄**DR2**內之值0
  - 欄**DR2TABLE**內相關補償值表格名稱

  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

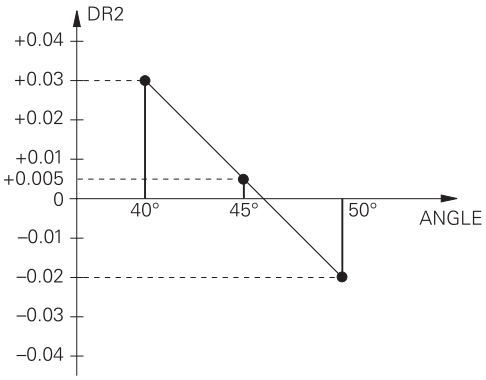
功能說明



若執行具備表面法線向量的NC程式，並且指派補償值表(DR2TABLE欄)至刀具表(TOOL.T)內的現用刀具，則控制器使用補償值表內之值取代TOOL.T內之補償值DR2。

如此，控制器將定義給目前刀具與工件接觸點的補償值表內之補償值列入考慮， 若接觸點介於兩補償點之間，控制器會將補償值線性內插在兩最接近角度之間。

角度值	補償值
40°	0.03 mm (量測值)
50°	-0.02 mm (量測值)
45° (接觸點)	+0.005 mm (內插值)



備註

- 如果控制器無法解析補償值，其將顯示錯誤訊息。
- 即使決定為正補償值，也不需要**M107** (抑制正補償值的錯誤訊息)。
- 控制器使用來自TOOL.T的DR2或來自補償值表的補償值。像是表面過大這類額外偏移可通過NC程式內的DR2來定義(補償表.**tco**或**TOOL CALL**單節)。

17

檔案

17.1 檔案管理

17.1.1 基本資訊

應用

在檔案管理中，控制器顯示磁碟、資料夾與檔案。您可例如建立或刪除資料夾或檔案，並且也可連接驅動器。

檔案管理包括**檔案**操作模式和**開啟檔案**工作空間。

相關主題

- 資料備份
  進一步資訊: "備份與復原", 1809 頁次
- 連接網路磁碟機
  進一步資訊: "控制器上的網路磁碟機", 1779 頁次

功能說明

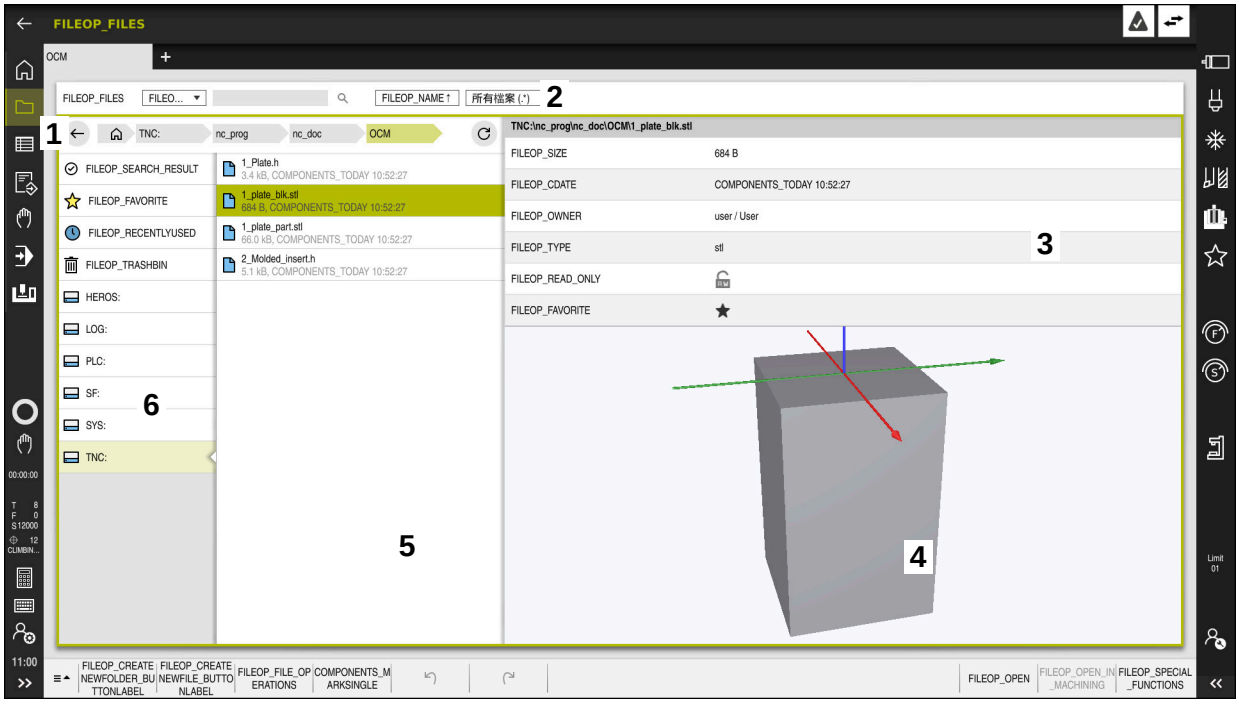
圖示與按鈕

檔案管理包含以下圖示與按鈕：

圖示、按鈕或捷徑	意義
	重新命名
CTRL+C	複製
CTRL+X	剪下
	刪除
	喜愛
	退出USB裝置
	啟動寫入保護 只在**檔案**操作模式中
	未啟動寫入保護 只在**檔案**操作模式中
新資料夾	建立新資料夾
新檔案	建立新檔 在**表格**操作模式內建立新表格 **進一步資訊:** "表格操作模式", 1668 頁次
檔案功能	控制器開啟右鍵功能表。 **進一步資訊:** "右鍵功能表", 1288 頁次 只在**檔案**操作模式中
標示 CTRL+BLANK	控制器標記檔案並開啟動作列。 只在**檔案**操作模式中

圖示、按鈕或捷徑	意義
 **CTRL+Z**	復原動作
 **CTRL+Y**	取消復原動作
開啟	控制器在適當的操作模式或應用中開啟檔案。
在程式運行 內選擇	控制器在**程式執行**操作模式內開啟檔案。 只在**檔案**操作模式中
附加 功能	控制器開啟具備以下功能的選擇功能表： ■ **更新TAB / PGM** 調整來自iTNC 530的檔案格式與內容 **進一步資訊:** "調整iTNC 530檔案", 1000 頁次 ■ **安裝網路共享** **進一步資訊:** "控制器上的網路磁碟機", 1779 頁次 只在**檔案**操作模式中

檔案管理的畫面元件



檔案操作模式

1 導覽路徑

在導覽路徑中，控制器在資料夾結構內顯示目前資料夾的位置。使用導覽路徑的個別元件來移動至較高資料夾階層。

2 標題列

- 全文字搜尋

  進一步資訊: "在標題列內全文字搜尋", 993 頁次
- 分類

  進一步資訊: "在標題列中排序", 993 頁次
- 過濾

  進一步資訊: "在標題列中篩選", 993 頁次

3 資訊區

進一步資訊: "資訊區", 993 頁次

4 預覽區域

在預覽區域中，控制器顯示所選檔案的預覽；例如NC程式的摘錄。

5 內容欄

在內容欄中，控制器顯示當前磁碟的所有資料夾和檔案、資料夾或其他來源。

若適用，控制器顯示檔案的狀態：

- **M**：檔案在**程式執行**操作模式內啟用
- **S**：檔案在**模擬**操作模式內啟用
- **E**：檔案在**編輯者**操作模式內啟用

6 導覽欄

進一步資訊: "導覽欄", 994 頁次

在標題列內全文字搜尋

使用全文字搜尋在檔案的名稱或內容中找出任何字串。控制器搜尋所選磁碟或資料夾的目前層級或任何較低層級。

使用選擇功能表選取控制器是搜尋檔案的名稱或內容。

可使用*字元當成佔位符，此字元可代表任何字元或甚至整個字。您也可使用該佔位符來搜尋特定檔案類型(例如**.pdf**)。

在標題列中排序

您可根據以下條件按上升或下降順序對資料夾和檔案進行排序：

- **名稱**
- **類型**
- **大小**
- **變更資料**

若依照名稱或類型排序，控制器依照字母數字列出檔案。

在標題列中篩選

您可使用以下標準篩選器篩選資料夾和檔案：

- **NC程式(.H、.I)**
- **Klartext檔(.H)**
- **ISO 檔案 (.I)**
- **文字檔案 (.TXT)**
- **所有檔案 (.*)**

若要篩選不同的檔案類型，則可在全文字搜尋中使用佔位符字元。

進一步資訊: "在標題列內全文字搜尋", 993 頁次

資訊區

在資訊區中，控制器顯示檔案或資料夾的路徑。

進一步資訊: "路徑", 994 頁次

根據選取的元件，控制器顯示以下額外資訊：

- **大小**
- **變更資料**
- **創造者**
- **類型**

您可在資訊區中選擇以下功能：

- 啟動或關閉寫入保護
- 新增或移除我的最愛

導覽欄

導覽欄提供以下可能的導覽：

- **搜尋結果**
  控制器顯示全文字搜尋結果。如果無搜尋，或如果未發現什麼，則此區域空白。
- **喜愛**
  控制器顯示已經標記為我的最愛的所有資料夾和檔案。
- **最後的檔案**
  控制器最多顯示15支最近開啟過的檔案。
- **垃圾桶**
  控制器將刪除的資料夾和檔案移動至垃圾桶。您可使用右鍵功能表復原這些檔案或清空垃圾桶。
  進一步資訊: "右鍵功能表", 1288 頁次
- 磁碟(例如**TNC:**)
  控制器顯示內部與外部磁碟(例如USB裝置)。

允許的字元

磁碟、資料夾和檔案的名稱可使用以下字元：

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 _ -

僅使用此處顯示的字元；否則可能會出現問題(例如，在資料傳輸期間)。

以下字元具有特定功能，因此不得在名稱中使用：

符號	功能
.	分隔檔名與檔案類型
\ /	在路徑內分隔磁碟、資料夾和檔案
:	分隔磁碟名稱

名稱

當建立檔案時，首先定義其名稱。檔名之後跟著副檔名，副檔名由句點與檔案類型構成。

路徑

最長允許路徑長度為255個字元。路徑長度由磁碟字元、資料夾名稱與檔名構成，包括副檔名。

絕對路徑

絕對路徑指定檔案的確定位置。路徑一開頭是磁碟，然後依次為資料夾結構一直到檔案(例如**TNC:\nc_prog\$mdi.h**)。如果所呼叫的檔案已移動，則必須輸入新的絕對路徑。

相對路徑

相對路徑指定檔案相關於呼叫它的檔案之位置。路徑從呼叫它的檔案開始依次為資料夾結構一直到檔案(例如**demo\reset.H**)。如果檔案已移動，則必須輸入新的相對路徑。

檔案類型

可使用大寫或小寫字母來定義檔案類型。

海德漢專屬檔案類型

控制器可開啟以下海德漢專屬檔案類型：

檔案類型	應用
H	以海德漢Klartext撰寫的NC程式 **進一步資訊:** "NC程式的內容", 172 頁次
I	含ISO命令的NC程式
HC	以iTNC 530的smarT.NC格式撰寫之輪廓定義
HU	以iTNC 530的smarT.NC格式撰寫之主要程式
3DTC	取決於接觸角度具有3D刀具補償之表格 **進一步資訊:** "3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)", 986 頁次
D	含工件原點的表格 **進一步資訊:** "工件原點表", 1720 頁次
DEP	含取決於NC程式的資料之自動產生表格(例如刀具使用檔案) **進一步資訊:** "刀具使用檔案", 1708 頁次
P	工作台導向加工的表格 **進一步資訊:** "Job list工作空間", 1634 頁次
PNT	含加工位置的表格(例如用於不規則加工點圖案的加工) **進一步資訊:** "加工點表格", 1718 頁次
PR	含工件預設的表格 **進一步資訊:** "預設資料表", 1713 頁次
TAB	可自由定義的表格(例如用於協定檔案或當成切削資料自動計算的WMAT和TMAT表格) **進一步資訊:** "可自由定義的表格", 1712 頁次 **進一步資訊:** "切削資料計算機", 1293 頁次
TCH	含刀庫指派的表格 **進一步資訊:** "刀套表tool_p.tch", 1705 頁次
T	含所有刀具技術的表格 **進一步資訊:** "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
TP	含接觸式探針的表格 **進一步資訊:** "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次
TRN	含車刀的表格 **進一步資訊:** "車刀表toolturn.trn (選項50)", 1688 頁次
GRD	含研磨刀具的表格 **進一步資訊:** "研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)", 1692 頁次
DRS	含修飾刀具的表格 **進一步資訊:** "飾刀表tooldress.drs (選項156)", 1699 頁次
TNCDRW	當成2D圖的輪廓描述 **進一步資訊:** "圖形編寫", 1235 頁次

檔案類型	應用
M3D	例如刀具台車或碰撞物體的格式(選項40) **進一步資訊:** "治具檔案的選項", 1015 頁次
TNCBCK	用於資料備份和復原的檔案 **進一步資訊:** "備份與復原", 1809 頁次

控制器以內部應用程式或用HEROS工具開啟這些檔案。
進一步資訊: "使用額外軟體開啟檔案", 1826 頁次

標準化檔案類型

控制器可開啟以下標準化檔案類型：

檔案類型	應用
CSV	儲存或交換簡單結構資料的文字檔案 **進一步資訊:** "匯入與匯出刀具資料", 245 頁次
XLSX (XLS)	用於許多活頁簿程式的檔案類型(例如Microsoft Excel)
STL	用三角切面建立的3D模型(例如治具) **進一步資訊:** "匯出的模擬工件作為STL檔案", 1308 頁次
DXF	2D CAD檔
IGS/IGES STP/STEP	3D CAD檔案 **進一步資訊:** "使用CAD-Viewer開啟CAD檔案", 1253 頁次
CHM	編譯或壓縮格式的說明文件
CFG	控制器的組態檔名 **進一步資訊:** "治具檔案的選項", 1015 頁次 **進一步資訊:** "機器參數", 1812 頁次
CFT	參數化刀具台車樣本的3D資料 **進一步資訊:** "刀具台車管理", 248 頁次
CFX	外型已確定的刀具台車之3D資料 **進一步資訊:** "刀具台車管理", 248 頁次
HTM/HTML	具有網站結構內容可由瀏覽器開啟的文字檔案(例如整合式產品說明) **進一步資訊:** "使用手冊當成整合產品輔助說明：TNCguide", 59 頁次
XML	具有階層結構資料的文字檔案
PDF	無論來源應用程式如何，都能以相同方式直觀再現原始文件的文件格式
BAK	資料備份檔案 **進一步資訊:** "資料備份", 1826 頁次
INI	初始化檔案(例如可包含程式設定)
A	文字檔案(例如用於使用FN16定義畫面輸出格式)
TXT	文字檔案(例如用於儲存使用FN16量測循環程式的結果)
SVG	用於向量圖形的圖片格式
BMP GIF JPG/JPEG PNG	用於像素圖形的圖片格式 依照預設，控制器在螢幕截圖會使用PNG格式。 **進一步資訊:** "HEROS功能表", 1818 頁次
OGG	用於OGA、OGV和OGX媒體類型的容器檔案
ZIP	收集多個壓縮檔案的容器檔案格式。

控制器使用HEROS工具開啟一些這些檔案類型。

進一步資訊: "使用額外軟體開啟檔案", 1826 頁次

備註

- 控制器具有189 GB磁碟空間。任何檔案的最大大小為2 GB。
- 表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，在結合SQL命令輸入或讀取資料時，這些字元可能會導致問題。

  進一步資訊: "使用SQL陳述式存取表格", 1216 頁次
- 如果游標在內容欄之內，可透過鍵盤開始輸入。控制器開啟個別輸入欄位，並自動搜尋輸入的字串。如果找到具有該字串的檔案或資料夾，則控制器將游標移動到此。
- 若通過按下**END BLK** 退出NC程式，控制器開啟**新增**分頁。游標位於剛關閉的NC程式上。

  若再次按下**END BLK**鍵，控制器再次開啟NC程式，游標位於最後選定的行。當檔案很大時，此行為會導致延遲。

  若按下**ENT**鍵，控制器總是開啟NC程式，游標在第0行上。
- 控制器產生與刀具使用檔案的***.dep**副檔名關聯的檔案，例如以便執行刀具使用測試。

  進一步資訊: "刀具使用測試", 257 頁次

  在機械參數**dependentFiles** (編號122101)內，工具機製造商定義控制器是否顯示關聯檔案。
- 在機械參數**createBackup** (編號105401)中，工具機製造商定義控制器在儲存NC程式時是否建立備份檔案。請注意，備份檔案將佔用磁碟空間。

關於檔案功能的提示

如果選擇檔案或資料夾並掃至右邊，則控制器顯示以下檔案功能：

- 重新命名
- 複製
- 剪下
- 刪除
- 標記為我的最愛

您也可從右鍵功能表選擇這些檔案功能。

進一步資訊: "右鍵功能表", 1288 頁次

有關已複製檔案的提示

- 如果複製檔案然後貼至相同資料夾，則控制器在檔名加上後綴**_Copy**。
- 如果將檔案貼至另一個資料夾並且該資料夾包含具有相同名稱的檔案，則控制器開啟**插入檔案**視窗。控制器顯示兩檔案的路徑，並提供以下選項：
  - 取代現有檔案
  - 略過複製的檔案
  - 為檔名添加後綴

  您也可套用選取的選項至所有這種情況。

17.1.2 開啟檔案工作空間

應用

開啟檔案工作空間允許例如選擇和建立檔案。

功能性

根據現用的操作模式，**開啟檔案**工作空間可通過底下的圖示開啟：

圖示	功能
	**表格**和**編輯者**操作模式內的**新增**
	**程式執行**操作模式內的**開啟檔案**

在個別操作模式中，底下的功能可在**開啟檔案**工作空間內執行：

功能	表格操作模式	編輯者操作模式	程式執行操作模式
新資料夾	✓	✓	–
新檔案	✓	✓	–
開啟	✓	✓	✓

17.1.3 快速選擇工作空間

應用

在**快速選擇**工作空間中，開啟現有管理表或建立檔案，例如NC程式。

功能說明

快速選擇工作空間可用**表格**和**編輯者**操作模式內的**新增**功能開啟。

進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 93 頁次

在**表格**操作模式中，可開啟底下的表格：

- **刀具管理**
- **刀套表格**
- **預設值**
- **接觸式探針**
- **工件原點**
- **T 使用順序**
- **刀具清單**

使用**建立新表格**按鈕在控制器上建立許多表格。

在**編輯者**操作模式中，可建立底下的檔案：

- **新的程序**
- **新輪廓**
- **新工作清單**

17.1.4 調整iTNC 530檔案

應用

為了在**TNC7**上使用於iTNC 530上建立的檔案，控制器必須調整檔案的格式與內容。**更新TAB / PGM**功能進行此工作。

功能說明

匯入NC程式

控制器使用**更新TAB / PGM**功能移除元音變音並檢查NC單截 **END PGM**是否存在。無此NC單節時，NC程式就不完整。

匯入刀具資料表

刀具表的**名稱**欄內可有下列字元：

$ % & , - .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 _

控制器使用**更新TAB / PGM**功能將逗號轉換成一點。

控制器調整所有支援的刀具類型，並將**未定義**類型指派給所有未知的刀具類型。

進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

調整檔案

調整之前請準備原始檔案的備份

若要調整iTNC 530檔案的格式與內容：



- ▶ 選擇**檔案**操作模式
- ▶ 選擇所要的檔案

FILEOP_SPECIAL_FUNCTIONS

- ▶ 選擇**附加 功能**
- > 控制器顯示選擇功能表。
- ▶ 選擇**更新TAB / PGM**
- > 控制器調整檔案格式與內容。

> 控制器儲存變更並覆寫原始檔案。

- ▶ 調整之後請檢查內容

備註

- 工具機製造商使用導入和更新規則來定義控制器要執行的調整，例如刪除元音變音。
- 工具機製造商使用選配的機械參數**importFromExternal** (編號102909)，來定義每一檔案類型在複製到控制器時是否自動執行調整。

17.1.5 USB裝置

應用

USB裝置允許在外部傳輸資料和儲存資料。

需求

- USB 2.0或3.0
- 具備支援的檔案系統之USB裝置
  控制器支援具備以下檔案系統的USB裝置：
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

> 控制器並不支援具有其它檔案系統(如NTFS)之USB裝置。

- 備妥的資料介面
  進一步資訊: "序列資料傳輸", 1822 頁次

功能說明

控制器在**檔案**操作模式或**開啟檔案**工作空間的導覽欄內將USB裝置顯示為磁碟。

控制器自動偵測USB裝置。如果連接具有不支援檔案系統的USB裝置，則控制器產生錯誤訊息。

在執行USB裝置上所儲存NC程式之前，檔案必須傳輸至控制器硬碟空間。

當傳輸大型檔案時，控制器在導覽與內容欄的底部顯示資料傳輸進度。

移除USB裝置

若要移除USB裝置：



- ▶ 選擇**退出**
- > 控制器開啟突現式視窗，並詢問是否要退出USB裝置。

OK

- ▶ 按下**OK**
- > 控制器顯示**此時可移除USB裝置**訊息。

備註

注意事項

注意：檔案遭篡改造成的危險！

若直接從網路磁碟機或USB裝置執行NC程式，您無法控制NC程式是否已被更改或操作。此外，網路速度會減慢NC程式的執行。可能導致非期望的工具機移動或碰撞。

- ▶ 複製NC程式以及所有已呼叫的檔案至**TNC:**磁碟

注意事項

注意： 資料可能遺失！

請總是正確移除連接的USB裝置，否則資料會受損或刪除！

- ▶ USB連接埠只能用於傳輸和備份；不可用於編輯和執行NC程式
- ▶ 當資料傳輸完成之後，使用圖示移除USB裝置

- 若連接USB裝置時顯示錯誤訊息，請檢查**SELinux**保全軟體內的設定。
  進一步資訊: "SELinux保全軟體", 1779 頁次
- 當使用USB集線器時，若控制器錯誤訊息，則忽略並使用**CE**鍵確認該訊息。
- 以等間隔在控制器上準備檔案的備份。
  進一步資訊: "資料備份", 1826 頁次

17.2 可編寫的檔案功能

應用

可編寫的檔案功能可從NC程式之內進行檔案管理。程式可已開啟、已複製、已重新定位以及已刪除。這允許例如在量測處理期間用接觸式探針循環程式開啟組件繪圖。

功能說明

用OPEN FILE開啟檔案

OPEN FILE功能允許從NC程式開啟許多檔案類型。

若定義**OPEN FILE**，則控制器繼續對話，並且可編寫**STOP**。

使用此功能，控制器可開啟您可手動開啟的所有檔案類型。

進一步資訊: "檔案類型", 995 頁次

控制器在最後用於這類檔案的HEROS工具內開啟檔案。若從未開啟過某些檔案類型的檔案並且有多種HEROS tools可用，則控制器將中斷程式執行並開啟**應用程式？**視窗。在**應用程式？**視窗中，可選擇控制器應用來開啟檔案的HEROS工具。控制器儲存此選擇。

多種HEROS工具可用於以下檔案類型：

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> 為了避免程式執行中斷或必須選擇另一種HEROS工具，請在檔案管理員內開啟對應檔案類型的檔案一次。若某些檔案類型的檔案可在多種HEROS工具內開啟，則可使用檔案管理員選擇要用於開啟這種檔案類型的檔案之HEROS工具。
>
> **進一步資訊:** "檔案管理", 990 頁次

此功能在**模擬**工作空間、**MDI**應用以及**程式執行**操作模式內生效。

輸入

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
OPEN FILE	OPEN FILE函數的語法開頭
" "	要開啟的檔案之路徑
STOP	中斷程式執行或模擬 選擇性語法元件

複製、重新定位與刪除檔案，用FUNCTION FILE

控制器提供底下功能來從NC程式複製、移動和刪除檔案：

NC函數	說明
FUNCTION FILE COPY	此功能將檔案複製到目標檔案。控制器替換目標檔案的內容。 此功能需要指定兩檔案的路徑。
FUNCTION FILE MOVE	此功能將檔案移動到目標檔案。控制器替換目標檔案的內容並刪除要移動的檔案。 此功能需要指定兩檔案的路徑。
FUNCTION FILE DELETE	此功能刪除選取的檔案。 此功能需要指定要刪除的檔案之路徑。

這些功能在**MDI**應用內與在**程式執行**操作模式內生效。

輸入

```
11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF"
    TO "FILE2.PDF"
```
; 從NC程式複製檔案

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION FILE COPY	開啟檔案功能的語法開頭
" "	要複製的檔案之路徑
" "	要替換的檔案之路徑

```
11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF"
    TO "FILE2.PDF"
```
; 從NC程式移動檔案

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION FILE MOVE	移動檔案功能的語法開頭
" "	要重新定位的檔案之路徑
" "	要替換的檔案之路徑

```
11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"
```
; 從NC程式刪除檔案

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION FILE DELETE	刪除檔案功能的語法開頭
" "	要刪除的檔案之路徑

備註

注意事項

注意： 資料可能遺失！

當用**FUNCTION FILE DELETE**功能刪除檔案時，控制器不會將此檔案放入垃圾桶。控制器永久刪除檔案！

- 只有不再需要檔案時才使用此功能

- 在此有許多方式選擇檔案：
  - 輸入檔案路徑
  - 在選擇視窗內選擇檔案
  - 在QS參數內定義檔案路徑或子程式名稱

    如果已呼叫檔案與要呼叫的檔案位於同一目錄中，則也可只輸入檔名。
- 當關於已呼叫NC程式內該呼叫中NC程式套用檔案功能時，控制器將顯示錯誤訊息。
- 當嘗試複製或移動不存在的檔案，則控制器顯示錯誤訊息。
- 如果要刪除的檔案不存在，則控制器不顯示錯誤訊息。

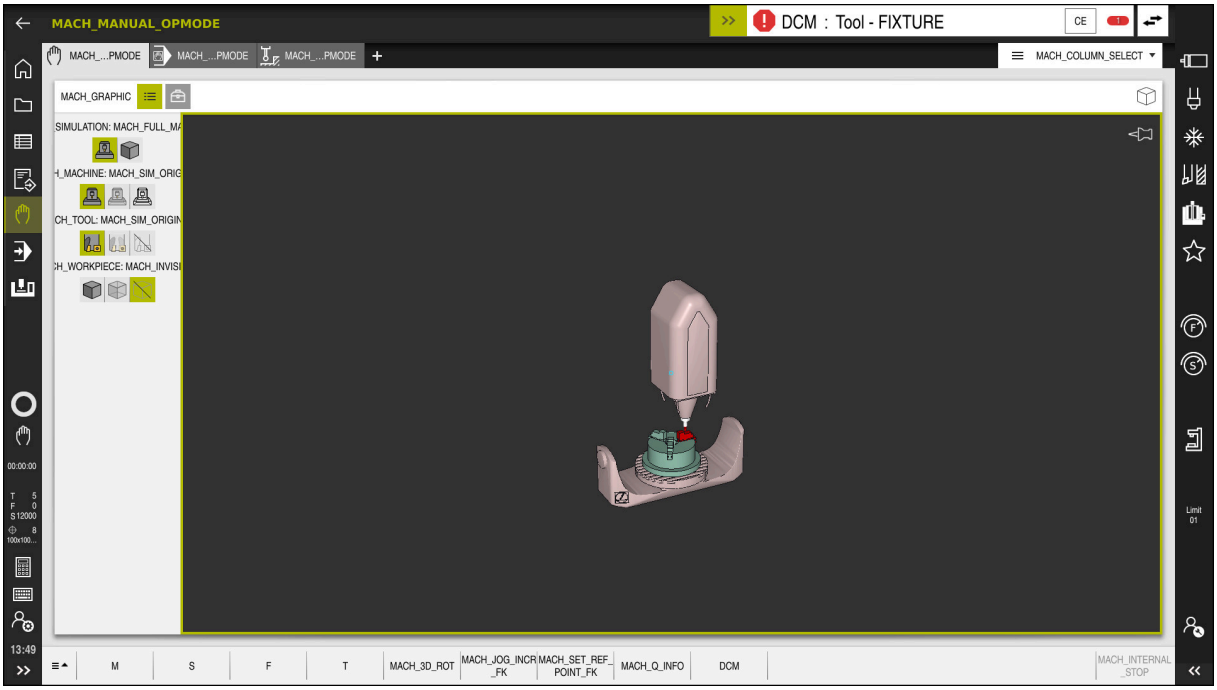
18

碰撞監控

18.1 碰撞監控(DCM，選項40)

應用

動態碰撞監控(DCM, dynamic collision monitoring)可用於通過工具機製造商定義的工具機組件之碰撞監控。當碰撞物體比定義的最小距離更靠近彼此時，控制器停止並顯示錯誤訊息。此程序降低碰撞的危險。



動態碰撞監控(DCM)包括碰撞警告

需求

- 動態碰撞監控(DCM，軟體選項40)
- 控制器由工具機製造商準備

  機器製造商必須定義工具機的座標結構配置模型、治具的插入點以及碰撞物體之間的安全距離。

  進一步資訊: "治具監控(選項40)", 1014 頁次
- 具有正半徑**R**和長度**L**的刀具

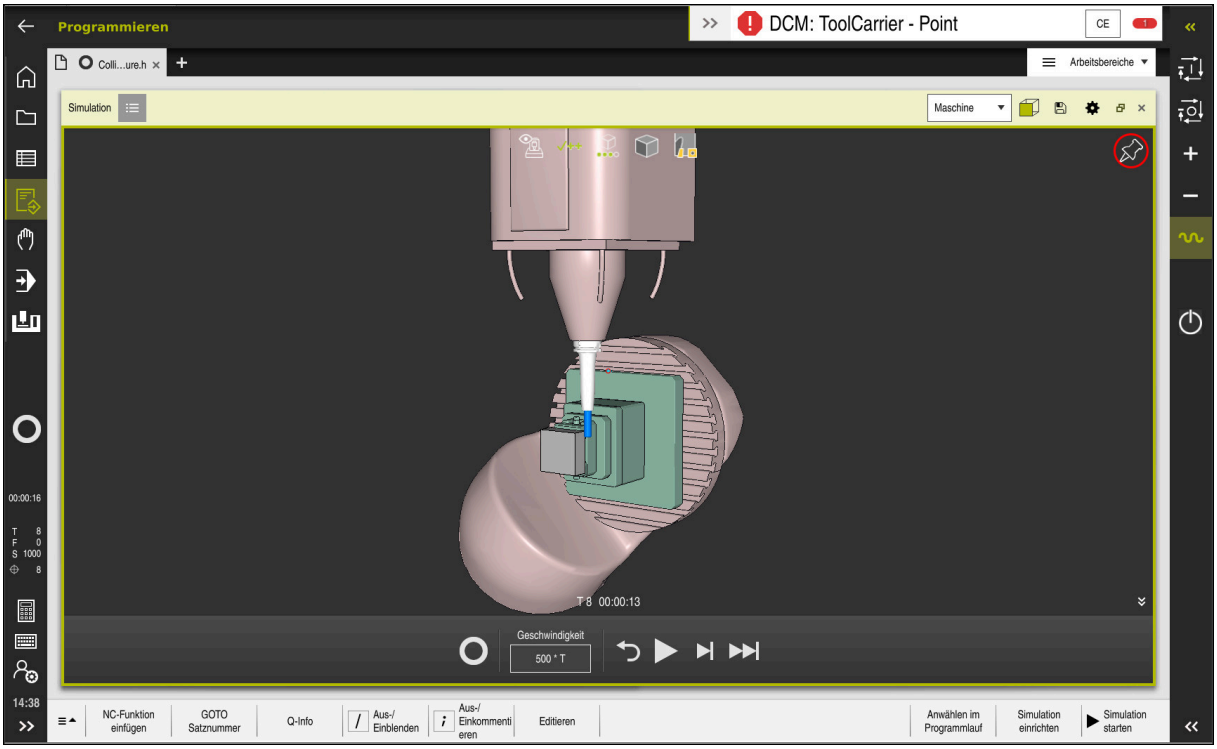
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
- 刀具管理內之值等於實際刀具尺寸

  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

功能說明

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商需要調整動態碰撞監控(DCM)至控制器。

工具機製造商可定義在所有工具機運動過程中，由控制器監控的工具機組件和最小距離。如果碰撞物體比定義的最小距離更靠近彼此時，控制器產生錯誤訊息並終止動作。



模擬工作空間內的動態碰撞監控(DCM)

注意事項

碰撞的危險！

若未啟動動態碰撞監控(DCM)，則控制器將無法執行任何自動碰撞檢查。這表示該等移動可能導致將無法避免的碰撞。在所有移動期間會有碰撞的危險！

- 確定無論如何都要啟動DCM
- 在暫時關閉之後確定總是立即重新啟動DCM
- 在DCM關閉時，小心測試NC程式或**Singal block**模式內的程式區段

控制器在以下操作模式內以圖形顯示碰撞物體：

- **編輯者**操作模式
- **手動**操作模式
- **程式執行**操作模式

控制器也監控刀具是否監控，如刀具管理中所定義。

注意事項

碰撞的危險！

即使若動態碰撞監控(DCM)已啟動，控制器不會使用刀具也不會使用其他工具機組件來自動監控工件是否碰撞。在加工期間會有碰撞的風險！

- 啟用**進階檢查**開關用於模擬
- 使用模擬檢查加工順序
- 小心測試NC程式或**Singal block**模式內的程式區段

進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 1030 頁次

手動和程式執行操作模式內的動態碰撞監控(DCM)

分別針對**手動**和**程式執行**操作模式使用**DCM**按鈕來啟動動態碰撞監控(DCM)

進一步資訊: "啟動動態碰撞監控(DCM)用於手動和程式執行操作模式", 1012 頁次

在**手動**和**程式執行**操作模式當中，如果兩碰撞物體彼此接近到小於最短距離時控制器停止動作。在此情況下，控制器顯示其中提到引起碰撞的兩物體名稱之錯誤訊息。

請參考您的工具機手冊。

工具機製造商可定義兩碰撞監視物體之間的最小距離。

在碰撞警告之前，控制器動態降低動作的進給速度。這確定在發生碰撞之前的良好時機內停止該軸。

當碰撞警告觸發時，控制器在**模擬**工作空間內以紅色顯示碰撞物體。

當已經發出碰撞警告，則只有當動作增加碰撞物體之間距離時，才允許透過軸方向鍵或手輪移動工具機。

使用主動碰撞監控以及同時碰撞警示，則不允許縮短距離的移動或維持不變。

編輯者操作模式內的動態碰撞監控(DCM)

針對**模擬**工作空間內的模擬啟動動態碰撞監控(DCM)

進一步資訊: "啟動模擬的動態碰撞監控(DCM)", 1012 頁次

在**編輯者**操作模式中，可在執行之前執行NC程式的碰撞監控。在碰撞的情況下，控制器停止模擬並顯示錯誤訊息，將引起碰撞的兩物體命名。

除了**手動**和**程式執行**操作模式內的DCM之外，海德漢建議只在**編輯者**操作模式內使用動態碰撞監控(DCM)。



增強的碰撞監控顯示工件與刀具或刀把之間的碰撞。

進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 1030 頁次

為了獲得類似於程式執行的模擬結果，必須符合以下層面：

- 工件預設
- 基本旋轉
- 每軸的偏移
- 傾斜情況
- 現用座標結構配置模型

必須選擇模擬的現用工件預設。預設資料表中的現用工件預設可用於模擬。

進一步資訊: "視圖選項欄", 1301 頁次

在模擬當中，以下層面可能與實際工具機不同，或不再可用：

- 模擬的換刀位置可能與工具機內的換刀位置不同。
- 變更座標結構配置對模擬具有延遲效果。
- 模擬當中並不會顯示PLC定位移動。
- 無法取得全局程式設定(GPS，選項44)
- 無法取得手輪疊加
- 無法取得工作清單編輯
- 無法取得來自**Settings**應用的移動範圍限制。

18.1.1 啟動動態碰撞監控(DCM)用於手動和程式執行操作模式

注意事項

碰撞的危險！

若未啟動動態碰撞監控(DCM)，則控制器將無法執行任何自動碰撞檢查。這表示該等移動可能導致將無法避免的碰撞。在所有移動期間會有碰撞的危險！

- 確定無論如何都要啟動DCM
- 在暫時關閉之後確定總是立即重新啟動DCM
- 在DCM關閉時，小心測試NC程式或**Singal block**模式內的程式區段

若要啟動**手動**和**程式執行**操作模式的動態碰撞監控(DCM)：



- 選擇**手動**操作模式
- 選擇**手動**應用
- 選擇**DCM**
- > 控制器開啟**動態碰撞監控(DCM)**視窗。
- 使用開關在所要的操作模式內啟動DCM
- 按下**OK**
- > 控制器在選取的操作模式內啟動DCM。

控制器在**位置**工作空間內顯示動態碰撞監控(DCM)的狀態。當啟動DCM，控制器在資訊列內顯示圖示。

18.1.2 啟動模擬的動態碰撞監控(DCM)

只在**編輯者**操作模式內啟動用於模擬的動態碰撞監控(DCM)。

若要啟動用於模擬的DCM：



- 選擇**編輯者**操作模式
- 選擇**工作空間**
- 選擇**模擬**
- > 控制器開啟**模擬**工作空間。

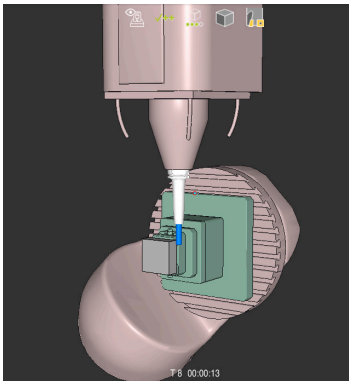


- 選擇**視圖選項**欄
- 啟動**DCM**開關
- > 控制器在**編輯者**操作模式內啟動DCM。

控制器在**模擬**工作空間內顯示動態碰撞監控(DCM)的狀態

進一步資訊: "模擬工作空間內的圖示", 1300 頁次

18.1.3 啟動碰撞物體的圖形顯示



工具機模式內的模擬

若要啟動碰撞物體的圖形顯示：



- ▶ 選擇操作模式，例如**手動**

- ▶ 選擇**工作空間**
- ▶ 選擇**模擬**工作空間
- > 控制器開啟**模擬**工作空間。



- ▶ 選擇**視圖選項**欄
- ▶ 選擇**機台**模式
- > 控制器顯示工具機與工件的圖形代表。

變更代表

若要變更碰撞物體的圖形顯示：

▶ 啟動碰撞物體的圖形顯示



- ▶ 選擇**視圖選項**欄



- ▶ 變更碰撞物體的圖形顯示，例如**原始**

18.1.4 FUNCTION DCM：在NC程式內關閉與啟動動態碰撞監控(DCM)

應用

一些加工步驟通過設計執行靠近碰撞物體。如果要執行來自動態碰撞監控(DCM)的一些加工步驟，可在NC程式內關閉DCM。這表示可監控NC程式的個別部分是否碰撞。

需求

只有如果動態碰撞監控(DCM)啟用於**程式執行**操作模式才能使用此功能。否則，該功能無效並且無法從NC程式啟動DCM。

功能說明

注意事項

碰撞的危險！

若未啟動動態碰撞監控(DCM)，則控制器將無法執行任何自動碰撞檢查。這表示該等移動可能導致將無法避免的碰撞。在所有移動期間會有碰撞的危險！

- 確定無論如何都要啟動DCM
- 在暫時關閉之後確定總是立即重新啟動DCM
- 在DCM關閉時，小心測試NC程式或**Singal block**模式內的程式區段

FUNCTION DCM只在NC程式之內生效。

例如可在以下NC程式的情況下關閉動態碰撞監控(DCM)：

- 要縮短受碰撞監控的兩物體間之距離
- 要避免程式執行時停止

以下為可用的NC函數：

- **FUNCTION DCM OFF**關閉碰撞監控直到NC程式的結尾或呼叫**FUNCTION DCM ON**功能。
- **FUNCTION DCM ON**撤銷**FUNCTION DCM OFF**功能並關閉碰撞監控。

編寫FUNCTION DCM功能

若要編寫**FUNCTION DCM**功能：



- 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- 選擇**FUNCTION DCM**
- 選擇**OFF**或**ON**語法元件

備註

- 動態碰撞監控(DCM)幫助降低碰撞的風險。但是，控制器不能夠考慮到操作期間所有可能的群集效應。
- 控制器僅能保護您的工具機製造商已將尺寸、方位及位置正確定義之那些工具機組件避免碰撞。
- 控制器將來自刀具管理的**DL**和**DR**誤差值列入考量。來自**TOOL CALL**單節或補償表的誤差值並不列入考量。
- 對於某些刀具，例如面銑刀，會造成碰撞的刀徑會大於刀具管理內定義之值。
- 當啟動接觸式探針循環程式時，控制器不再監控針尖長度與尖端直徑，如此也可在碰撞物體內探測。

18.2 治具監控(選項40)

18.2.1 基本原理

應用

治具監控功能允許映射設定情況，並監控是否碰撞。

相關主題

- 動態碰撞監控(DCM，選項40)
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次
- 整合STL檔案作為工件外型
  進一步資訊: "STL檔案使用BLK FORM FILE當成工件外型", 217 頁次

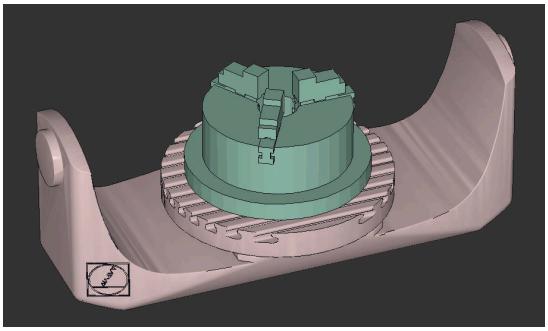
需求

- 動態碰撞監控(DCM，軟體選項40)
- 座標結構配置描述
  工具機製造商建立座標結構配置描述
- 已定義插入點
  運用插入點，工具機製造商定義定位用於定位治具的預設。插入點通常位於座標結構配置鍊的末端上，例如在旋轉工作台的中心上。有關插入點位置的資訊，請參閱您的工具機手冊。
- 合適格式的治具：
  - STL檔案
    - 最多20,000個三角形
    - 三角形網形成一個封閉殼體
  - CFG檔案
  - M3D檔案

功能說明

若要使用治具監控，以下步驟是必須的：

- 建立治具或載入控制器
  進一步資訊: "治具檔案的選項", 1015 頁次
- 治具放置
  - **設定**應用(選項140)內的**Set up fixtures**功能
    進一步資訊: "整合治具至碰撞監控(選項140)", 1017 頁次
  - 手動治具安置
- 當更換治具時，載入或移除NC程式內的治具
  進一步資訊: "使用FIXTURE功能(選項40)載入並移除治具", 1024 頁次



三爪卡盤載入作為治具

治具檔案的選項

對於使用**Set up fixtures**功能的治具整合，只可使用STL檔案。

您可使用**3D網**功能(選項152)，從其他檔案類型建立STL檔案，或依照控制器需求來調整STL檔案。

進一步資訊: "使用3D網(選項152)產生STL檔案", 1269 頁次

另外，CFG和M3D檔案可手動設定。

來自STL檔案的治具

STL檔案允許映射兩個別組件和輸入組合成為固定治具。STL格式對於例如整合式治具系統與重複設定特別有用。

若STL檔案不滿足控制器要求，則控制器發出錯誤訊息。

您可使用軟體選項152 CAD模型最佳化器，調整不符合需求的STL檔案，然後用來作為治具。

進一步資訊: "使用3D網(選項152)產生STL檔案", 1269 頁次

來自M3D檔案的治具

M3D為海德漢設計的檔案類型。付費的海德漢M3D轉換器軟體允許從STL或STEP檔案建立M3D檔案。

為了使用M3D檔案當成治具，需要使用M3D Converter軟體建立並檢查檔案。

來自CFG檔案的治具

CFG檔案為組態檔，您可整合CFG檔案內可用的STL和M3D檔案。這可讓您映射複雜的設定。

Set up fixtures功能可用來建立用於治具的CFG檔案，使用量測值。

在CFG檔案中，可修正要在控制器上升校的治具檔案方位。**KinematicsDesign**可用來在控制器上建立並編輯CFG檔案。

進一步資訊: "使用KinematicsDesign編輯CFG檔案", 1025 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

定義用於治具監控的設定情況必須與實際工具機狀態吻合，否則有碰撞的危險。

- 量測工具機內治具的位置
- 使用量測值來定位治具
- 在模擬內測試NC程式

- 當使用CAM系統時，請使用後處理器來輸出治具情況。
- 記錄CAD系統內座標系統的方位。使用CAD系統將座標系統的方位調整至工具機內所要的治具方位。
- 您可在CAD系統中選擇治具模型的任何方位，因此該方位並不總是與工具機內治具的方位匹配。
- 定義CAD系統內的座標原點，如此治具可直接連接至座標結構配置的插入點。
- 建立治具的中央目錄(例如**TNC:\system\Fixture**)。
- 海德漢建議在控制器中儲存適合標準工件尺寸的重複設定情況變化(例如，具有不同鉗口開口寬度的老虎鉗)。

  通過儲存多個治具，您可為加工操作選擇合適的治具，而無需進行設置。
- Klartext入口網站的NC資料庫內提供有用於每天製造中設定的範例檔案：

  https://www.klartext-portal.com/en/tips/nc-solutions

18.2.2 整合治具至碰撞監控(選項140)

應用

模擬功能決定3D模型在**設定治具**工作空間內的位置，匹配工具機空間內的真實治具。一旦已經設定治具，控制器在動態碰撞監控(DCM)內考慮治具。

相關主題

- **模擬**工作空間
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次
- 動態碰撞監控(DCM)
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次
- 治具監控
  進一步資訊: "治具監控(選項40)", 1014 頁次

需求

- 動態碰撞監控(DCM，版本2，軟體選項140)
- 工件接觸式探針
- 允許治具檔案匹配真實治具
  進一步資訊: "治具檔案的選項", 1015 頁次

功能說明

設定治具功能可用來當成**手動**操作模式的**設定**應用內的接觸式探針功能。

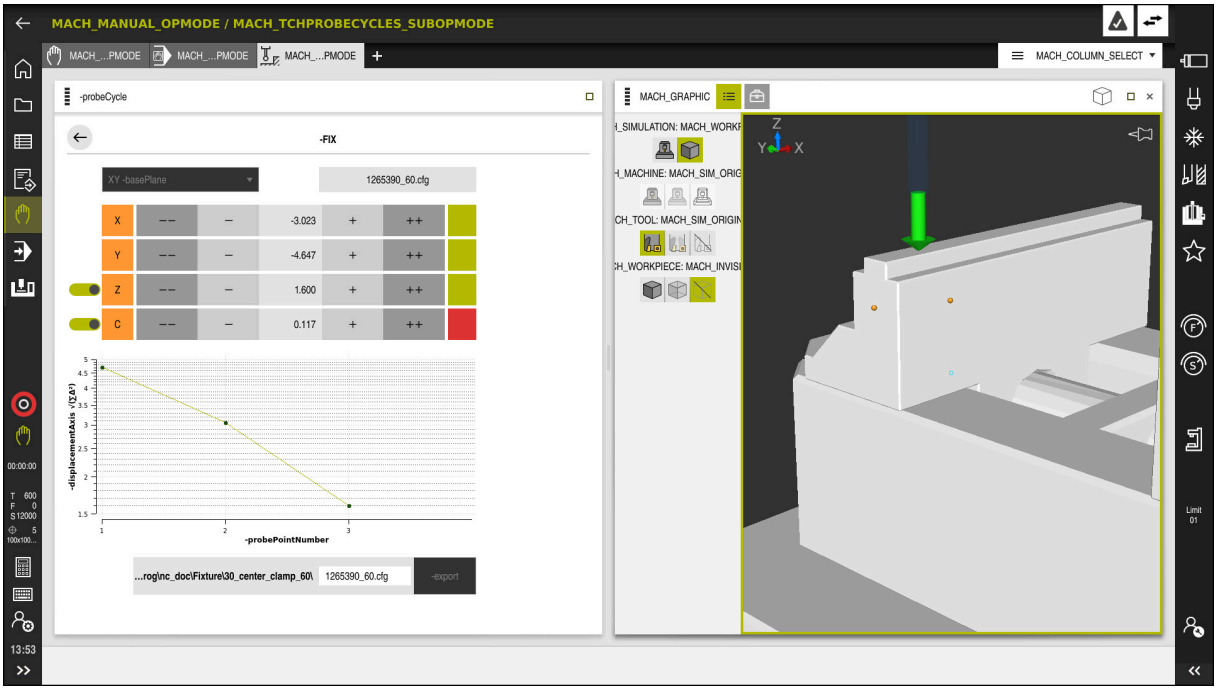
設定治具功能決定治具位置，使用許多探測處理。在每一線性軸上探測治具上的第一加工點。治具的位置以這種方式定義。在所有直線軸上探測一個加工點之後，可整合其他加工點以改善定位精度。定義一個軸的位置之後，控制器將該軸的狀態從紅色變為綠色。

修訂圖顯示3D模型在各個探測處理產生的真實治具上移動之值。

進一步資訊: "修訂圖", 1020 頁次

模擬工作空間的擴展

除了**探測功能**工作空間以外，**模擬**工作空間提供用於設定治具的圖形支援。



設定治具功能含開啟**模擬**工作空間

當**設定治具**功能啟用，**模擬**工作空間顯示以下內容：

- 控制器查看的治具當前位置
- 輪廓上的探測點
- 通過箭頭的可能探測方向：
  - 無箭頭

    不可能探測。工件接觸式探針距離治具太遠或工件接觸式探針位於治具之內，如控制器所見。
  - 紅色箭頭

    不可在箭頭方向內探測。接觸式探針與治具之間的角度不正確。

    > 邊緣、轉角或嚴重彎曲的治具區域上之探測無法提供精確的測量結果。這就是為何控制器阻止在這些區域內探測。
  - 黃色箭頭

    可在箭頭方向內探測。探測可能不會改善設定過程，例如顯示軸方向上的探測點太靠近已探測點。
  - 綠色箭頭

    可在箭頭方向內探測。工件接觸式探針與治具之間的角度正確並且距離正確。

圖示與按鈕

設定治具功能包含以下圖示與按鈕：

圖示或按鈕	功能
XY 夾持平面	此選擇功能表定義治具與工具機接觸的平面。 控制器提供以下平面： ■ XY夾持平面 ■ XZ夾持平面 ■ YZ夾持平面 根據選取的夾持平面，控制器顯示相關軸。在**XY 夾持平面**內，控制器顯示例如軸**X**、**Y**、**Z**和**C**。
127_Fixture.cfg	治具檔案名稱
--	往負軸方向將虛擬治具的位置位移10 mm或10° 以mm為單位將治具往線性軸位移或以度為單位往旋轉軸位移。
-	往負軸方向將虛擬治具的位置位移1 mm或1°
0.000	直接輸入虛擬治具的位置
+	往正軸方向將虛擬治具的位置位移1 mm或1°
++	往正軸方向將虛擬治具的位置位移10 mm或10°
	軸狀態 控制器顯示以下顏色： ■ 灰色 該軸在此設定過程中隱藏，不予考慮。 ■ 白色 在設定過程開始時，即在計算探測點之前，控制器以白色顯示所有軸的狀態。 ■ 紅色 治具的位置在此軸內未明確定義。 ■ 黃色 治具的位置在此軸內已包含資訊，不過該資訊還沒有意義。 ■ 綠色 治具的位置在此軸內已明確定義。
...EMO_2021\Digital_Proccess_Chain\ 127_Fixture.cfg	治具檔案的路徑 控制器自動將治具檔案儲存在內部資料夾內。治具檔名可編輯。
儲存並 啟動	此功能將所有獲得的資料儲存在CFG檔案中，並在動態碰撞監測(DCM)中啟動量測的治具。 當使用CFG檔案當成量測過程的資料來源，則現有CFG檔案可由**儲存並 啟動**在量測果成結尾上覆寫。 當建立新CFG檔案時，請在路徑內輸入不同的檔名。

當使用工件原點夾持系統時，由於這個原因，在設定治具時不考慮一個軸(例如**Z**)，可通過開關取消選擇相關軸。控制器在設定過程中不會考慮取消選擇的軸，並且僅通過考慮其餘軸來定位治具。

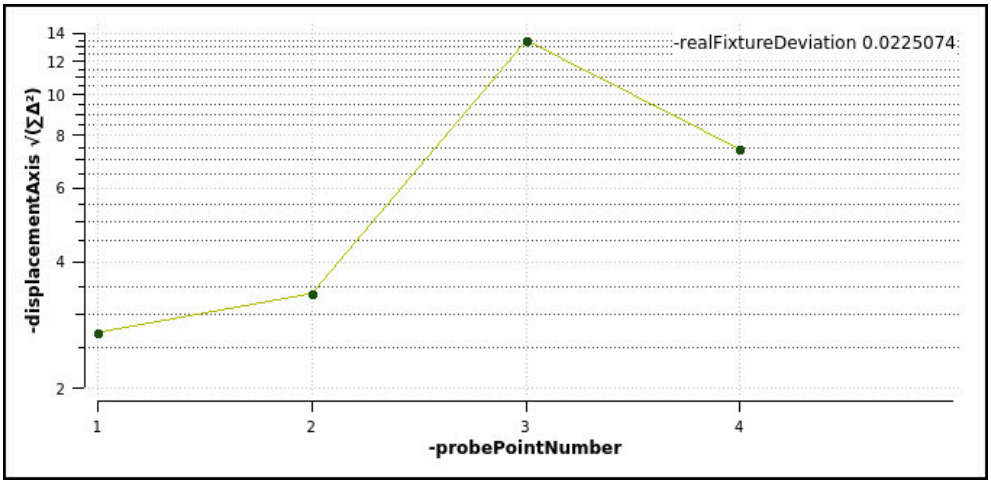
修訂圖

每次執行的探測都會越來越多限制治具的可能定位，並使3D模型更接近工具機中的實際位置。

修訂圖顯示在設定過程中執行的修訂曲線。當僅在精度範圍內進行修訂時，設定過程成功完成，例如出現0.05 mm。

以下因素會影響測量治具時可達到的精度：

- 工件接觸式探針的精度
- 工件接觸式探針的可重複性
- 3D模型的精度
- 實際治具的情況，例如存在磨損或划痕



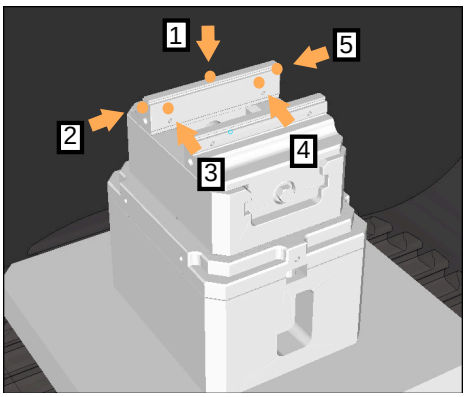
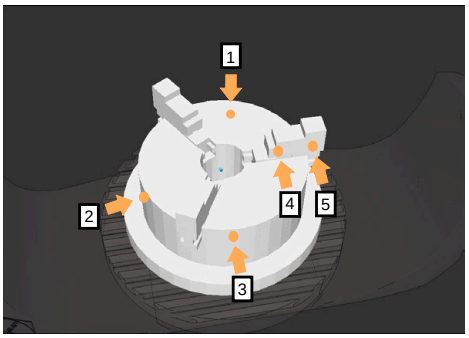
設定治具功能內的修訂圖

設定治具功能的修訂圖顯示以下資訊：

- **平均差(QMW)**
  該區域顯示量測的探測點與3D模型之平均距離，以mm為單位。
- **位移**
  此軸通過新增的探測點，顯示修正模型位置的過程。個別值顯示3D模型通過相應探測過程移動之值。
- **探測點的數量**
  此軸顯示個別探測點的數量。

治具探測點的順序範例

以下探測點可例如設定用於不同的治具：

夾持設備/治具	可能的順序
 具有固定老虎鉗鉗口的老虎鉗探測點	當量測老虎前時可設定以下探測點： 1 在**Z–**內接觸固定老虎鉗鉗口 2 在**X+**內接觸固定老虎鉗鉗口 3 在**Y+**內接觸固定老虎鉗鉗口 4 在**Y+**內接觸第二值用於旋轉 5 若要改善精度，在**X–**內接觸檢查點
 使用三爪夾盤探測加工點	當使用三點夾盤量測時，可設定以下探測點： 1 在**Z–**內接觸夾盤本體 2 在**X+**內接觸夾盤本體 3 在**Y+**內接觸夾盤本體 4 在**Y+**內接觸夾盤用於旋轉 5 在**Y+**內接觸夾盤上第二值用於旋轉

量測固定老虎鉗

所要的3D模型必須滿足控制器的要求。
進一步資訊: "治具檔案的選項", 1015 頁次

若要使用**設定治具**功能來量測老虎鉗：

- ▶ 將真實的老虎鉗固定在工作空間內



- ▶ 選擇**手動**操作模式
- ▶ 插入工件接觸式探針
- ▶ 手動將工件接觸式探針定位在固定老虎鉗鉗口上方的打擊點

此步驟讓後續步驟更簡單。

- ▶ 選擇**設定**應用



- ▶ 選擇**設定治具**
- > 控制器開啟**設定治具**功能表。
- ▶ 選擇與實際老虎鉗匹配的3D模型

FILEOP_OPEN

- ▶ 選擇**開啟**
- > 控制器在模擬中開啟選取的3D模型。

++

- ▶ 使用虛擬工作空間中各個軸的按鈕預先定位3D模型

對於預先定位老虎鉗，使用工件接觸式探針作為參考點。

此時，控制器並不知道治具的精確位置，而是知道工件接觸式探針的精確位置。根據工件接觸式探針的位置並使用例如桌子的T形槽產生值接近真實老虎鉗的位置，來預先定位3D模型。

即使在記錄第一個測量點後，移動功能仍可用於手動校正治具位置。

- ▶ 指定夾持平面，例如**XY**
- ▶ 定位工件接觸式探針，直到出現綠色向下箭頭

由於3D模型僅在此時預先定位，因此綠色箭頭無法提供任何關於是否實際接觸到所要治具表面的任何可靠資訊。檢查模擬和工具機中的治具位置是否匹配，是否可在工具機上按箭頭方向觸摸。

不要直接接觸附近的邊緣、導角和圓弧。



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器往箭頭方向探測。
- > 控制器以綠色顯示**Z**軸的狀態，並將治具位移至該接觸位置。
  控制器通過模擬中一點標記接觸位置，
- ▶ 在軸方向**X+**和**Y+**內重複此過程
- > 軸的測試轉變成綠色。

- ▶ 在軸方向**Y+**內接觸其他點用於基本旋轉

> 為了在接觸基本旋轉時達到最大精度，探測點應盡可能遠離彼此。

- > 控制器將**C**軸的狀態改變為綠色。
- ▶ 在軸方向**X-**內接觸檢查點

> 量測過程結束時的附加檢查點可提高匹配精度，並最大限度減少3D模型與真實治具之間的錯誤。

-export

- ▶ 選擇**儲存並 啟動**
- > 控制器關閉**設定治具**功能，將含量測值的CFG檔案儲存在上面指定的路徑內，並且將量測治具整合至動態碰撞監控(DCM)

備註

注意事項

碰撞的危險！

若要接觸工具機上治具的準確位置，必須正確校準工件接觸式探針，並在刀具管理中正確定義**R2**值。否則，工件接觸式探針的刀具資料不正確可能導致量測不準確並可能發生碰撞。

- ▶ 請定期校準工件接觸式探針
- ▶ 在刀具管理內輸入參數**R2**

- 控制器無法識別3D模型與真實治具之間的塑造差異。
- 在設定時，動態碰撞監控(DCM)不知道治具的確切位置。在這種情況下，可能會發生與治具、刀具或其他非工具機組件(例如工作空間中的固定夾具)的碰撞。非工具機組件可使用CFG檔案在控制器上建模。

  進一步資訊: "使用KinematicsDesign編輯CFG檔案", 1025 頁次
- 如果取消**設定治具**功能，DCM將不監控該治具。在這種情況下，之前設定的任何治具也會從監控範圍中刪除。控制器顯示警告。
- 一次只能量測一個治具。若要由DCM同時監控許多治具，則治具必須整合至CFG檔案中。

  進一步資訊: "使用KinematicsDesign編輯CFG檔案", 1025 頁次
- 當量測夾盤時，軸**Z**、**X**和**Y**的座標與量測老虎鉗時一樣來確定。從單一夾頭來確定旋轉。
- 儲存的治具檔案可用**FIXTURE SELECT**功能整合至NC程式。這可用於模擬並執行NC程式，考慮真實設定情況。

  進一步資訊: "使用FIXTURE功能(選項40)載入並移除治具", 1024 頁次

18.2.3 使用FIXTURE功能(選項40)載入並移除治具

應用

FIXTURE功能允許從NC程式之內載入並移除儲存的治具。
在**編輯者**操作模式內以及在**MDI**應用中，不同的治具可相互獨立載入。
進一步資訊: "治具監控(選項40)", 1014 頁次

需求

- 動態碰撞監控(DCM，軟體選項40)
- 量測的治具檔案存在

功能說明

檢查選取的設定情況，看是否在模擬或加工期間會發生碰撞。
FIXTURE SELECT功能藉由突現式視窗選擇治具。視窗內的搜尋篩選器必須變更為**所有檔案 (.*)**。
FIXTURE RESET功能移除治具。

輸入

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
    \Fixture\JAW_CHUCK.STL"
```
; 載入治具作為STL檔案

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
治具	用於治具的語法開頭
SELECT或**RESET**	選擇或移除治具
File或**QS**	治具路徑為固定或可變名稱 只有如果已經選取**SELECT**

18.2.4 使用KinematicsDesign編輯CFG檔案

應用

KinematicsDesign允許在控制器內編輯CFG檔案。在此過程中，**KinematicsDesign**以圖形顯示治具，因此支援故障排除與錯誤移除。可連接多個治具，以便在動態碰撞監控(DCM)中考慮複雜的夾持情況。

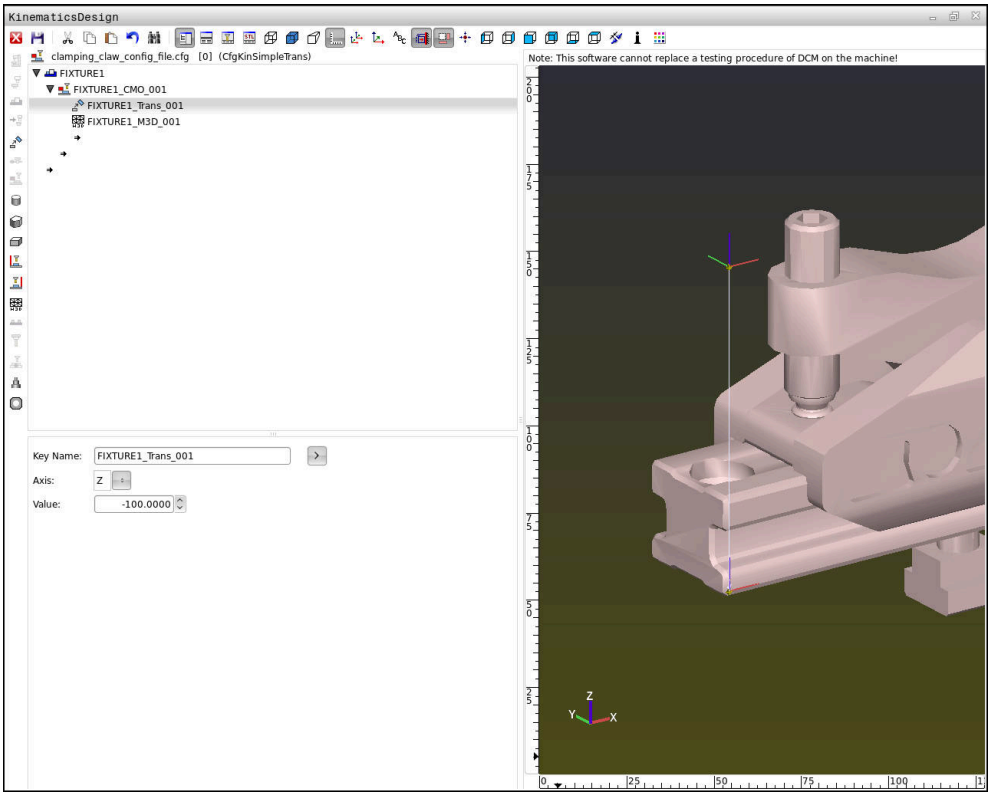
功能說明

當在控制器內準備CFG檔案時，控制器自動使用**KinematicsDesign**開啟檔案。

KinematicsDesign提供以下功能：

- 含圖形化支援的治具編輯
- 在錯誤輸入時回饋
- 轉換整合
- 新增新元件
  - 3D模型(M3D或STL檔案)
  - 圓筒
  - Prism
  - 長方體
  - 截斷的圓錐
  - Hole

您可多次將STL檔案和M3D檔案整合成CFG檔案。



CFG檔案語法

以下語法元件運用在許多CFG功能內：

功能	說明
key:= ""	功能的名稱
dir:= ""	轉換方向(例如**X**)
val:= ""	數值
name:= ""	若發生碰撞時顯示的名稱(選擇性輸入)
filename:= ""	檔案名稱
vertex:= [ ]	立方體的位置
edgeLengths:= [ ]	立方體的尺寸
bottomCenter:= [ ]	圓筒的中心
radius:=[ ]	圓筒的半徑
height:= [ ]	幾何物體的高度
polygonX:= [ ]	X內多邊形的線條
polygonY:= [ ]	Y內多邊形的線條
origin:= [ ]	多邊形的起點

每一元件都必須具有自己的**按鍵**。**按鍵**必須明確且唯一，這意味著在治具說明中不能出現多次。根據**按鍵**，元件彼此參照。

若要使用CFG功能來說明控制器內的治具，則以下功能必須可用：

功能	說明
CfgCMOMesh3D(key:="Fixture_body", filename:="1.STL",name:="")	治具組件的定義 您也可輸入絕對路徑給定義的治具組件(例如**TNC:\nc_prog\1.STL**)
CfgKinSimpleTrans(key:="XShiftFixture", dir:=X,val:=0)	在X軸內位移 已插入的轉換，像是位移或旋轉，對以下座標結構配置鍊內的所有元件有效。
CfgKinSimpleTrans(key:="CRot0", dir:=C,val:=0)	在C軸內旋轉
CfgCMO (key:="fixture", primitives:= ["XShiftFixture","CRot0", "Fixture_body"], active :=TRUE, name :="")	說明治具內含的所有轉換。參數啟動**:= TRUE**啟動治具的碰撞監控。 **CfgCMO**內含碰撞物體與轉換。治具根據不同轉換的配置來結合。在此，轉換**XShiftFixture**位移轉換的旋轉中心**CRot0**。
CfgKinFixModel(key:="Fix_Model", kinObjects:=["fixture"])	治具代號 **CfgKinFixModel**內含一或多個**CfgCMO**元件。

幾何形狀

您可直接在CFG檔案內或使用**KinematicsDesign**，將簡單幾何物體新增至碰撞物體。

所有已整合幾何形狀都為高階**CfgCMO**的子元件，其列成**圖元**。

以下為可用的幾何形狀：

功能	說明
CfgCMOCuboid (key:="FIXTURE_Cub", vertex:= [0, 0, 0], edgeLengths:= [0, 0, 0], name:="")	立方體的定義
CfgCMOCylinder (key:="FIXTURE_Cyl", dir:=Z, bottomCenter:= [0, 0, 0], radius:=0, height:=0, name:="")	圓筒的定義
CfgCMOPrism (key:="FIXTURE_Pris_002", height:=0, polygonX:=[], polygonY:=[], name:="", origin:= [0, 0, 0])	稜柱的定義 通過輸入高度與多個多邊形線條來描述稜柱。

建立含碰撞物體的治具輸入

以下內容說明使用**KinematicsDesign**開啟的程序。

若要建立含碰撞物體的治具輸入，請執行如下：



- ▶ 選擇 **插入治具**
- > **KinematicsDesign** 在CFG檔案之內建立新治具輸入。
- ▶ 輸入治具的**按鍵名稱**(例如**夾鉗**)
- ▶ 確認輸入
- > **KinematicsDesign** 載入輸入。



- ▶ 將游標向下移動一層



- ▶ 選擇 **插入碰撞物體**
- ▶ 確認輸入
- > **KinematicsDesign** 建立新碰撞物體。

定義幾何形狀

KinematicsDesign 允許您定義許多幾何形狀。您可通過結合許多幾何形狀，來建構簡單治具。

若要定義幾何形狀，請執行如下：

- ▶ 建立含碰撞物體的治具輸入



- ▶ 選擇碰撞物體底下的游標按鍵



- ▶ 選擇所要的幾何形狀(例如立方體)
- ▶ 定義立方體的位置(例如**X = 0**、**Y = 0**、**Z = 0**)
- ▶ 定義立方體的尺寸(例如**X = 100**、**Y = 100**、**Z = 100**)
- ▶ 確認輸入
- > 控制器以圖形顯示定義的立方體。

整合3D模型

整合的3D模型必須滿足控制器的要求。

進一步資訊: "治具檔案的選項", 1015 頁次

若要將3-D模型整合成治具，請執行如下：

- 建立含碰撞物體的治具輸入



- 選擇碰撞物體底下的游標按鍵



- 選擇 **插入3-D模型**
- 控制器開啟**Open file**視窗。
- 選擇所要的STL或M3D檔案
- 按下**確定**
- 控制器整合選取的檔案，並在圖形視窗內顯示檔案。

治具放置

可將整合的治具放置在任何位置上(例如用於修正外部3-D模型的方位)。對此，對要使用的所有軸進行插入轉換。

若要用**KinematicsDesign**定位治具：

- 定義治具



- 選擇要定位元件底下的游標按鍵



- 選擇 **插入轉換**
- 輸入轉換的**按鍵名稱**(例如**Z位移**)
- 選擇轉換的**軸**(例如**Z**)
- 選擇轉換的**值**(例如**100**)
- 確認輸入
- **KinematicsDesign** 插入轉換。
- **KinematicsDesign** 在圖形中描述該轉換。

備註

作為使用**KinematicsDesign**的替代方法，您還可直接從CAM系統或在文字編輯器中使用適當代碼，來建立治具檔案。

範例

底下的範例說明用於具有兩可移動鉗的老虎鉗之CFG檔案語法。

使用的檔案

使用許多STL檔案來描述老虎鉗。因為老虎鉗的鉗在尺寸上對稱，因此使用相同的STL檔案來定義。

程式碼	解釋
CfgCMOMesh3D (key:="Fixture_body", filename:="vice_47155.STL", name:="")	老虎鉗本體
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_1", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	老虎鉗的第一鉗
CfgCMOMesh3D (key:="vice_jaw_2", filename:="vice_jaw_47155.STL", name:="")	老虎鉗的第二鉗

鉗開口寬度的定義

在此範例中，使用兩個相互依賴的轉換來定義老虎鉗的開口寬度。

程式碼	解釋
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width", dir:=Y, val:=-60)	老虎鉗在Y方向的鉗開口寬度：60 mm
CfgKinSimpleTrans (key:="TRANS_opening_width_2", dir:=Y, val:=30)	老虎鉗的第一鉗在Y方向的位置：30 mm

將治具定位在工作空間內

使用多種轉換來定位已定義的治具組件。

程式碼	解釋
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)	治具組件的定位 在此範例中，插入180°旋轉，來旋轉老虎鉗的已定義鉗。這是必須的，因為相同的初始模型運用在老虎鉗的兩個鉗上。 插入的旋轉適用於轉換鏈中隨後的所有組件。

治具說明

您需要在CFG檔案中組合所有物體和轉換，以確保在模擬中正確描繪治具。

程式碼	解釋
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:="")	結合治具內含的轉換和液體

治具代號

您需要指定代號給已組合的治具。

程式碼	解釋
CfgKinFixModel (key:="FIXTURE1", kinObjects:=["FIXTURE"])	已組合治具的代號

18.3 進階檢查於模擬中

應用

進階檢查功能允許在**模擬**工作空間內檢查，如果在工件與刀具或刀具台車之間發生碰撞。

相關主題

- 工具機組件通過動態碰撞監控(DCM，選項40)的碰撞監控
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次

功能說明

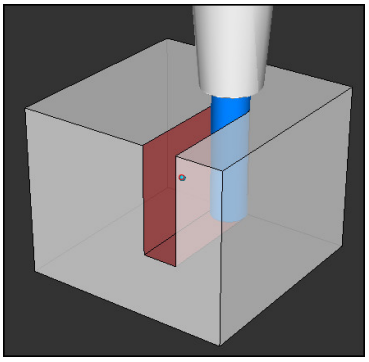
只有在**編輯者**操作模式內才可使用**進階檢查**功能。

進階檢查功能可通過**Visualization options**欄內的開關來啟動。

進一步資訊: "視圖選項欄", 1301 頁次

如果**進階檢查**功能啟動，則控制器在底下情況下產生警告：

- 以快速行進移除材料
  控制器在模擬中用紅色顯示以快速移動移除材料。
- 刀具與工件之間碰撞
- 刀把與工件之間碰撞
  控制器也考慮步進刀具的未啟動步進。



以快速行進移除材料

備註

- **進階檢查**功能協助降低碰撞的危險。但是，控制器不能夠考慮到操作期間所有可能的群集效應。
- 模擬中的**進階檢查**功能使用來自工件外型定義的資訊用於工件監控。控制器只監控啟動的工件外型，即使若在工具機內已經夾了許多工件！
  進一步資訊: "用BLK FORM定義工件外型", 212 頁次

18.4 使用FUNCTION LIFTOFF自動刀具抬高

應用

刀具從輪廓往上縮回2 mm。控制器根據**FUNCTION LIFTOFF**單節內的輸入，計算抬高方向。

LIFTOFF功能在以下狀況中生效：

- 若您觸發了一NC停止
- 若由軟體觸發NC停止，例如如果在驅動系統中發生一錯誤
- 電源中斷的情況

相關主題

- 使用**M148**自動抬高
  進一步資訊: "使用M148在NC停止或電源故障時自動抬高", 1162 頁次
- 使用**M148**在刀具軸內抬高
  進一步資訊: "使用M140往刀具軸退刀", 1159 頁次

需求

- 功能由工具機製造商啟用
  在機械參數 (編號201401)上，工具機製造商定義是否啟動自動抬高。
- **LIFTOFF**啟動用於刀具
  必須在刀具管理的**LIFTOFF**欄中定義值**Y**。

功能說明

您可用下列方式編寫LIFTOFF功能：

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**：在刀具座標系統(**T-CS**)內以**X**、**Y**和**Z**所產生的向量抬起
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**：在刀具座標系統(**T-CS**)內以定義的空間角度抬起
  這讓車削(選項50)變成合理
- **FUNCTION LIFTOFF AUTO**：在自動確定方向內抬高
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**：NC功能重設

進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 882 頁次

控制器在程式結尾上自動重設**FUNCTION LIFTOFF**功能。

車削模式內的FUNCTION LIFTOFF (選項50)

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

若在車削模式內使用**FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**功能，則可能發生軸意外移動。控制器的行為取決於座標結構配置描述以及循環程式**800** (**Q498 = 1**)。

- ▶ 小心測試**程式執行,單節執行**操作模式內的NC程式或程式區段
- ▶ 若需要，變更已定義角度的代數符號

若參數**Q498**已設為1，則控制器將逆轉刀具進行加工。

結合**LIFTOFF**功能，控制器的行為如下：

- 若刀具主軸已定義為一軸，則**LIFTOFF**方向將顛倒。
- 若刀具主軸已定義為一座標結構配置轉換，則**LIFTOFF**方向將不顛倒。

進一步資訊: "循環程式800ADJUST XZ SYSTEM ", 632 頁次

輸入

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5	; 在NC停止或電源故障時以定義的向量抬高
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; 在NC停止或電源故障時抬高空間角度**SPB** +20

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION LIFTOFF	用於自動抬高的語法開頭
TCS、**ANGLE**、**AUTO**或**RESET**	將抬高方向定義為向量，將其定義為空間角度，自動計算或重設抬高
X、**Y**、**Z**	刀具座標系統**T-CS**內的向量分量 只有如果已選取**TCS**
SPB	**T-CS**內的空間角度 只有如果已選取**ANGLE** 當輸入0，控制器往現用刀具軸方向抬高。

備註

- 控制器使用**M149**功能關閉**FUNCTION LIFTOFF**功能，不用重設抬起方向。若編寫**M148**，控制器將在**FUNCTION LIFTOFF**功能所定義抬起方向內啟動刀具自動抬起。
- 在緊急停止的情況中，控制器將不會抬高刀具。
- 抬起動作將不受動態碰撞監控(DCM，選項40)監控
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次
- 在機械參數 (編號201402)上，工具機製造商定義最大抬高高度。

19

控制器功能

19.1 可適化進給控制(AFC，選項45)

19.1.1 基本原理

應用

當處理NC程式時，可適化進給控制(AFC)節省時間並且減少工具機磨損。控制器根據主軸功率，調節程式執行期間輪廓進給速率。此外，控制器回應主軸過載。

相關主題

- 關於AFC的表格
  進一步資訊: "AFC的表格(選項45)", 1733 頁次

需求

- 可適化進給控制(AFC，軟體選項45)
- 由工具機製造商核准
  工具機製造商使用選配機械參數**Enable** (編號120001)定義是否可使用AFC。

功能說明

若要在程式執行期間用AFC調節進給速率：

- 在**AFC.tab**表格內定義AFC的基本設定
  進一步資訊: "AFC.tab內的基本AFC設定", 1733 頁次
- 在刀具管理內定義每一刀具的AFC設定
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
- 在NC程式內定義AFC
  進一步資訊: "NC函數用於AFC (選項45)", 1038 頁次
- 在**程式執行**操作模式內使用**AFC**開關定義AFC。
  進一步資訊: "程式執行操作模式內的AFC開關", 1039 頁次
- 在自動控制之前，用教學切割確定參考主軸功率
  進一步資訊: "AFC教學切削", 1040 頁次

如果AFC在教學切割或在控制器模式內啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示圖示。
進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

控制器在**狀態**工作空間的**AFC**分頁上提供有關該功能的詳細資訊。
進一步資訊: "AFC分頁(選項45)", 139 頁次

AFC的好處：

可適化進給控制(AFC)具備以下優點：

- 加工時間的最佳化
  利用控制進給速率，控制器嘗試在整個加工期間，維持先前記錄的最大主軸功率或刀具表(**AFC-LOAD**欄)內指定的參考功率。 藉由在加工區域中增加進給速率而較少移除工件材料而縮短加工時間。
- 刀具監控
  如果主軸功率超過教學或規定的最大值，控制器降低進給速率，直到達到參考主軸功率。如果超出最小進給速率，控制器執行關機反應。AFC也可在不改變進給速率的情況下，使用主軸功率監控刀具是否磨損與斷損。
  進一步資訊: "監控刀具磨損與刀具負載", 1041 頁次
- 機器之機械元件的保護
  適時的進給速率降低與關機反應有助於防止機器超載。

關於AFC的表格

控制器提供以下表格結合AFC：

- **AFC.tab**

  在**AFC.TAB**表格中，可輸入控制器要使用的進給速率控制設定。此表格必須儲存在**TNC:\table**目錄中。

  進一步資訊: "AFC.tab內的基本AFC設定", 1733 頁次
- ***.H.AFC.DEP**

  在教學切削中，首先控制器對於每個加工步驟，將在AFC.TAB表格中所定義的基本設定值複製到稱為**<name>.H.AFC.DEP**的檔案中。 **<name>**為您已經記錄教學切削用的NC程式之名稱。此外，控制器測量在教學切削期間所消耗的最大主軸功率，並將此數值儲存在表格中。

  進一步資訊: "AFC.DEP設定檔案用於教學切削", 1737 頁次
- ***.H.AFC2.DEP**

  在教學切削期間，控制器將每一加工步驟的資訊儲存在**<name>.H.AFC2.DEP**檔案中。**<name>**對應至讓您執行教學切削的NC程式名稱。

  在控制模式中，控制器更新此表格內的資料並進行評估。

  進一步資訊: "記錄檔案AFC2.DEP", 1738 頁次

若需要，在程式執行期間可開啟並編輯AFC的表格。控制器僅提供現用NC程式的表格。

進一步資訊: "編輯AFC的表格", 1739 頁次

備註

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

一旦關閉可適化進給控制(AFC)，控制器立刻切換回編寫的加工進給速率。
若AFC在關閉之前降低進給率，例如由於磨損，則控制器將進給速率加速至編寫值。不管功能如何關閉都套用此行為。此進給加速會導致刀具和/或工件受損！

- ▶ 如果進給速率即將低於**FMIN**值，請停止加工操作不用關閉AFC
- ▶ 定義在進給率低於**FMIN**值的情況下之超載反應

- 若在**控制**模式內啟動可適化進給控制，則控制器不理會編寫的超載反應而執行關機。
  - 若以該參考主軸載入，則最低進給係數低落

    控制器從**AFC.tab**表格的**OVLD**欄執行關機反應。

    進一步資訊: "AFC.tab內的基本AFC設定", 1733 頁次
  - 若編寫的進給速率低於30%臨界

    控制器執行NC停止。
- 可適化進給控制並不是要用於直徑小於5 mm之刀具，若主軸的額定功率消耗非常高，則刀具的直徑限制可為較大值。
- 請勿在操作中進行可適化進給控制，其中進給速率及主軸轉速必須彼此調適，例如推拔。
- 在包含有**FMAX**的NC單節中，**不會啟動**可適化進給控制。
- 使用機械參數**dependentFiles**(編號122101)，工具機製造商定義控制器是否將在檔案管理內顯示關聯檔案。

19.1.2 啟動與關閉AFC

NC函數用於AFC (選項45)

應用

可適化進給控制(AFC)從NC程式啟動與關閉。

需求

- 可適化進給控制(AFC，軟體選項45)
- **AFC.tab**表格內定義的控制器設定
  進一步資訊: "AFC.tab內的基本AFC設定", 1733 頁次
- 定義用於所有刀具的所要控制器設定
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
- **AFC**開關啟用
  進一步資訊: "程式執行操作模式內的AFC開關", 1039 頁次

功能說明

控制器提供許多功能，可讓您開始與停止AFC：

- **FUNCTION AFC CTRL**：**AFC CTRL**功能啟動回饋控制模式，從此NC單節開始，即使教學階段尚未完成。
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**：控制器使用主動**AFC**開始切削順序。一旦在教學階段內已經決定參考負載，或一旦滿足**時間**、**距離**或**負載**任一條件，則開始從教學切削切換成回饋控制模式。
- **FUNCTION AFC CUT END**：**AFC CUT END**功能關閉AFC控制。

輸入

FUNCTION AFC CTRL

```
11 FUNCTION AFC CTRL ; 在控制模式中開始AFC
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION AFC CTRL	用於控制模式開始的語法開頭

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; 開始AFC加工步驟，限制教學階段的持續時間

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION AFC CUT	用於AFC加工步驟的語法開頭
BEGIN或**END**	開始或結束加工步驟
TIME	在以秒為單位的定義時間之後結束教學階段 選擇性語法元件 只有若已經選取**BEGIN**
DIST	在以mm為單位的定義距離之後結束教學階段 選擇性語法元件 只有若已經選取**BEGIN**
載入	直接輸入主軸的參考負載，最大100% 選擇性語法元件 只有若已經選取**BEGIN**

備註

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

若啟動**FUNCTION MODE TURN**加工模式，則控制器將清除當前的**OVLD**值。這表示需要在刀具呼叫之前編寫加工模式！若編寫順序不正確，將不會發生刀具監控，則會導致刀具或工件受損。

- 刀具呼叫之前編寫**FUNCTION MODE TURN**加工模式

- **時間**、**距離**和**負載**預設為形式上有效，也可輸入**0**來重設。
- 只有在已經到達啟動轉速之後，才能執行**AFC CUT BEGIN**功能。若尚未到達轉速，則控制器發出錯誤訊息，而且不會開始AFC切削。
- 您可使用**AFC LOAD**刀具資料表欄以及NC程式內的**LOAD**輸入來定義回饋控制參考功率。您可透過刀具呼叫啟動**AFC LOAD**值，以及使用**FUNCTION AFC CUT BEGIN**功能啟動**LOAD**值。

  若程式具備兩值，則控制器將使用NC程式內編寫之值！

程式執行操作模式內的AFC開關

應用

AFC開關允許在**程式執行**操作模式內啟動或關閉可適化進給控制(AFC)。

相關主題

- 在NC程式內啟動AFC

  進一步資訊: "NC函數用於AFC (選項45)", 1038 頁次

需求

- 可適化進給控制(AFC，軟體選項45)
- 由工具機製造商核准

  工具機製造商使用選配機械參數**Enable** (編號120001)定義是否可使用AFC。

功能說明

AFC開關必須啟動，讓NC函數具有AFC的效果。

如果沒有特定使用開關關閉AFC，則AFC仍舊啟用。即使控制器已重新啟動，控制器仍舊記得開關的設定。

如果**AFC**開關啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示圖示。除了進給速度電位器的當前設定之外，控制器還以百分比(%)顯示受控進給值。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

備註

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

一旦關閉AFC，控制器立刻切換回編寫的加工進給速率。若AFC在關閉之前降低進給率(例如由於磨損)，則控制器將進給速率加速至編寫值。不管功能如何關閉都套用(例如進給速率電位計)。此加速會導致刀具或工件受損！

- 如果進給率即將低於**FMIN**值，請停止加工操作(取代關閉**AFC**功能)
- 定義在進給率低於**FMIN**值的情況下之超載反應

- 如果在**控制**模式下啟動可適化進給控制，控制器在內部即設定主軸覆寫到100 %。這表示您不需要再改變主軸轉速。
- 如果在**控制**模式下啟動可適化進給控制，控制器即取代進給速率覆寫功能之值。
  - 增加進給速率覆寫值對控制器沒有影響。
  - 如果相對於程式開始處的位置降低進給速率覆寫超過10%的話，控制器即關閉AFC。

    您可用**AFC**開關關閉控制器。
  - 高達50%的電位計值始終會產生影響，即使在主動控制下也是如此。
- 在主動進給控制期間允許程式中啟動。 控制器將啟動單節的切削次數列入考量。

19.1.3 AFC教學切削

應用

使用教學切削，控制器確定用於加工步驟的主軸參考功率。根據參考功率，控制器在控制模式內調整進給速率。

如果已經確定加工操作的參考功率，可指定加工操作之值。為此，控制器在刀具管理中提供**AFC LOAD**欄，以及在**FUNCTION AFC CUT BEGIN**功能內提供**LOAD**語法元件。在此情況下，控制器不再執行教學切削，但立即使用指定的值進行控制。

相關主題

- 在刀具管理中的**AFC-LOAD**欄內輸入已知的參考功率

  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
- 在**FUNCTION AFC CUT BEGIN**功能內定義已知的參考功率

  進一步資訊: "NC函數用於AFC (選項45)", 1038 頁次

需求

- 可適化進給控制(AFC，軟體選項45)
- **AFC.tab**表格內定義的控制器設定
  進一步資訊: "AFC.tab內的基本AFC設定", 1733 頁次
- 定義用於所有刀具的所要控制器設定
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
- 在**程式執行**操作模式內選取的所要NC程式
- **AFC**開關啟用
  進一步資訊: "程式執行操作模式內的AFC開關", 1039 頁次

功能說明

在教學切削中，首先控制器對於每個加工步驟，將在AFC.TAB表格中所定義的基本設定值複製到稱為**<name>.H.AFC.DEP**的檔案中。

進一步資訊: "AFC.DEP設定檔案用於教學切削", 1737 頁次

當執行教學切削時，控制器會在突現視窗內顯示直到這次才決定的主軸參考功率。

當控制器已經確定控制器參考功率，則結束教學切削並切換至控制模式。

備註

- 當記錄一次教學切削時，控制器在內部設定主軸覆寫為100%。 然後您即不需要再改變主軸轉速。
- 於教學切削期間，可以使用進給速率覆寫來影響所測量的參考負載，並對輪廓加工的進給速率進行任何的改變。
- 您可視需要經常重複教學切削。 手動將狀態從**ST**變更回**L**。 若編寫的進給率值太高，而強迫您在加工步驟期間急遽降低進給率覆寫，請重複教學切削。
- 若已決定的參考負載大於2 %，則控制器將狀態從教學(**L**)改變成控制(**C**)。 可適化進給控制對於較小的數值即無法進行。
- 在**FUNCTION MODE TURN**加工模式內，最低參考負載為5%。即使若控制器決定較低值，仍舊使用此最低參考負載。如此，超載限制(以百分比值表示)係根據最低參考負載的至少5 %。

19.1.4 監控刀具磨損與刀具負載

應用

您可使用可適化進給控制(AFC)監控刀具是否磨損與斷損。刀具管理內的**AFC-OVLD1**和**AFC-OVLD2**欄可用於此。

相關主題

- 刀具管理內的**AFC-OVLD1**和**AFC-OVLD2**欄
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

功能說明

若**AFC.TAB**欄**FMIN**和**FMAX**每一都具有100%之值，則可適化進給控制關閉，但是切削相關刀具磨損監控與刀具負載監控維持啟動。

進一步資訊: "AFC.tab內的基本AFC設定", 1733 頁次

刀具磨損監控

在刀具資料表內**AFC-OVLD1**欄輸入非0值，啟動切削相關刀具磨損監視。

關機回應取決於**AFC.TAB**欄**OVLD**。

在與切削相關刀具磨損監視結合之下，控制器只評估**OVLD**欄內的**M**、**E**和**L**，如此可具有以下反應：

- 突現視窗
- 鎖定目前刀具
- 插入取代刀具

刀具負載監控

在刀具資料表內**AFC-OVLD2**欄輸入非0值，啟動切削相關刀具負載監視(刀具斷損控制)。

針對關機回應，控制器總是執行加工停止並鎖定暫時刀具。

在車削模式內，控制器可檢查刀具是否磨損以及刀具是否斷裂。

刀具斷裂導致負載突然下降。 如果您也要控制器監控負載下降，請在SENS欄內輸入1。

進一步資訊: "AFC.tab內的基本AFC設定", 1733 頁次

19.2 主動震動控制(ACC，選項145)

應用

尤其是在重型加工期間會導致震動記號。**ACC**降低診動，因此降低刀具與工具機磨損。此外，**ACC**增加金屬移除率。

相關主題

- 刀具資料表內的ACC欄
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

需求

- 主動震動控制(ACC，軟體選項145)
- 控制器由工具機製造商調整
- 刀具管理中的**ACC**欄用**Y**定義
- 刀刃數定義在**CUT**欄中

功能說明

粗銑(強力銑削)期間，強大壓迫開始起作用。 根據刀具主軸轉速、工具機與斷屑量(銑削期間的金屬去除率)內的共振，工具機有時會開始**震動**。 這種震動對於工具機產生極大的應力，並且造成工件表面上產生凹凸不平的記號。 刀具也要承受震動所產生的重大與不規則磨損。 在極端情況下，會導致刀具斷裂。

為了降低工具機的震動傾向，海德漢提供一種有效的控制功能，稱為主動震動控制(**ACC**)。這項控制功能對於重度加工特別有用。ACC可提高金屬去除率，根據工具機機型，金屬去除率通常可提高超過25%。如此降低工具機上的加工負載，同時增加刀具的使用壽命。

ACC是專為粗銑和重度加工所研發，因此在此方面特別有效。您必須進行適當測試，以確保ACC在您的工具機上以及使用您的刀具時是否也有效。

使用**程式執行**操作模式或**MDI**應用中的**ACC**開關來啟動與關閉ACC。

進一步資訊: "程式執行操作模式", 1646 頁次

進一步資訊: "應用MDI", 1629 頁次

若ACC啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示對應圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

備註

- ACC降低或避免範圍20 Hz至150 Hz內的震動。如果ACC顯示沒有效果，則震動可能在此範圍之外。
- 運用工具機震動控制(MVC，軟體選項146)，也可正面影響結果。

19.3 用於控制程式執行的功能

19.3.1 概述

控制器提供以下NC函數用於程式控制：

語法	功能	進一步資訊
FUNCTION S-PULSE	編寫脈衝主軸轉速	1043 頁次
FUNCTION DWELL	編寫單一停留時間	1044 頁次
FUNCTION FEED DWELL	編寫循環停留時間	1045 頁次

19.3.2 使用FUNCTION S-PULSE脈衝主軸轉速

應用

您可使用**S-PULSE FUNCTION**程式編輯脈衝主軸轉速，例如當以恆等主軸轉速運作時，避免工具機自然震盪。

功能說明

您使用**P-TIME**輸入值定義震盪持續時間(震盪週期)，並且用**SCALE**輸入值定義主軸轉速變化，單位百分比。主軸轉速以正弦波形圍繞目標值變化。

使用**FROM-SPEED**和**TO-SPEED**來定義其中脈衝主軸轉速生效的主軸轉速範圍之主軸轉速上限與下限。兩輸入值都為選擇性。若未定義參數，則該函數套用至整個轉速範圍。

使用**FUNCTION S-PULSE RESET**來重設脈衝主軸轉速，

當脈衝主軸轉速啟動，控制器在**位置**工作空間內顯示對應圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

輸入

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; 主軸轉速在10秒內圍繞標稱值變化5 % (有限制值)

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION S-PULSE	用於脈衝主軸轉速的語法開頭
P-TIME或**RESET**	以秒為單位定義震盪持續時間，或重設脈衝主軸轉速
比例縮放	主軸轉速變化，單位% 僅若已選取**P-TIME**
FROM-SPEED	脈衝主軸轉速將生效的轉速下限 僅若已選取**P-TIME** 選擇性語法元件
TO-SPEED	脈衝主軸轉速將生效的轉速上限 僅若已選取**P-TIME** 選擇性語法元件

備註

控制器不會超出已程式編輯的轉速限制。 主軸轉速維持到**S-PULSE FUNCTION**的正弦曲線再次低於最大轉速。

19.3.3 使用FUNCTION DWELL編寫停留時間

應用

功能停留功能可用來程式編輯一停留時間，單位秒，或定義停留的主軸轉數。

相關主題

- 循環程式**9 DWELL TIME**
  進一步資訊: "循環程式9DWELL TIME ", 1046 頁次
- 編寫循環停留時間
  進一步資訊: "使用FUNCTION FEED DWELL的循環停留時間", 1045 頁次

功能說明

來自**功能停留**的定義停留時間在銑削和車削操作中生效。

輸入

11 FUNCTION DWELL TIME10	; 10秒停留時間
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; 5.8次主軸轉動停留時間

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION DWELL	用於單一停留時間的語法開頭
TIME或**REV**	停留時間期間，單位秒或轉

19.3.4 使用FUNCTION FEED DWELL的循環停留時間

應用

功能進給停留功能用來編寫循環停留時間，單位秒，例如在車削循環程式內強迫斷屑。

相關主題

- 編寫一次停留時間
  進一步資訊: "使用FUNCTION DWELL編寫停留時間", 1044 頁次

功能說明

來自**功能進給停留**的定義停留時間在銑削和車削操作中生效。

功能進給停留功能對快速移動以及探測動作無效。

使用**功能進給停留重設**來重設重複的停留時間，

控制器在程式結尾上自動重設**功能進給停留**功能。

就在操作之前編寫**功能進給停留**，想要執行斷屑。 就在加工斷屑之後重設停留時間。

輸入

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; 啟動循環停留時間：加工5秒，持續0.5秒

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION FEED DWELL	用於循環停留時間的語法開頭
D-TIME或**RESET**	定義停留時間持續時間，單位秒或重設循環停留時間
F-TIME	加工時間的持續時間，直到下一個停留時間，以秒為單位 只有若已選擇**D-TIME**

備註

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

當已啟動**FUNCTION FEED DWELL**功能，控制器將重複中斷進給動作。雖然已中斷進給動作，不過刀具仍留在當前位置，同時主軸持續運轉中。在螺紋切削期間，此行為將導致工件作廢。在執行期間也會有刀具斷裂的風險！

- ▶ 切削螺紋之前，請關閉**FUNCTION FEED DWELL**功能

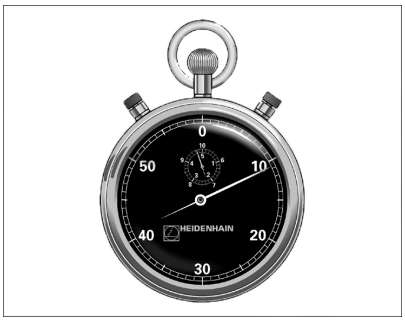
- 輸入**D-TIME 0**也可重設停留時間。

19.4 具備控制器功能的循環程式

19.4.1 循環程式9DWELL TIME

應用

此循環程式可在**FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**和**FUNCTION DRESS**加工模式內執行。



通過程式編輯的**DWELL TIME**，來延遲程式的執行。停留時間可以用在斷屑等目的。

循環程式在NC程式中定義後立刻生效。持續有效的狀況並不受影響，例如主軸旋轉。

範例

```
89 CYCL DEF 9.0  DWELL TIME
90 CYCL DEF 9.1  DWELL 1.5
```

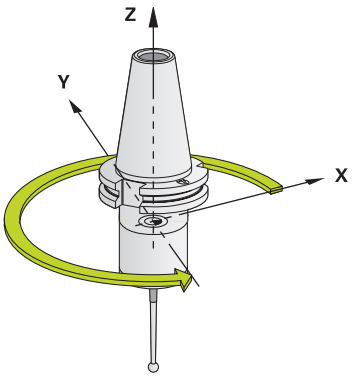
循環程式參數

說明圖	Parameter
	以秒為單位的停留時間？ 輸入以秒為單位的停留時間。 輸入：**0...3600 s** (**1**小時)，最小步進單位為0.001秒

19.4.2 循環程式13ORIENTATION

應用

請參考您的工具機手冊。
機械與控制裝置必須由工具機製造商特別準備，才能使用這個循環程式。



控制器能控制主工具機主軸，並將主軸旋轉到特定的角度位置。
下列狀況需要主軸定位停止：

- 具有定義換刀位置的換刀系統。
- 紅外線傳輸的海德漢 3-D 接觸式探針的傳輸/接收窗進行定位。

控制器使用**M19**或**M20**將主軸定位在循環程式內定義的方位角上(取決於工具機)。
如果之前沒有定義循環程式**13**而程式編輯**M19**或**M20**，控制器會按照工具機製造商設定的角度來定位主軸。

備註

- 此循環程式可在**FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**和**FUNCTION DRESS**加工模式內執行。
- 循環程式**13**內部用於循環程式**202**、**204**和**209**。請注意，如果必要時，您必須在上述加工循環程式之一後在NC程式內再次程式編輯循環程式**13**。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	方位角 輸入關於工作平面角度參考軸的角度。 輸入：**0...360**

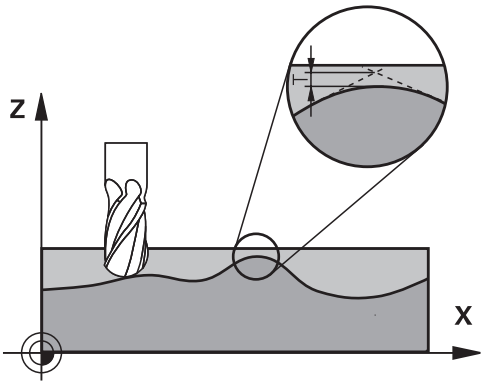
範例

```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
12 CYCL DEF 13.1 ANGLE180
```

19.4.3 循環程式32TOLERANCE

應用

請參考您的工具機手冊。
機械與控制裝置必須由工具機製造商特別準備，才能使用這個循環程式。



利用循環程式**32**中的輸入項，您可以在準確性、表面定義及速率方面影響到HSC加工的結果，因為控制器已經可以適應到機器的特性。

控制器在任意兩個輪廓元件之間，會自動對輪廓進行平滑處理(無論補償與否)。這表示刀具會固定接觸到工件表面，因此可降低工具機上的磨耗。在循環程式中定義的公差亦會影響圓弧上的行進路徑。

必要時，控制器會自動降低程式編輯的進給速率，以便程式能以不抖動的最快可能速度來加工。**即使控制器並不會以降低的速率移動該等軸，皆能夠符合您所定義的公差。**您所定義的公差愈大，控制器會以愈快的速率移動軸向。

將輪廓平滑化即會造成與輪廓的某種程度之差異。機械製造商把這個輪廓誤差大小(**公差值**)設定在機械參數內。您可以使用循環程式**32**來改變預設的公差值，並選擇不同的過濾器設定，前提是工具機製造商有實施這些特性。

若是設定很小的公差值，機器將不能夠切削出輪廓而沒有抖動。這些抖動動作並非由控制器的不良處理能力所造成，事實上係為了非常準確地加工輪廓轉換，控制器必須徹底地降低速率。

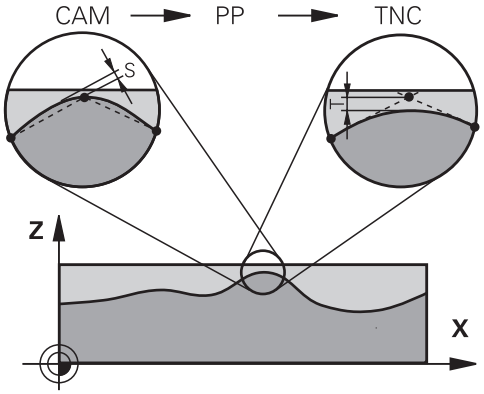
重置

如有以下動作，控制器將重設循環程式**32**：

- 重新定義循環程式**32**，並以**NO ENT**來確認**公差值**的對話提示
- 選擇新NC程式

在已經重設循環程式**32**之後，控制器會重新啟用由機器參數所預先定義的公差。

在CAM系統中幾何結構定義之影響



在離線產生NC程式當中之影響的最重要因素為在CAM系統中所定義的弦長誤差S。弦長誤差定義在後處理器(PP)中產生的NC程式之最大點間隔。如果弦長誤差小於或等於在循環程式**32**中所定義的公差值**T**，控制器即可平滑化輪廓點，除非任何特殊的機器設定限制了所程式編輯的進給速率。

如果在循環程式**32**中選擇了CAM弦長誤差的110 %與200 %間之公差值，即可達到輪廓的最佳平滑化。

備註

- 此循環程式可在**FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**和**FUNCTION DRESS**加工模式內執行。
- 循環程式**32**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 在使用公釐為測量單位的程式中，控制器將以公釐解譯所輸入的公差值**T**。 在英吋程式中，將其解譯為英吋。
- 如果載入含循環程式**32**的NC程式，其中僅包含有**公差值**T循環程式參數，控制器即會在需要時插入兩個數值為0的剩餘參數。
- 隨著公差值增加，圓形動作直徑通常減少，除非若工具機上已經啟動HSC篩選器(由工具機製造商設定)。
- 若已啟動循環程式**32**，則控制器在額外狀態畫面的**CYC**標籤上顯示已定義的循環程式參數。

5軸模擬加工時請記住以下幾點！

- 使用球形切刀5軸同時加工的NC程式應較佳輸出用於球體中央，然後一般而言，NC資料更一致。在循環程式**32**內，可另外設定較高旋轉軸公差**TA** (例如介於1°和3°之間)，讓刀具中心點(TCP)上的進給速率曲線更恆等。
- 針對使用環面切刀或球形切刀，而NC輸出用於球體南極的5軸同時加工NC程式，請選擇較低旋轉軸公差，通常為0.1°。然而，最大容許輪廓損傷為旋轉軸公差的決定係數。此輪廓損傷取決於可能的刀具傾斜度、刀徑以及刀具接觸深度。針對使用端銑的5軸橋接，可直接從切刀插入長度L以及允許的輪廓公差TA，來計算最大容許輪廓損傷T：
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  範例：L = 10 mm，TA = 0.1°：T = 0.0175 mm

環面切刀的範例公式：

當使用環面切刀加工時，角度公差就非常重要。

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w：角度公差，單位度
π：圓周率(pi)
R：環面的主要半徑，單位mm
T_{32}：加工公差，單位mm

循環程式參數

說明圖	Parameter
	公差值T 容許的輪廓誤差，以mm為單位(或對於英吋程式為英吋) **> 0**：如果您輸入的值不是零，控制器將使用您指定的最大允許偏差。 **0**：若已輸入零或在程式編輯時按下**NO ENT**鍵，則控制器使用工具機製造商所設置的值 輸入：**0...10**
	HSC模式，精銑=0，粗銑=1 啟動過濾器： **0**：使用增加的輪廓準確性來銑削。控制器使用內部定義的精銑過濾器設定。 **1**：以增加的進給速率銑削。控制器使用內部定義的粗銑過濾器設定。 輸入：**0, 1**
	旋轉軸的公差TA 啟動**M128**時旋轉軸之可允許的位置誤差，以角度計算(**FUNCTION TCPM**)。控制器皆會降低進給速率，使得如果有超過一個軸有行進時，最慢的軸會以其最大進給速率移動。旋轉軸通常會比線性軸慢得多。您可藉由輸入一較大的公差值(例如10°)來顯著地降低有超過一個軸以上的NC程式之加工時間，因為控制器皆不確切定位旋轉軸到所給定的標稱位置。調整刀具定位(相對於工件表面之旋轉軸的位置)。將自動修正**T**ool (刀具) **C**enter (中心) **P**oint (點) (**TCP**)上的位置。例如使用球形切刀量測該中心並根據中央路徑程式編輯，這對輪廓無負面影響。 **> 0**：如果您輸入的值不是零，控制器將使用您指定的最大允許偏差。 **0**：若已輸入零或在程式編輯時按下**NO ENT**鍵，則控制器使用工具機製造商所設置的值。 輸入：**0...10**

範例

```
11 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
12 CYCL DEF 32.1 T0.05
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

19.5 全體程式設定(GPS，選項44)

19.5.1 基本原理

應用

全體程式設定(GPS)允許定義選取的轉換和設定，不用修改NC程式。所有設定都全體適用並且疊加在相關現用NC程式上。

相關主題

- NC程式中座標轉換
  進一步資訊: "NC函數用於座標轉換", 903 頁次
  進一步資訊: "座標轉換循環程式", 891 頁次
- **狀態**工作空間內的**GPS**分頁
  進一步資訊: "GPS分頁(選項44)", 141 頁次
- 控制器的參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

需求

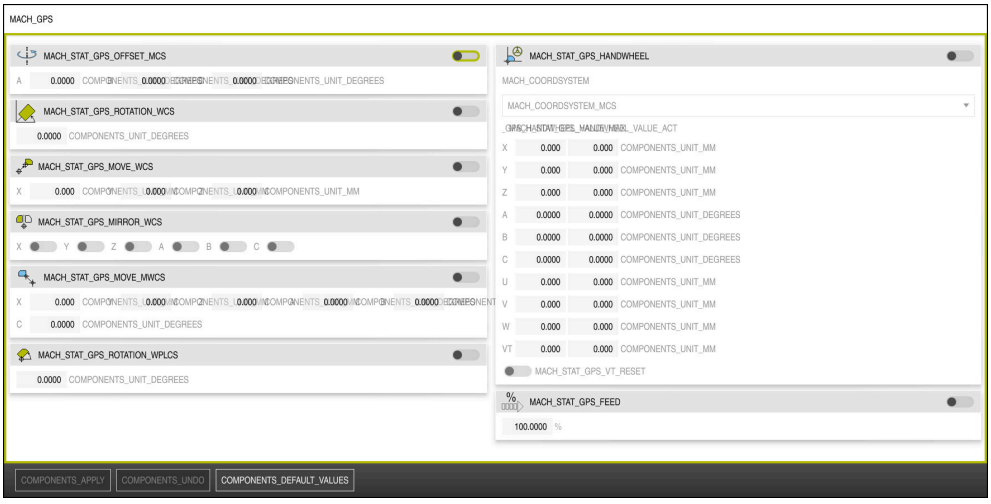
- 由工具機製造商核准
  工具機製造商使用選配機械參數**CfgGlobalSettings** (編號128700)定義控制器上可用哪個GPS功能。
- 全體程式設定(GPS，軟體選項44)

功能說明

全體程式設定之值於**GPS**工作空間內定義並啟動。

GPS工作空間可用於**程式執行**操作模式內以及**手動**操作模式的**MDI**應用內。

GPS工作空間的轉換在所有操作模式內生效，並且在控制器重新開機之後持續生效。



GPS工作空間含啟用的功能

GPS的功能使用開關啟動。

控制器用綠色數字標記轉換有效的順序。

控制器在**狀態**工作空間的**GPS**分頁上顯示GPS的啟用設定。

進一步資訊: "GPS分頁(選項44)", 141 頁次

在使用**程式執行**操作模式內啟用的GPS來執行NC program之前，必須使用突現式視窗內的GPS功能來確認。

按鈕

控制器在**GPS**工作空間內提供以下按鈕：

按鍵	說明
套用	儲存**GPS**工作空間內的變更
取消命令	重設**GPS**工作空間內未儲存的變更
預設值	將**進給率係數**功能設定為100%，將所有其他功能重設為零

全體程式設定(GPS)的概述

全體程式設定(GPS)包括以下功能：

功能	說明
附加偏移(M-CS)	在工具機座標系統**M-CS**內軸的原點之位移 **進一步資訊:** "功能附加偏移(M-CS)", 1053 頁次
附加基本旋轉(W-CS)	根據工件座標系統**W-CS**內基本旋轉或3D基本旋轉之附加旋轉 **進一步資訊:** "功能附加基本旋轉 (W-CS)", 1054 頁次
位移(W-CS)	在工件座標系統**W-CS**內單一軸中工件預設之位移 **進一步資訊:** "功能位移(W-CS)", 1055 頁次
鏡射(W-CS)	工件座標系統**W-CS**內個別軸的鏡射 **進一步資訊:** "功能鏡射(W-CS)", 1056 頁次
位移(mW-CS)	已經在已修改工件座標系統**mW-CS**內位移的工件原點之額外位移 **進一步資訊:** "功能位移(mW-CS)", 1057 頁次
旋轉(I-CS)	繞工作平面座標系統**WPL-CS**內現用刀具軸旋轉 **進一步資訊:** "功能旋轉(I-CS)", 1058 頁次
手輪疊加	利用電子手輪的NC程式之疊加動作 **進一步資訊:** "功能手輪 superimp.", 1059 頁次
進給率係數	啟用的進給速率之操縱 **進一步資訊:** "功能進給率係數", 1061 頁次

定義並啟動全體程式設定(GPS)

若要定義並啟動全體程式設定(GPS)：

- ▶ 選擇操作模式，例如**程式執行：**
- ▶ 開啟**GPS**工作空間
- ▶ 啟動所需功能的開關，例如**附加偏移(M-CS)**
- > 控制器啟動選取的功能。
- ▶ 在所要欄位內輸入一值，例如**A=10.0°**
- ▶ 按下**套用**

COMPONENTS_APPLY

- > 控制器接受輸入的值。

> 如果選擇NC程式用於程式執行，則必須確認全體程式設定(GPS)。

重設全體程式設定(GPS)

若要重設全體程式設定(GPS)：

- ▶ 選擇操作模式，例如**程式執行**
- ▶ 開啟**GPS**工作空間
- ▶ 選擇**預設值**

COMPONENTS_DEFAULT_VALUES

> **i** 證明您沒有選取的**套用**按鈕，可用**取消命令**按鈕恢復該等值。

- > 控制器將所有全體程式設定(GPS)之值設定為零，進給係數除外。
- > 控制器將進給速率設定為100%。
- ▶ 按下**套用**

COMPONENTS_APPLY

- > 控制器儲存已經重設的值。

備註

- 控制器會把在工具機上未啟用的任何軸變成灰色。
- 以用於位置顯示的選取量測單位(mm或inch)來定一值輸入，例如位移值或**手輪superimp.:**之值，角度總是以度為單位來輸入。
- 使用接觸式探針功能暫時關閉全體程式設定(GPS，選項44)。

19.5.2 功能附加偏移(M-CS)

應用

運用**附加偏移(M-CS)**功能，可在工具機座標系統**M-CS**內位移工具機軸的原點。當使用軸角度時，您可使用此功能，例如在大型工具機上，補償一軸。

功能說明

控制器將該值添加到預設資料表中的啟用軸特定偏移。

進一步資訊: "預設資料表", 1713 頁次

如果在**附加偏移(M-CS)**功能內啟動一值，則受影響軸的原點在**位置**工作空間的位置顯示內變更。控制器假設不同的軸原點。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

應用範例

使用**附加偏移(M-CS)**功能增加具有AC叉狀頭的工具機之移動範圍。使用偏心刀夾盤並且將C軸的原點位移180°。

初始情況：

- 具有AC叉狀頭的工具機座標結構配置
- 偏心刀夾盤的使用
  刀具夾在C軸旋轉中心之外的偏心刀夾盤內。
- 用於C軸的**presetToAlignAxis** (編號300203)機器參數設定為**否**

若要增加移動距離：

- 開啟**GPS**工作空間
- 啟動**附加偏移(M-CS)**開關
- 輸入**C 180°**
- 按下**套用**

Apply

- 使用所要NC程式內**L C+0**來編寫定位動作
- 選擇NC程式
- 控制器考慮180°旋轉用於所有C軸定位動作以及變更的刀具位置。
- C軸的位置並不影響工件預設的位置。

備註

注意事項

碰撞的危險！

presetToAlignAxis (編號300203)機器參數的設定決定旋轉軸偏移內是否考慮預設。在後續加工操作期間會有碰撞的風險！

- 測試工具機上的行為
- 若需要，在已經啟動偏移之後設定新預設(強制用於工作台上旋轉軸)

在機器參數**presetToAlignAxis**(編號300203)內，工具機製造商定義預設上旋轉軸的偏移對於每一軸有何影響。

- **真**(預設)：使用偏移來校準工件
- **偽**：使用偏移來傾斜刀具加工

19.5.3 功能附加基本旋轉 (W-CS)

應用

功能**附加基本旋轉 (W-CS)**幫助例如更佳利用工作平面。例如，可將NC程式旋轉90°，如此在執行期間X和Y方向顛倒。

功能說明

除了來自預設資料表的基本旋轉或3D基本旋轉以外，功能**附加基本旋轉 (W-CS)**生效。在這方面，預設資料表的值不會改變。

進一步資訊: "預設資料表", 1713 頁次

功能**附加基本旋轉 (W-CS)**在位置顯示上無效。

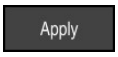
應用範例

將NC程式的CAM輸出旋轉90°，並且使用功能**附加基本旋轉 (W-CS)**補償該旋轉。
初始情況：

- 龍門型銑床的可用CAM輸出具有大Y軸移動範圍
- 可用的加工中心機只在X軸內具有必要的移動範圍
- 夾住工件外型旋轉90° (長邊沿X軸)
- NC程式必須旋轉90° (代數符號取決於預設位置)

若要旋轉CAM輸出：

- 開啟**GPS**工作空間
- 啟動**附加基本旋轉 (W-CS)**的開關
- 輸入**90°**



- 按下**套用**
- 選擇NC程式

> 控制器考慮90°旋轉用於所有軸定位動作。

19.5.4 功能位移(W-CS)

應用

您可使用**位移(W-CS)**功能補償相對於工件預設的偏移，用於例如難以探測的重新加工操作。

功能說明

位移(W-CS)功能逐軸生效。該值新增至**W-CS**工件座標系統現有的位移。
進一步資訊: "工件座標系統W-CS", 876 頁次
位移(W-CS)功能影響位置顯示。控制器將顯示位移現用值。
進一步資訊: "位置顯示", 153 頁次

應用範例

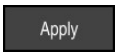
使用手輪確定要重新加工的工件表面，並且使用**位移(W-CS)**功能補償偏移。

初始情況：

- 需要自由形狀表面重新加工
- 工件已夾持
- 在工作平面內量測的基本旋轉與工件預設
- 由於自由外型表面存在，所以Z座標必須用手輪定義

若要位移要重新加工的工件之工件表面：

- 開啟**GPS**工作空間
- 啟動**手輪 superimp.**開關
- 使用手輪，通過刮擦決定工件表面
- 啟動**位移(W-CS)**開關
- 將預定值傳輸至**位移(W-CS)**功能的對應軸，例如**Z**
- 按下**套用**



- 開始NC程式
- 啟動**手輪 superimp.:**含**工件 (WPL-CS)**座標系統
- 使用手輪微調，通過刮擦決定工件表面
- 選擇NC程式
- 控制器將**位移(W-CS)**列入考慮。
- 控制器使用**工件 (WPL-CS)**座標系統內**手輪 superimp.:**的目前值。

19.5.5 功能鏡射(W-CS)

應用

您可使用**鏡射(W-CS)**功能執行NC程式的鏡射逆向執行，而不用修改NC程式。

功能說明

鏡射(W-CS)功能逐軸生效。在用循環程式**8 MIRROR IMAGE**或**TRANS MIRROR**功能傾斜工作平面之前，該值添加至NC程式內定義的鏡射。

進一步資訊: "循環程式8MIRROR IMAGE", 892 頁次

進一步資訊: "使用TRANS MIRROR鏡射", 905 頁次

鏡射(W-CS)功能在**位置**工作空間內位置顯示上無效。

進一步資訊: "位置顯示", 153 頁次

應用範例

NC程式可用**鏡射(W-CS)**功能鏡射反向編寫。

初始情況：

- 右鏡射蓋的可用CAM輸出
- NC程式設定至球形刀的中心，並且**FUNCTION TCPM**功能具備空間角度
- 工件原點在工件外型上置中
- 在X軸內需要鏡射，以產生左鏡射蓋

若要鏡射NC程式的CAM輸出：

- 開啟**GPS**工作空間
- 啟動**鏡射(W-CS)**開關
- 啟動**X**開關

Apply

- 按下**套用**
- 執行NC程式

> 控制器採用**鏡射(W-CS)**值用於X軸，並將所需旋轉軸列入考慮。

備註

- 若使用**PLANE**功能或具有空間角度的**FUNCTION TCPM**功能，則旋轉軸據此沿著鏡射的主要軸鏡射。這樣會產生相同的現象，與旋轉軸是否標記在**GPS**工作空間內無關。
- 使用**平面軸向**時，旋轉軸的鏡射就無關緊要。
- 對於使用軸角度的**FUNCTION TCPM**功能而言，必須在**GPS**工作空間內個別啟動要鏡射的所有軸。

19.5.6 功能位移(mW-CS)

應用

您可使用**位移(mW-CS)**功能補償相對於工件預設的偏移，用於例如在已修改工件座標系統**mW-CS**內難以探測的重新加工操作。

功能說明

位移(mW-CS)功能逐軸生效。該值新增至**W-CS**工件座標系統現有的位移。

進一步資訊: "工件座標系統W-CS", 876 頁次

位移(mW-CS)功能影響位置顯示。控制器將顯示位移現用值。

"位置顯示"

已修改工件座標系統**mW-CS**呈現具有啟用的**位移(W-CS)**或啟用的**鏡射(W-CS)**。在未進行座標轉換之下，**位移(mW-CS)**會直接在工件座標系統(**W-CS**)內生效，如此與**位移(W-CS)**一致。

應用範例

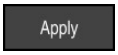
鏡射NC程式的CAM輸出。鏡射之後，在鏡射的座標系統中位移工件原點，以產生鏡射蓋的對應物。

初始情況：

- 右鏡射蓋的可用CAM輸出
- 工件原點位於工件外型的左前角落。
- NC程式設定至球形刀的中心，並且**FUNCTION TCPM**功能具備空間角度
- 要加工左反射鏡蓋

若要位移已鏡射座標系統的工件原點：

- ▶ 開啟**GPS**工作空間
- ▶ 啟動**鏡射(W-CS)**開關
- ▶ 啟動**X**開關
- ▶ 啟動**位移(mW-CS)**開關
- ▶ 輸入位移已鏡射座標系統內工件原點之值



- ▶ 按下**套用**
- ▶ 執行NC程式
- > 控制器採用**鏡射(W-CS)**值用於X軸，並將所需旋轉軸列入考慮。
- > 控制器將修改過的工件原點位置列入考量。

備註

注意事項

碰撞的危險！

機械參數**presetToAlignAxis** (編號300203)定義是否將旋轉軸的**位移(mW-CS)**列入考慮。在後續加工操作期間會有碰撞的風險！

- ▶ 測試工具機上的行為

要列入考慮的旋轉軸**位移(mW-CS)**功能由工具機製造商在機械參數**presetToAlignAxis** (編號300203)內針對每一軸分開定義。

- **真**(預設)：使用偏移來校準工件
- **偽**：使用偏移來傾斜刀具加工

19.5.7 功能旋轉(I-CS)

應用

使用**旋轉(I-CS)**功能，可例如在已經旋轉工作平面座標系統**WPL-CS**不含修改NC程式，補償工件的失準。

功能說明

旋轉(I-CS)功能在傾斜的工件平面座標系統**WPL-CS**內生效。該值用循環程式**10 ROTATION**或**TRANS ROTATION**功能加添至NC程式內的旋轉。

進一步資訊: "使用TRANS ROTATION旋轉", 907 頁次

旋轉(I-CS)功能在位置顯示上無效。

19.5.8 功能手輪 superimp.

應用

使用**手輪 superimp.**功能可在程式執行期間使用手輪疊加移動該軸。選擇其中**手輪 superimp.**功能生效之座標結構。

相關主題

- 手輪疊加含**M118**
  進一步資訊: "使用M118啟動手輪疊加", 1148 頁次

功能說明

在**Max. val.**欄中定義個別軸的最大移動距離。您可往正或負移動輸入值。因此，最大路徑為輸入值的兩倍O

在**啟動值**欄中，控制器顯示使用手輪在每一軸上移動的路徑。

啟動值欄也可手動編輯。如果輸入之值超出**Max. val.**，則不可能啟動該值。控制器用紅色標記錯誤值。控制器會顯示警示訊息，而且防止您關閉表單。

若**啟動值**欄內含當您啟動功能時之值，則控制器將使用回傳功能表來移動至新位置。

進一步資訊: "回到輪廓", 1660 頁次

手輪 superimp.功能影響**位置**工作空間內的位置顯示。控制器在位置顯示中顯示手輪位移之值。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

控制器在額外狀態顯示器的**POS HR**標籤上顯示用於**手輪 superimp.**的兩種方法之值。

在**狀態**工作空間的**POS HR**分頁上，控制器顯示**Max. val.**是使用**M118**功能或全體程式設定(GPS)來定義。

進一步資訊: "POS HR分頁", 146 頁次

虛擬刀具軸VT

使用傾斜刀具的加工操作需要虛擬軸**VT**，例如不使用傾斜工作平面來製造傾斜孔。

手輪 superimp.也可在現用刀具軸方向內執行。**VT**總是對應於現用刀具軸的方向。在具備頭旋轉軸的工具機上，此方向並不對應於基本座標系統**B-CS**。您可使用**VT**行啟動該功能。

進一步資訊: "注意有關不同的工具機座標結構配置", 911 頁次

依照預設，即使在換刀之後，用手輪在**VT**內移動之值仍舊啟動。如果啟動**重設VT值**開關，則當換刀時，控制器將重設**VT**的實際值。

控制器在**狀態**工作空間的**POS HR**分頁上顯示虛擬刀具軸**VT**之值。

進一步資訊: "POS HR分頁", 146 頁次

對於讓控制器顯示值，必須在用於**手輪 superimp.**的**VT**功能內定義大於之值。

備註

注意事項

碰撞的危險！

在選擇功能表內選取的座標系統也在含**M118**的**手輪 superimp.:**上升效，即使若全體程式設定功能(GPS)並未啟動。在**手輪 superimp.:**執行期間以及後續加工操作期間，會有碰撞的危險！

- 離開表單之前，總是確定明確選擇**工具機(M-CS)**。
- 測試工具機上的行為

注意事項

碰撞的危險！

當用於具有**M118**和具有全體程式設定GPS的**手輪 superimp.:**之兩方法同時有效時，根據其啟動順序，定義會彼此影響。在**手輪 superimp.:**執行期間以及後續加工操作期間，會有碰撞的危險！

- 只有一個方法用於**手輪 superimp.:**
- 較佳使用**進階的機械設定**功能內的**手輪 superimp.:**選項
- 測試工具機上的行為

海德漢不建議同時將兩種方法用於**手輪 superimp.:**。若**M118**無法從NC程式移除，則在選擇程式之前，應至少從GPS啟動**手輪 superimp.:**。這確定控制器使用GPS功能而非**M118**。

- 如果既沒有NC程式也沒有全體程式設定用於啟動座標系統轉換，則**手輪 superimp.**在所有座標系統內都以相同方式生效。
- 若要在使用現用動態碰撞監控(DCM)時使用**手輪 superimp.**，則控制器必須在停止或中斷狀態下。另外，也可關閉DCM。

  進一步資訊: "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次
- 虛擬軸方向**VT**內的**手輪 superimp.**不需要**PLANE**功能也不需要**FUNCTION TCPM**功能。
- 使用機械參數**axisDisplay** (編號100810)定義控制器是否也在**位置**工作空間的位置顯示內顯示虛擬軸**VT**。

  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

19.5.9 功能進給率係數

應用

可使用**進給率係數**功能來影響工具機上的有效進給速率，例如來調整CAM程式的進給速率。這將避免CAM程式使用後處理器重新輸出。當如此做時，依照一百分比變更所有進給速率，而不用在NC程式內進行任何改變。

相關主題

- 進給速率限制**F MAX**
  進給率係數功能在使用**F MAX**的進給速率限制上沒有影響。
  進一步資訊: "進給速率限制F MAX", 1649 頁次

功能說明

所有進給速率都依照一百分比來改變，定義從1%至1000%的百分比值。

進給率係數功能作用在編寫的進給速率以及進給速率電位計上，不在快速移動**FMAX**上。

控制器在**位置**工作空間的**F**欄內顯示目前的進給速率。如果啟動**進給率係數**功能，將具有定義值的進給速率列入考慮。

進一步資訊: "預設和技術值", 133 頁次

20

監控

20.1 使用MONITORING HEATMAP (選項155)進行組件監控

應用

MONITORING HEATMAP功能允許在NC程式之內啟動與停止組件heatmap內的工件表示。

控制器監控選取的組件，並在工件上heatmap內顯示結果。

> 如果模擬中的處理監控(選項168)顯示處理熱圖，則控制器不會顯示組件熱圖。
>
> **進一步資訊:** "處理監控(選項168)", 1070 頁次

相關主題

- **狀態**工作空間內的**MON**分頁
  進一步資訊: "MON分頁(選項155)", 143 頁次
- 循環程式**238 MEASURE MACHINE STATUS**(選項155)
  進一步資訊: "循環程式238MEASURE MACHINE STATUS (選項155)", 1067 頁次
- 在模擬中將工件著色為熱圖
  進一步資訊: "工件選項欄", 1302 頁次
- **處理監控**(選項168)含**SECTION MONITORING**
  進一步資訊: "處理監控(選項168)", 1070 頁次

需求

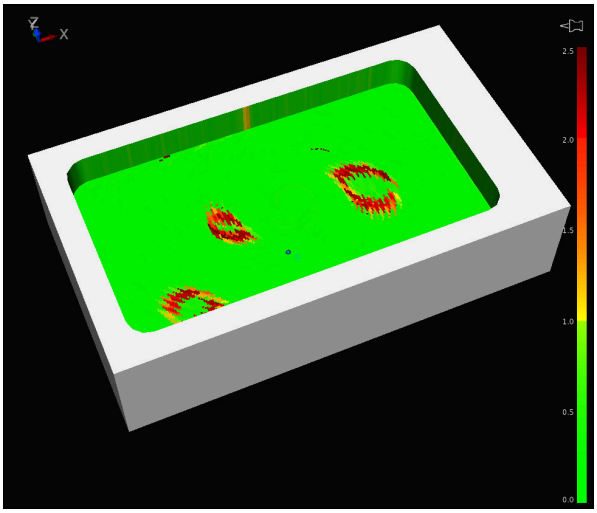
- 組件監控(軟體選項155)
- 已定義要監控的組件
  在選配的機械參數**CfgModeSelect**(編號130900)內，工具機製造商定義要監控的工具機組件以及警告和錯誤臨界。

功能說明

組件heatmap類似於來自紅外線相機的影像。

- 綠色：組件在安全定義情況下運作
- 黃色：組件在警示區情況下運作
- 紅色：超載情況

控制器在模擬中顯示工件上的這些狀態，並且可在後續操作中覆蓋這些狀態。



模擬中缺少預加工的組件熱圖表示

heatmap一次只能監控一個組件。若連續幾次啟動heatmap，則停止先前組件的監控。

輸入

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	; 啟動**主軸**組件的監控並顯示為熱圖

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	**意義**
MONITORING HEATMAP	用於組件監控的語法開頭
START FOR或**STOP**	開始或停止組件監控
" "或**QS**	要監控的組件之固定或可變名稱 只有若已經選取**START FOR**

備註

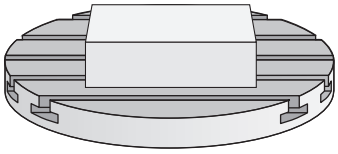
控制器不能直接在模擬中顯示狀態變化，因為其必須處理傳入信號，例如在刀具斷損的情況下。控制器以時間稍微延遲的方式顯示變化。

20.2 監控循環程式

20.2.1 循環程式239ASCERTAIN THE LOAD (選項143)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



工具機的動態行為絕大部分取決於作用在工具機工作台上不同工件的重量，負載變化會影響工作台軸的摩擦力、加速度、固定扭力以及貼付滑動摩擦力。 使用選項143 LAC (負載可適化控制)以及循環程式**239 ASCERTAIN THE LOAD**，可讓控制器自動確認並調整實際負載質量慣性、實際摩擦力以及最大軸加速度，或重設往前進給以及控制器參數。您可以用這種方式，對主要負載變化產生最佳回應。控制器執行秤重程序，確認作用在軸上的重量。運用此秤重運行，軸移動特定距離。機器製造商定義了特定動作。秤重之前，若需要，軸已經移動至一位置，此位置在秤重程序期間不會有碰撞的危險。此安全位置由工具機製造商來定義。

除了調整控制器參數以外，使用LAC也可根據重量調整最大加速器。 這可讓動態以低負載據此增加，來提高生產力。

循環程式順序

參數Q570 = 0

1 軸並無實體動作。
2 控制器重設LAC。
3 控制器啟動前饋以及，若合適，控制器參數，允許安全移動軸，與當前負載無關。具備**Q570**=0的參數集與當前負載**無關**
4 這些參數在設定程序或NC程式完成之後相當有用。

參數Q570 = 1

1 控制器執行秤重程序，期間移動一或多個軸。移動哪個軸取決於工具機設定以及軸的驅動器，
2 軸移動範圍由工具機製造商來定義。
3 前饋與控制器參數由控制器**根據**當前負載來決定。
4 控制器啟動確認的參數。

若正在使用中途程式啟動功能並且控制器在單節掃描內省略循環程式**239**，則控制器將忽略此循環程式—將不會執行秤重。

備註

注意事項

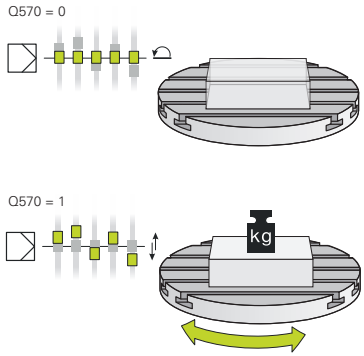
碰撞的危險！

循環程式能以快速移動方式，在許多軸內執行延伸動作！

- 使用循環程式**239**之前，聯繫工具機製造商來學習有關循環程式內動作的中類與範圍。
- 此循環程式開始之前，控制器移動至合適的安全位置，此位置由工具機製造商來決定。
- 將進給速率與快速移動的電位計覆寫為至少50 %，確定正確確認負載。

- 此循環程式可在**FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**和**FUNCTION DRESS**加工模式內執行。
- 循環程式**239**在定義後立刻生效。
- 如果只有一個共用位置編碼器(扭力主從站)，則循環程式**239**支援同步軸(龍門軸)上負載的決定。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q570 載入(0 = 刪除/1 = 確認)？** 定義控制器是否將執行LAC (負載可適化控制)秤重程序，或是否重設最後確認的負載相關前饋與控制器參數： **0**：重設LAC；重設由控制器最後確認之值，並且控制器使用負載相關前饋與控制器參數 **1**：執行秤重程序；控制器移動軸，如此根據當前負載確認前饋與控制器參數，該確認值會立刻啟動。 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 CYCL DEF 239  ASCERTAIN THE LOAD ~
    Q570=+0                    ;LOAD ASCERTATION
```

20.2.2 循環程式238MEASURE MACHINE STATUS (選項155)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。

在其使用壽命期間，承受負載的工具機組件(例如引導件、球螺桿、...)會磨損，因此軸移動品質退化。如此接著影響到生產品質。

控制器使用**組件監控**(選項155)和循環程式**238**，可量測目前的工具機狀態。結果，可量測由於磨損與老化所造成的工具機運送情況偏差。量測結果儲存在工具機製造商可讀取的文字檔案中。他可以讀取和評估資料，並對預測性維護做出反應，從而避免計劃外的機器停機時間。

工具機製造商可定義量測值的警告與錯誤臨界，並選擇性指定錯誤反應。

循環程式順序

確定在開始量測之前未夾住軸。

參數Q570 = 0

1 控制器在工具機軸內執行動作
2 進給速率、快速移動以及主軸電位計都生效

工具機製造商詳細定義這些軸將如何移動。

參數Q570 = 1

1 控制器在工具機軸內執行動作
2 進給速率、快速移動以及主軸電位計**未**生效
3 在**監控**狀態頁籤上，可選擇要顯示的監控任務
4 此圖表可讓您查看組件有多接近警告或錯誤臨界
進一步資訊: "MON分頁(選項155)", 143 頁次

工具機製造商詳細定義這些軸將如何移動。

備註

注意事項

碰撞的危險！

此循環程式可在一或多個軸內以快速移動方式執行延伸動作！若編寫循環程式參數**Q570**=1，則進給速率和快速移動電位計以及若合適的主軸電位計都失效。然而，可通過將進給速率電位計設定為零，來停止任何動作。有碰撞的危險！

- 記錄量測資料之前，請在測試模式內用**Q570=0**測試循環程式
- 使用循環程式**238**之前，聯繫工具機製造商來學習有關循環程式內動作的類型與範圍。

- 此循環程式可在**FUNCTION MODE MILL**、**FUNCTION MODE TURN**和**FUNCTION DRESS**加工模式內執行。
- 循環程式**238**為呼叫啟動。
- 在量測期間，若例如將進給速率電位計歸零，則控制器將放棄循環程式並顯示警告。可通過按下**CE**鍵來確認警告，然後按下**NC start**鍵再次執行循環程式。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q570 模式 (0=測試/1=量測) ? 在此可定義控制器是否將在測試模式或量測模式內執行工具機狀態量測： **0**：將不產生量測資料。您可用進給速率和快速移動電位計來控制軸動作 **1**：此模式將產生量測資料。您**無法**用進給速率和快速移動電位計來控制軸動作 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 CYCL DEF 238  MEASURE MACHINE STATUS ~
    Q570=+0                    ;MODE
```

20.3 處理監控(選項168)

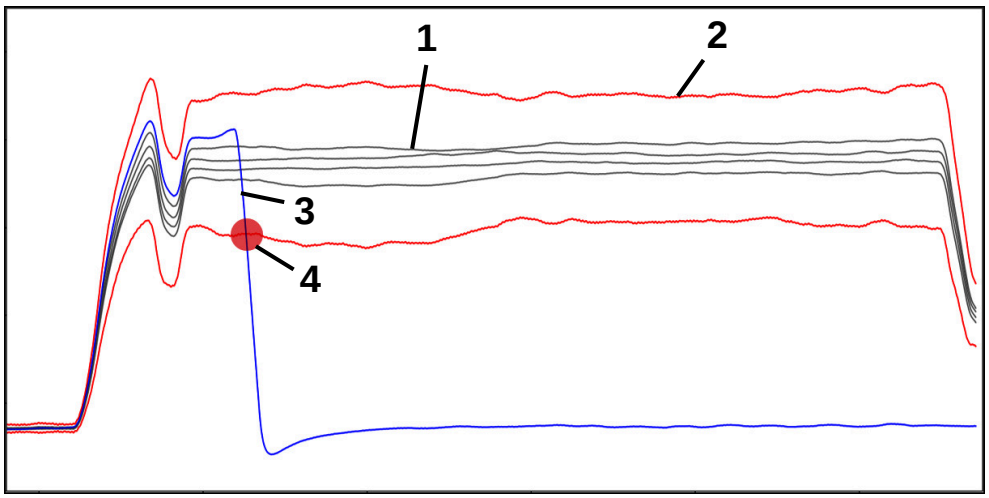
20.3.1 基本原理

控制器使用處理監控來偵測加工處理中的干擾，例如：

- 刀具斷損
- 不正確或遺失的工件預先加工
- 變更工件外型的位置或大小
- 錯誤材料，例如鋁取代鋼

處理監控允許在使用監控任務的程式執行期間監控加工處理。監控任務將NC程式的當前執行信號曲線與一或多個參考加工操作進行比較。監控任務使用這些參考加工操作來確定上限和下限。如果目前的加工操作在定義的維持時間之外，監控任務回應定義的反應。如果例如主軸電流因為刀具斷損而下降，則監控任務停止NC程式。

進一步資訊: "中斷、停止或取消程式執行", 1650 頁次



由於刀具斷損造成主軸電流下降

1 參考
2 由隧道寬度和必要時擴展組成的限制
3 目前的加工操作
4 處理故障，例如由於刀具斷損

如果正在使用處理監控，則需要以下步驟：

- 在NC程式中定義監控區段
  進一步資訊: "用MONITORING SECTION (選項168)定義監控區段", 1090 頁次
- 在啟動處理監控之前，在單一單節模式中緩慢運行NC程式
  進一步資訊: "程式執行", 1645 頁次
- 啟動處理監控
  進一步資訊: "監控選項欄", 1085 頁次
- 若有需要，可設置監控任務的設定
  - 選擇策略範本
    進一步資訊: "策略範本", 1077 頁次
  - 新增或移除監控任務
    進一步資訊: "圖示", 1073 頁次
  - 定義監控任務之內的設定和回應
    進一步資訊: "監控任務", 1078 頁次
  - 在模擬中將監控任務顯示為處理熱圖
    進一步資訊: "監控區段之內的監控選項欄", 1086 頁次
    進一步資訊: "工件選項欄", 1302 頁次
- 在完整順序中執行NC程式
  進一步資訊: "程式執行", 1645 頁次
- 依照監控任務需要，選擇所需的參考
  進一步資訊: "監控任務", 1078 頁次
  進一步資訊: "監控區段的記錄", 1088 頁次

相關主題

- **組件監控**(選項155)含**MONITORING HEATMAP**
  進一步資訊: "使用MONITORING HEATMAP (選項155)進行組件監控", 1064 頁次

20.3.2 處理監控工作空間(選項168)

應用

在**處理監控**工作空間中，控制器將程式執行期間的加工處理視覺化。您可啟動與該處理相關的許多監控任務。若有需要，可調整監控任務。

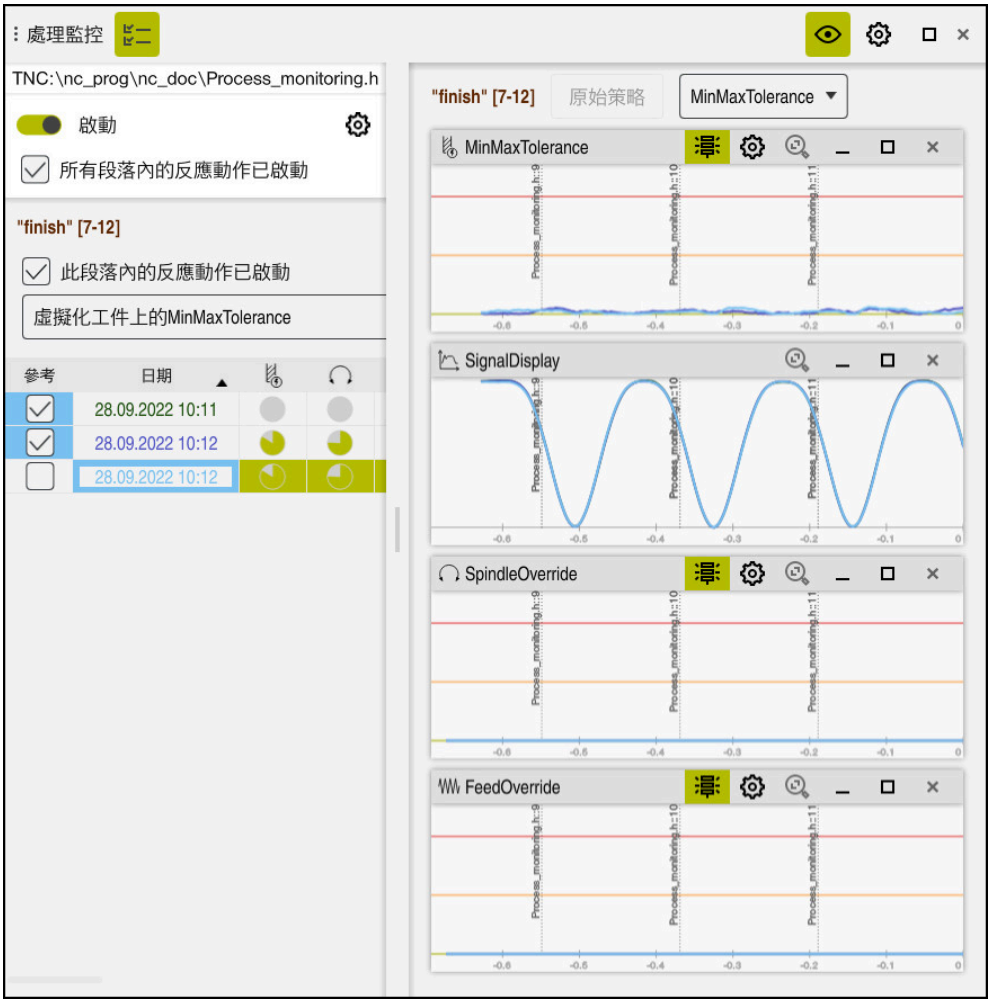
進一步資訊: "監控任務", 1078 頁次

需求

- 處理監控(軟體選項168)
- 使用**MONITORING SECTION**定義的監控區段
  進一步資訊: "用MONITORING SECTION (選項168)定義監控區段", 1090 頁次
- 在**FUNCTION MODE MILL**加工模式中可能無限制
  監控任務**FeedOverride**和**SpindleOverride**在**FUNCTION MODE TURN**加工模式(選項50)內有效。

功能性

處理監控工作空間提供用於監控加工處理的資訊與設定。



處理監控工作空間

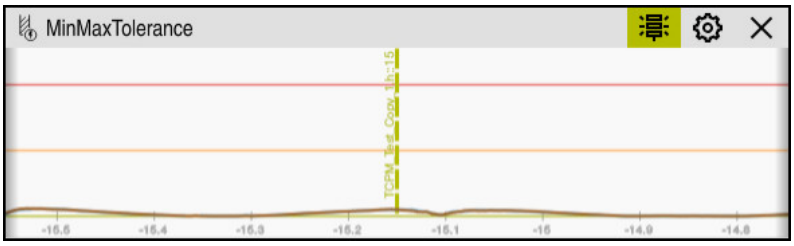
根據NC程式內的游標位置，控制器提供以下區域：

- 共通區域
  控制器顯示有關現用NC程式的資訊。
  進一步資訊: "共通區域", 1074 頁次
- 策略範圍
  控制器顯示監控任務以及記錄的圖形。您可設置監控任務的設定。
  進一步資訊: "策略範圍", 1076 頁次
- 全體範圍中的**監控選項**欄
  控制器顯示記錄上有關NC程式的所有監控區域之資訊。
  進一步資訊: "全體範圍中的監控選項欄", 1086 頁次
- 監控區段之內的**監控選項**欄
  控制器顯示記錄上只關於目前選取監控區段之資訊。
  進一步資訊: "監控區段之內的監控選項欄", 1086 頁次

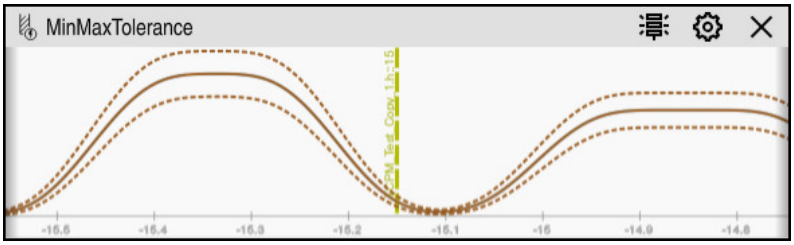
圖示

以下圖示顯示於**處理監控**工作空間內：

圖示	意義
	顯示或隱藏**監控選項**欄 **進一步資訊:** "監控選項欄", 1085 頁次
	移除監控任務 **進一步資訊:** "監控任務", 1078 頁次
	新增監控任務 **進一步資訊:** "監控任務", 1078 頁次
	開啟設定 您可開啟以下設定： ■ **處理監控**工作空間設定 **進一步資訊:** "處理監控工作空間的設定", 1083 頁次 ■ **監控選項**欄的**NC程式的設定**視窗內之設定 **進一步資訊:** "NC程式的設定視窗", 1089 頁次 ■ 監控任務設定 **進一步資訊:** "監控任務", 1078 頁次
	顯示或隱藏警告與錯誤限制 如果顯示警告與錯誤限制，控制器顯示關於所定義限制的監控信號。 控制器顯示以下警告與錯誤限制： ■ 綠色線 如果目前的加工操作在底線上，則目前的加工操作對應至該參考。 ■ 橙色線 此線顯示警告限制。 如果目前的加工操作超出中線，則目前的加工操作偏離參考設定限制的一半。 ■ 紅色線 此線顯示錯誤限制。 如果目前的加工操作超出定義的維持時間之上限，則監控任務觸發定義的回應，例如NC停止。 如果隱藏警告與錯誤限制，控制器顯示監控信號的絕對顯示。虛線代表上限與下限，即隧道寬度。



警告與錯誤限制顯示：控制器顯示關於所定義限制的信號



警告與錯誤限制隱藏：實線代表信號並且虛線代表在該時決定的隧道寬度

共通區域

如果游標超出NC程式內的監控區段，**處理監控**工作空間顯示共通範圍。



處理監控工作空間內的共通區域

處理監控工作空間在共通範圍內顯示以下：

1 **監控選項**圖示
進一步資訊: "監控選項欄", 1085 頁次
2 **處理監控**工作空間內的**設定**圖示
進一步資訊: "處理監控工作空間的設定", 1083 頁次
3 含現用NC程式注意事項的表格
進一步資訊: "NC程式的注意事項", 1075 頁次
4 **刪除提示**按鈕
可使用**刪除提示**按鈕清空表格。
5 此區域在NC程式內不受監控的資訊

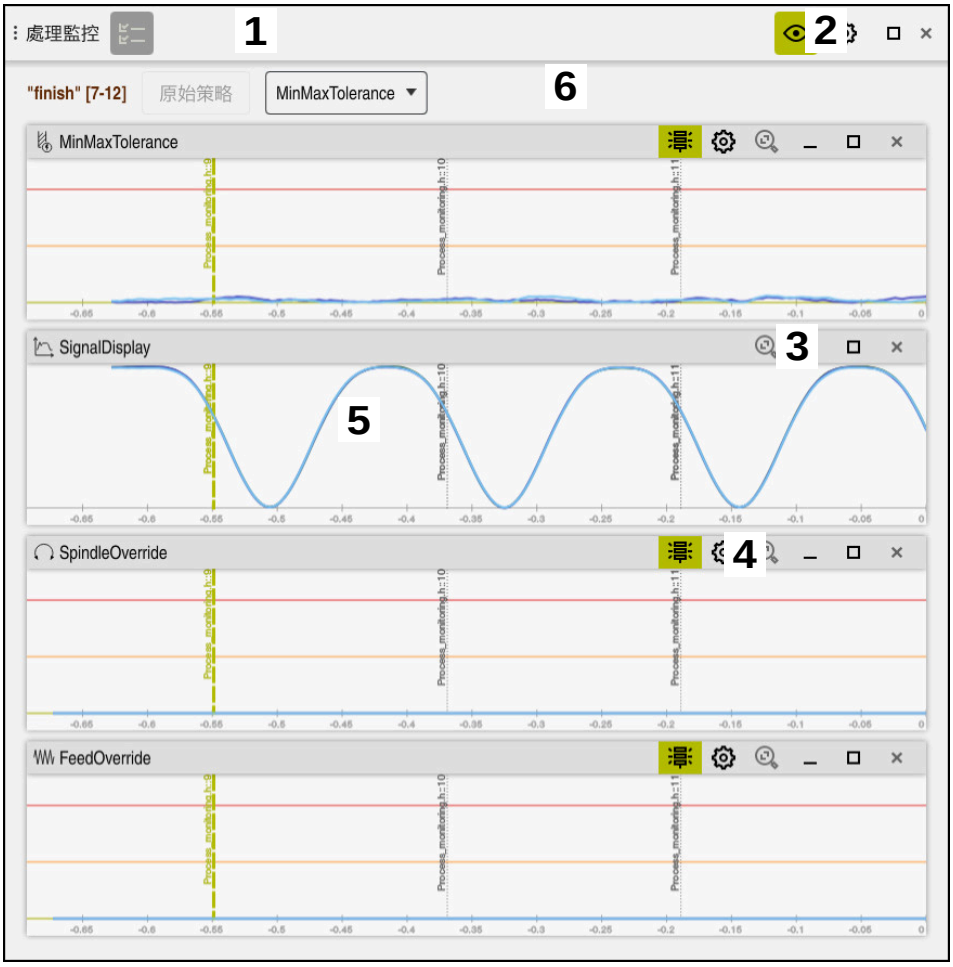
NC程式的注意事項

在此區域中，控制器顯示具有有關現用NC程式的資訊之表格。該表格包含下列資訊：

欄或符號	意義
類型	在**類型**欄中，控制器顯示不同類型的通知。
	資訊，例如監控區段的數量
	警告，例如若監控區段已經移除
	錯誤，例如如果應重設記錄 如果在監控區段內進行變更，則監控區段將不再受監控。因此，應重設記錄並設定新記錄，如此再次監控加工。 **進一步資訊:** "NC程式的設定視窗", 1089 頁次 您可通過選擇**Type**欄來依據資料類型分類表格。
說明	在**說明**欄內，控制器顯示有關資訊類型的資訊，例如： ■ 變更為NC程式 ■ NC程式內含的循環程式 ■ 中斷，例如**M0**或**M1**
程式行	如果資訊取決於NC單節編號，控制器顯示程式名稱以及NC單節編號。

策略範圍

如果游標在NC程式內的監控區段內部，**處理監控**工作空間顯示策略範圍。



處理監控工作空間內的策略範圍

處理監控工作空間在策略範圍內顯示以下：

1 **監控選項**圖示
進一步資訊: "監控選項欄", 1085 頁次
2 **處理監控**工作空間內的**設定**圖示
進一步資訊: "處理監控工作空間的設定", 1083 頁次
3 用於監控任務的**設定**圖示
進一步資訊: "監控任務", 1078 頁次
4 顯示或隱藏警告與錯誤限制
進一步資訊: "圖示", 1073 頁次
5 監控任務
進一步資訊: "監控任務", 1078 頁次

6 控制器顯示以下資訊與功能：
- 若適用，監控區段的名稱
  如果**AS**定義在具有選配語法元件的NC程式內，控制器顯示名稱。
  如果未定義名稱，控制器顯示**MONITORING SECTION**。
  進一步資訊: "輸入", 1091 頁次
- 方括號中監控區段的NC單節編號範圍
  NC程式內監控區段的開始與結束
- **原始策略**或**將策略儲存為範本**按鈕
  進一步資訊: "策略範本", 1077 頁次
- 策略範本的選擇功能表
  進一步資訊: "策略範本", 1077 頁次

策略範本

策略範本包括一或多個監控任務，包括已定義的設定。

可使用選擇功能表在以下策略範本之間選擇：

策略範本	意義
MinMaxTolerance	此策略範本包含下列監控任務： ■ **MinMaxTolerance** **進一步資訊:** "監控任務MinMaxTolerance", 1079 頁次 ■ **SignalDisplay** **進一步資訊:** "監控任務SignalDisplay", 1082 頁次 ■ **SpindleOverride** **進一步資訊:** "監控任務SpindleOverride", 1082 頁次 ■ **FeedOverride** **進一步資訊:** "監控任務FeedOverride", 1082 頁次
StandardDeviation	此策略範本包含下列監控任務： ■ **StandardDeviation** **進一步資訊:** "監控任務StandardDeviation", 1081 頁次 ■ **SignalDisplay** **進一步資訊:** "監控任務SignalDisplay", 1082 頁次 ■ **SpindleOverride** **進一步資訊:** "監控任務SpindleOverride", 1082 頁次 ■ **FeedOverride** **進一步資訊:** "監控任務FeedOverride", 1082 頁次
使用者定義	在此策略範本中，可自己編譯監控任務。

如果修改策略範本，可通過按一下**將策略儲存為範本**按鈕來覆寫已修改的策略範本。控制器覆寫目前選取的策略範本。

由於您無法自行恢復策略範本的交付狀態，所以只能覆寫**使用者定義**範本。

工具機製造商使用選配機器參數**ProcessMonitoring** (編號133700)來復原策略範本的交付狀態。

在**處理監控**工作空間的設定中，可定義在建立新監控區段之後，控制器依照預設選擇哪個策略範本。

進一步資訊: "處理監控工作空間的設定", 1083 頁次

監控任務

您可變更每一監控區段的監控任務之設定與回應。您也可移除監控區段的監控任務，或使用加號新增一個。

處理監控工作空間包含以下監控任務：

- **MinMaxTolerance**

  使用**MinMaxTolerance**，控制器監控目前的加工操作是否在選取參考的範圍之內，包括百分比偏差。

  進一步資訊: "監控任務MinMaxTolerance", 1079 頁次
- **StandardDeviation**

  使用**StandardDeviation**，控制器監控目前的加工操作是否在選取參考的範圍之內，包括係數σ的擴展。

  進一步資訊: "監控任務StandardDeviation", 1081 頁次
- **SignalDisplay**

  使用**SignalDisplay**，控制器顯示所有選取的參考和目前的加工操作之處理進度。

  進一步資訊: "監控任務SignalDisplay", 1082 頁次
- **SpindleOverride**

  使用**SpindleOverride**，控制器監控電位計對主軸覆寫的改變。

  進一步資訊: "監控任務SpindleOverride", 1082 頁次
- **FeedOverride**

  使用**FeedOverride**，控制器監控電位計對進給覆寫的改變。

  進一步資訊: "監控任務FeedOverride", 1082 頁次

在交付狀態下設定的監控任務值被認為是推薦的輸出值，如果需要，可在特殊加工情況下進行調整。

在每個監控任務中，控制器將當前處理和選定的參考顯示為圖形。時間軸已指定，單位為秒。

監控任務MinMaxTolerance

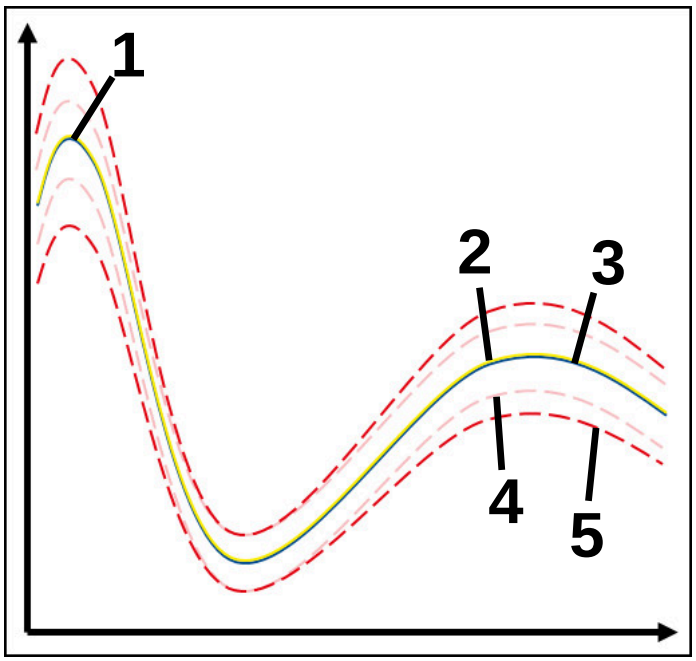
使用**MinMaxTolerance**，控制器監控目前的加工操作是否在選取參考的範圍之內，包括百分比偏差。

百分比偏差將刀具磨損列入考慮。

MinMaxTolerance的應用情況為顯著處理故障，例如在小系列生產期間：

- 刀具斷損
- 遺失刀具
- 變更工件外型的位置或大小

控制器需要至少一個記錄的加工操作當成參考。如果未選擇參考，則關閉此監控任務並且不繪製圖形。



1 第一良好參考
2 第二良好參考
3 第三良好參考
4 限制由隧道寬度組成
5 限制由隧道寬度的百分比擴展組成

進一步資訊: "監控區段的記錄", 1088 頁次

例如，如果您的記錄由於工具磨損而只能接受，則也可使用替代應用來執行此監控任務。

進一步資訊: "具有可接收參考的替代應用", 1080 頁次

MinMaxTolerance的設定

您可使用滑桿設置以下設定給此監控任務：

- **接受的百分比差異**
  隧道寬度的百分比擴展
- **靜態隧道寬度**
  根據參考的上限與下限
- **保持時間**
  允許信號超出定義偏差的最長時間(以毫秒為單位)。一旦超出此週期，控制器觸發定義的監控任務反應。

您可啟動或關閉以下用於此監控任務的反應：

- **監控任務顯示警告**
  如果信號超出定義的保持時間限制，控制器在通知功能表內顯示警告。
  進一步資訊: "資訊列上的訊息功能表", 1296 頁次
- **監控任務觸發NC停止**
  如果信號超出定義的保持時間限制，控制器停止NC程式。
- **監控任務鎖定刀具**
  如果信號超出定義的保持時間警告限制，控制器封鎖刀具管理內的刀具。
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

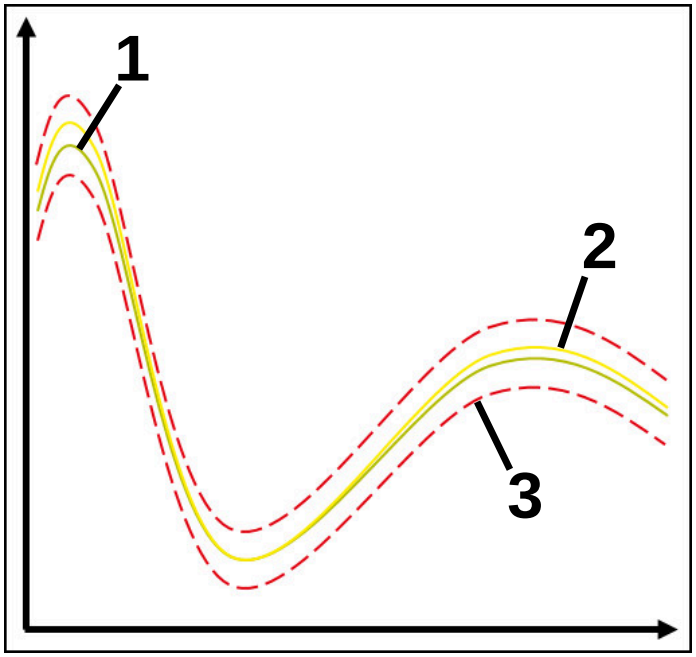
具有可接收參考的替代應用

如果控制器記錄只能接受的加工操作，則可使用監控任務**MinMaxTolerance**的替代應用。

選擇至少兩個參考：

- 最佳參考
- 只能接受的參考，例如顯示由於刀具磨損的較高主軸負載信號

監控任務檢查目前的加工操作是否在選取參考的範圍之內。針對此策略，選擇無偏差或低百分比偏差，因為公差已經由不同參考所賦予。



1 最佳參考
2 只接受的參考
3 限制由隧道寬度組成

監控任務StandardDeviation

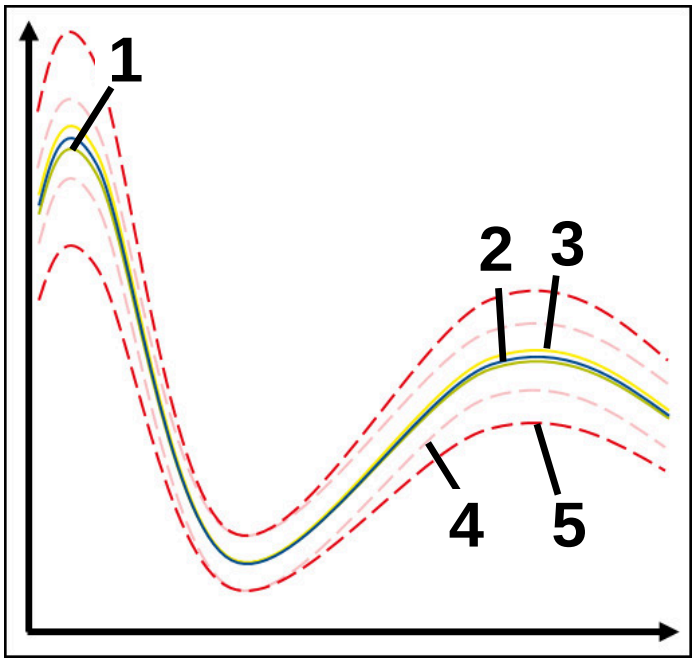
使用**StandardDeviation**，控制器監控目前的加工操作是否在選取參考的範圍之內，包括係數σ的擴展。

StandardDeviation的應用情況處理各種故障，例如在系列生產期間：

- 刀具斷損
- 遺失刀具
- 刀具磨耗
- 變更工件外型的位置或大小

控制器需要至少三個記錄的加工操作當成參考。該等參考應包括一個最佳、一個良好以及一個可接受的加工操作。如果未選擇所需的參考，則不起用此監控任務並且不繪製圖形。

進一步資訊: "監控區段的記錄", 1088 頁次



1 最佳參考
2 良好參考
3 只接受的參考
4 限制由隧道寬度組成
5 限制由隧道寬度的擴展乘上係數σ組成

StandardDeviation的設定

您可使用滑桿設置以下設定給此監控任務：

- **σ的倍數**
  隧道寬度的擴展乘上係數σ
- **靜態隧道寬度**
  根據參考的上限與下限
- **保持時間**
  允許信號超出定義偏差的最長時間(以毫秒為單位)。一旦超出此週期，控制器觸發定義的監控任務反應。

您可啟動或關閉以下用於此監控任務的反應：

- **監控任務顯示警告**
  如果信號超出定義的保持時間限制，控制器在通知功能表內顯示警告。
  進一步資訊: "資訊列上的訊息功能表", 1296 頁次
- **監控任務觸發NC停止**
  如果信號超出定義的保持時間限制，控制器停止NC程式。
- **監控任務鎖定刀具**
  如果信號超出定義的保持時間警告限制，控制器封鎖刀具管理內的刀具。
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

監控任務SignalDisplay

使用**SignalDisplay**，控制器顯示所有選取的參考和目前的加工操作之處理進度。

您可比較目前的加工操作是否對應至該參考。這允許您目視檢查是否可使用加工操作當成參考。

監控任務無回應。

監控任務SpindleOverride

使用**SpindleOverride**，控制器監控電位計對主軸覆寫的改變。

控制器使用第一個記錄的加工操作當成參考。

SpindleOverride的設定

您可使用滑桿設置以下設定給此監控任務：

- **接受的百分比差異**
  相較於第一記錄，可接受的覆寫偏差百分比
- **保持時間**
  允許信號超出定義偏差的最長時間(以毫秒為單位)。一旦超出此週期，控制器觸發定義的監控任務反應。

您可啟動或關閉以下用於此監控任務的反應：

- **監控任務顯示警告**
  如果信號超出定義的保持時間限制，控制器在通知功能表內顯示警告。
  進一步資訊: "資訊列上的訊息功能表", 1296 頁次
- **監控任務觸發NC停止**
  如果信號超出定義的保持時間限制，控制器停止NC程式。

監控任務FeedOverride

使用**FeedOverride**，控制器監控電位計對進給覆寫的改變。

控制器使用第一個記錄的加工操作當成參考。

FeedOverride設定

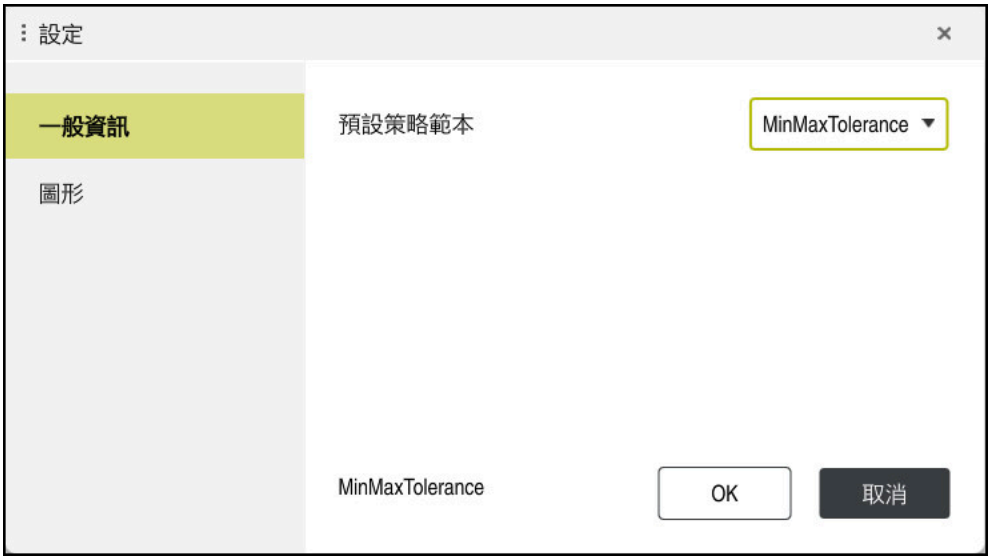
您可使用滑桿設置以下設定給此監控任務：

- **接受的百分比差異**
  相較於第一記錄，可接受的覆寫偏差百分比
- **保持時間**
  允許信號超出定義偏差的最長時間(以毫秒為單位)。一旦超出此週期，控制器觸發定義的監控任務反應。

您可啟動或關閉以下用於此監控任務的反應：

- **監控任務顯示警告**
  如果信號超出定義的保持時間限制，控制器在通知功能表內顯示警告。
  進一步資訊: "資訊列上的訊息功能表", 1296 頁次
- **監控任務觸發NC停止**
  如果信號超出定義的保持時間限制，控制器停止NC程式。

處理監控工作空間的設定



處理監控工作空間的設定

一般資訊

在**一般資訊**區域中，選擇控制器用哪個策略範本當成預設：

- **MinMaxTolerance**
- **StandardDeviation**
- **使用者定義**

進一步資訊: "策略範本", 1077 頁次

圖形

在**圖形**區域內，可選擇以下設定：

設定	意義
同時繪製的參考	選擇控制器在監控任務中同時顯示為圖形的最大記錄數： ■ 2 ■ 4 ■ 6 ■ 8 ■ 10 如果選擇的參考多於控制器要顯示的參考，則控制器將最後選擇的參考顯示為圖形。
預覽[s]	控制器可在處理期間將選定的參考作為預覽來執行。控制器將加工操作的時間軸位移至左邊。 選擇控制器將預覽參考多少秒： ■ 0 ■ 2 ■ 4 ■ 6 **進一步資訊:** "監控區段的記錄", 1088 頁次

監控選項欄



全體範圍中的**監控選項**欄

監控選項欄在上方區域內顯示以下，而不管游標位置是否在NC程式內：

1 啟動或關閉整個NC程式的處理監控之開關
2 目前的NC程式之路徑
3 在**NC程式的設定**視窗內開啟**設定**圖示
進一步資訊: "NC程式的設定視窗", 1089 頁次
4 啟動或關閉NC程式內所有監控區段回應的核取方塊

根據NC程式內的游標位置，控制器提供以下區域：

- 全體範圍中的**監控選項**欄
可選擇對NC程式的所有監控區域都生效之參考。
進一步資訊: "全體範圍中的監控選項欄", 1086 頁次
- 監控區段之內的**監控選項**欄
您可定義設定並選擇適用於當前所選監控區段的參考。
進一步資訊: "監控區段之內的監控選項欄", 1086 頁次

全體範圍中的監控選項欄

如果游標超出NC程式內的監控區段，**處理監控**工作空間顯示共通區域內的**監控選項**欄。

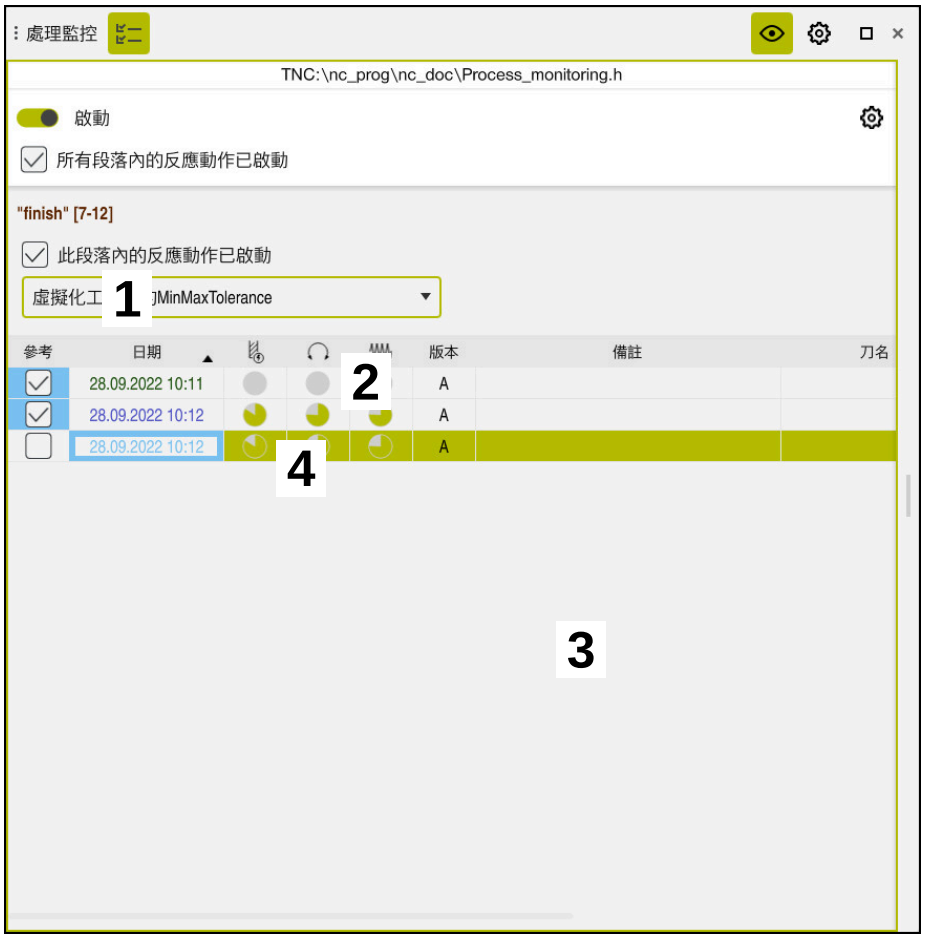
在共通區域中，控制器顯示具有NC程式中所有監控區段的記錄表格。

進一步資訊: "監控區段的記錄", 1088 頁次

監控區段之內的監控選項欄

如果游標在NC程式內的監控區段內部，**處理監控**工作空間顯示監控區段之內的**監控選項**欄。

如果游標在監控區段之內，控制器將此區域保持灰色。



監控區段之內的**監控選項**欄

監控區段之內的**監控選項**欄顯示以下：

1 控制器顯示以下資訊與功能：
- 若適用，監控區段的名稱
  如果**AS**定義在具有選配語法元件的NC程式內，控制器顯示名稱。
  如果未定義名稱，控制器顯示**MONITORING SECTION**。
  進一步資訊: "輸入", 1091 頁次
- 方括號中監控區段的NC單節編號範圍
  NC程式內監控區段的開始與結束

2 啟動或關閉監控區段內回應的核取方塊
您可啟動或關閉當前選取監控區段的反應。

3 含監控區段記錄的表格
記錄僅涉及游標當前所在的監控區段。
進一步資訊: "監控區段的記錄", 1088 頁次

4 用於處理熱圖的選擇功能表
您可在**模擬**工作空間內將監控任務顯示為處理熱圖。
進一步資訊: "工件選項欄", 1302 頁次
進一步資訊: "使用MONITORING HEATMAP (選項155)進行組件監控", 1064 頁次

監控區段的記錄

具有加工操作記錄的表格之內容和功能取決於NC程式中游標位置。

進一步資訊: "監控選項欄", 1085 頁次

該表格包含下列有關監控區段的資訊：

欄	資訊或動作
參考	如果勾選表格列的核取方塊，控制器使用此記錄當成對應監控任務的參考。 如果勾選多個表格列，控制器使用所有選取列當成參考。如果選擇多個偏差較大的參考，隧道寬度也會增加。一次最多可選擇十個參考。 參考的效果取決於NC程式內游標的位置： ■ 在監控區段之內： 參考僅適用於當前所選的監控區段。 控制器在此表格列的共通範圍內顯示破折號以獲取資訊。如果在所有策略區域或共通區域中將表格列標記為參考，則控制器顯示核取標記。 ■ 共通區域 該參考適用於NC程式的所有監控區域。 將提供令人滿意結果，例如乾淨表面，的記錄標記為參考。 您只能選擇完整加工操作的記錄當成參考。
日期	程式開始每一記錄的加工操作之日期與時間 如果選擇**日期**欄，控制器將依日期將表格分類。
Sync	同步的品質 品質受到以下的影響： ■ 時間延遲，例如進給速率覆寫改變 如果進給速率覆寫的電位計位置偏離參考加工處理，則品質會變差。 ■ 局部延遲，例如由於用**DR**進行刀具修正 如果刀具中心點**TCP**的路徑偏離參考加工處理，則品質會變差。 表格的第一列為以下表格列品質的參考。 **進一步資訊:** "刀具中心點(TCP, tool center point)", 224 頁次 如果品質介於70%與80%之間，則處理操作仍舊正常。您應手動檢查此區域內的記錄。
刪除	如果選擇垃圾桶圖示，控制器將表格列刪除。 您不能刪除表格的第一列，因為此列用作以下功能的參考： ■ **Sync**欄 ■ **SpindleOverride**監控任務 ■ **FeedOverride**監控任務 首先刪除包含在**NC程式的設定**視窗內的所有記錄。 只在共通區域內
備註	在**備註**欄中，可輸入有關表格列的備註。
刀名	來自刀具管理的刀名 只在監控區段之內 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次

欄	資訊或動作
R	來自刀具管理的刀徑 只在監控區段之內 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次
DR	來自刀具管理的刀徑誤差值 只在監控區段之內 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次
L	來自刀具管理的刀長 只在監控區段之內 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次
CUT	來自刀具管理的刀具刀刃數 只在監控區段之內 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次
CURR_TIME	來自刀具管理的刀具壽命位於個別加工操作的開頭處 只在監控區段之內 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次

NC程式的設定視窗



NC程式的設定視窗

NC程式的設定視窗提供下列設定：

- **重設處理監控設定**
- **刪除所有記錄**，包括第一表格列
- 選擇表格內加工操作的最大記錄數：
  - **限制為5個記錄**
  - **限制為10個記錄**
  - **限制為50個記錄**
  - **限制為200個記錄**
  - **無限制的記錄**

  如果加工操作數超過最大數量，控制器將覆蓋最後的加工操作。

  進一步資訊: "監控區段的記錄", 1088 頁次

備註

- 如果您使用不同尺寸的工件外型，請將處理監控設定為更寬容的設定，或在預先加工後啟動第一個監控區段。
- 如果主軸負載過低，控制器可能無法偵測到與閒置任何差異，例如對於小直徑的刀具。
- 如果再次移除並新增監控任務，則保留先前的記錄。

操作基礎

- 您可通過拖曳或捲動來水平放大或縮小圖形。
- 如果按住滑鼠左鍵拖動或滑動，您可移動圖形。
- 通過選擇NC單節編號對齊圖形。控制器在監控任務之內用綠色標記選取的NC單節編號。

  進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 87 頁次

20.3.3 用MONITORING SECTION (選項168)定義監控區段

應用

使用**MONITORING SECTION**功能，將NC程式區分成處理監控的監控區段。

相關主題

- **處理監控**工作空間

  進一步資訊: "處理監控工作空間(選項168)", 1071 頁次

需求

- 處理監控(軟體選項168)

功能說明

MONITORING SECTION START用來定義新監控區段的開頭，並且**MONITORING SECTION STOP**用來定義監控區段的結尾。

不可嵌套監控區段。

如果沒有定義**MONITORING SECTION STOP**，控制器仍舊將新監控區段解析誠用於以下功能：

- 用於新**MONITORING SECTION START**
- 用於實體**TOOL CALL**

  當發生換刀時，控制器僅解析用於刀具呼叫的新監控區段。

  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次

在監控區段內不要編寫以下功能：

- 用**LBL CALL**呼叫子程式

  除了當呼叫的子程式也編寫於該監控區段之內
- 使用**PGM CALL**呼叫NC程式
- 使用循環程式**12 PGM CALL**呼叫NC程式

可在呼叫的子程式或NC程式之內定義監控區段。

輸入

```
11 MONITORING SECTION START AS
   "finish contour"
```
; 包括額外命名的監控區段開頭

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
MONITORING SECTION	用於處理監控的監控區段之語法開頭
START或**STOP**	監控區段的開頭或結尾
AS	額外指定 選擇性語法元件 只有當選擇**START**時

備註

- 控制器顯示結構內監控區段的開頭與結尾。
  進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 179 頁次
- 在程式結尾之前用**MONITORING SECTION STOP**結束監控區段。
  如果未定義結尾給監控區段，控制器會用**END PGM**結束監控區段。

21

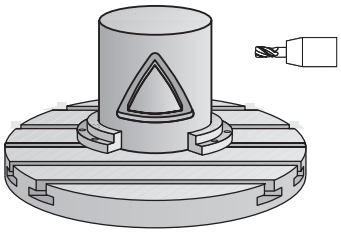
多軸加工

21.1 圓筒表面加工循環程式

21.1.1 循環程式27CYLINDER SURFACE (選項8)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



這個循環程式使您可以在二維平面編寫輪廓，然後再轉移到圓筒表面。請使用循環程式**28**在圓筒上銑削導槽。

說明使用循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**編寫的子程式內之輪廓。

在子程式內，使用座標X和Y來描述輪廓，而不管工具機上有哪個旋轉軸。 這表示輪廓描述與工具機組態無關。可用的路徑功能**L**、**CHF**、**CR**、**RND**以及**CT**。

旋轉軸(X座標)上的尺寸可以視需要使用度、mm (或英吋)來輸入，您可使用**Q17**在循環程式定義中選擇想要使用的尺寸形式。

循環程式順序

1 控制器一邊考慮側面的精銑預留量，同時將刀具定位到銑刀切入點
2 以第一個進刀深度，刀具以銑削進給速率**Q12**沿著設定的輪廓來進行銑削。
3 在輪廓的結尾，控制器讓刀具回到設定淨空處，然後回到螺旋進給點
4 步驟1至3會重複執行，直到到達設定的銑削深度**Q1**。
5 接著，刀具往刀具軸退回到淨空高度。

圓筒必須放置於旋轉工作台的中央。 設定至旋轉工作台中央的參考點。

備註

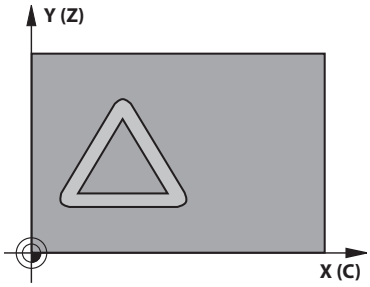
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 程式編輯SL循環程式時的記憶體容量有限。 您在一個SL循環程式中最多程式編輯到16384個輪廓元件。
- 這個循環程式需要有中心刀刃的端銑刀(ISO 1641)。
- 在呼叫循環程式時主軸必須與旋轉工作台軸垂直。若非此情況，控制器將會產生錯誤訊息。可能需要切換座標結構配置。
- 這個循環程式也能使用於傾斜的工作平面。

若輪廓由許多非正切輪廓元件組成，則會增加加工時間。

編寫注意事項

- 在輪廓程式的第一個NC單節中，皆要同時程式編輯圓筒表面座標。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 設定淨空必須大於刀具半徑。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1 銑削深度？** 圓柱表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q3 Finishing allowance for side?** 未滾動圓筒表面的展開平面上的精銑預留量。這個預留量會在刀具的半徑補償方向有效。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q6 設定淨空？** 刀面與圓筒表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q10 進刀深度？** 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q11 進刀進給速率？** 主軸內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q12 Feed rate for milling?** 工作平面內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q16 Cylinder radius?** 加工輪廓所在的圓筒的半徑。 輸入：**0...99999.9999** **Q17 Dimension type? deg=0 MM/INCH=1** 在子程式內編寫旋轉軸座標，單位是度或mm (吋)。 輸入：**0, 1**

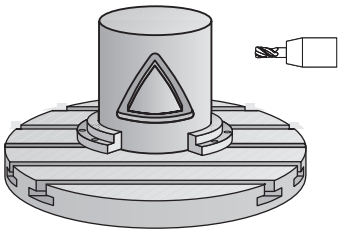
範例

```
11 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION
```

21.1.2 循環程式28CYLINDRICAL SURFACE SLOT (選項8)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



這個循環程式使您可在二維平面編寫導槽，然後再轉移到圓筒表面。和循環程式**27**不同的是，控制器利用此循環程式在半徑補償有效的情形下調整刀具，使得溝槽的壁面永遠近乎平行。您可藉由使用實際上與溝槽相同寬度的刀具來加工實際上平行的壁面。

刀具相對於溝槽寬度愈小的話，在圓弧上及歪斜線段上的扭曲愈大。要將此程序相關扭曲降至最低，可定義參數**Q21**。您可在此參數指定公差，控制器即可用來加工溝槽以盡可能類似於使用與溝槽相同寬度刀具所加工的溝槽。

配合使用刀徑補償來程式編輯輪廓的中央路徑。利用半徑補償，您可指定控制器使用順銑或逆銑來切削溝槽。

循環程式順序

1 控制器將刀具定位到螺旋進給點之上。
2 控制器將刀具垂直移動至第一進刀深度。刀具以銑削進給速率**Q12**，接近正切路徑上或直線上的工件。接近行為取決於**ConfigDatum**、CfgGeoCycle (編號201000)、**apprDepCylWall** (編號201004)參數
3 以第一個進刀深度，刀具以銑削進給速率**Q12**沿著設定的溝槽側壁來進行銑削，同時保留側面的切削預留量
4 在輪廓的結尾，控制器將刀具移動到溝槽的相反側，然後回到切入工件的點。
5 步驟2至3會重複執行，直到到達設定的銑削深度**Q1**。
6 如果您在**Q21**中已經定義公差，則控制器會重新加工溝槽壁面使其儘可能地平行
7 最終，刀具往刀具軸退回到淨空高度。

圓筒必須放置於旋轉工作台的中央。 設定至旋轉工作台中央的參考點。

備註

此循環程式執行傾斜的加工操作。要執行此循環程式，加工台下的第一加工軸必須為旋轉軸。此外，必須可將刀具定位成垂直於圓柱表面。

注意事項

碰撞的危險！

當已呼叫循環程式時主軸尚未啟動，則可能發生碰撞。

- 利用設定開啟/關閉**displaySpindleErr**機械參數(編號201002)，可定義控制器是顯示錯誤訊息或並非主軸未啟動的情況下。

注意事項

碰撞的危險！

在結尾上，控制器將刀具退刀至設定淨空處；如果程式有設定，則退刀至第二設定淨空處。循環程式之後刀具的結束位置不必與開始位置相同。

- 控制工具機的移動動作
- 在**模擬**工作空間**編輯者**操作模式內，在循環程式之後檢查刀具的末端位置。
- 在循環程式之後，程式編輯該絕對式(非增量式)座標

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 這個循環程式需要有中心刀刃的端銑刀(ISO 1641)。
- 在呼叫循環程式時主軸必須與旋轉工作台軸垂直。
- 這個循環程式也能使用於傾斜的工作平面。

若輪廓由許多非正切輪廓元件組成，則會增加加工時間。

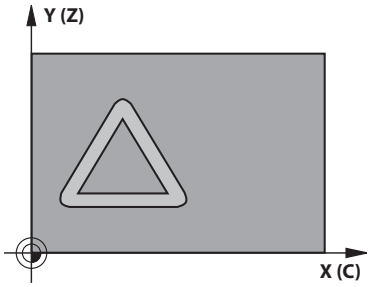
編寫注意事項

- 在輪廓程式的第一個NC單節中，皆要同時程式編輯圓筒表面座標。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 設定淨空必須大於刀具半徑。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

有關機械參數的備註

- 使用機械參數**apprDepCylWall** (編號201004)來定義靠近行為：
  - **CircleTangential**：正切接近與離開
  - **LineNormal**：刀具在直線上接近輪廓開始點

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1 銑削深度？** 圓柱表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q3 Finishing allowance for side?** 在溝槽壁面上的精銑預留量。精銑預留量會根據輸入值的兩倍而縮減溝槽寬度。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q6 設定淨空？** 刀面與圓筒表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q10 進刀深度？** 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q11 進刀進給速率？** 主軸內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q12 Feed rate for milling?** 工作平面內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ** **Q16 Cylinder radius?** 加工輪廓所在的圓筒的半徑。 輸入：**0...99999.9999** **Q17 Dimension type? deg=0 MM/INCH=1** 在子程式內編寫旋轉軸座標，單位是度或mm (吋)。 輸入：**0**, **1** **Q20 Slot width?** 所要加工的溝槽的寬度 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q21 公差? 如果您使用的刀具小於所程式編輯的溝槽寬度**Q20**，程序相關的扭曲即會在溝槽壁面上發生，不論溝槽是根據圓弧或橢圓線的路徑。如果您定義了公差**Q21**，控制器即加入一後續的銑削操作來保證溝槽尺寸會儘可能地接近一已經由與溝槽同寬的刀具所銑削出來的溝槽。利用**Q21**，您可由此理想的溝槽定義可允許的差異量。後續銑削操作的數目會根據圓筒半徑、所使用的刀具以及溝槽深度而定。所定義的公差愈小，溝槽即愈準確，且重新加工的時間較長。 **建議**：使用0.02 mm的公差。 **關閉功能**：輸入0 (預設設定)。 輸入：**0...9.9999**

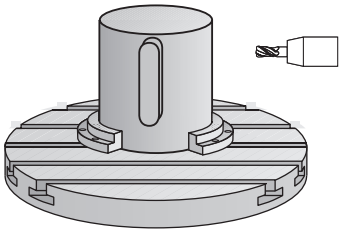
範例

```
11 CYCL DEF 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION ~
    Q20=+0          ;SLOT WIDTH ~
    Q21=+0          ;TOLERANCE
```

21.1.3 循環程式29CYL SURFACE RIDGE (選項8)

應用

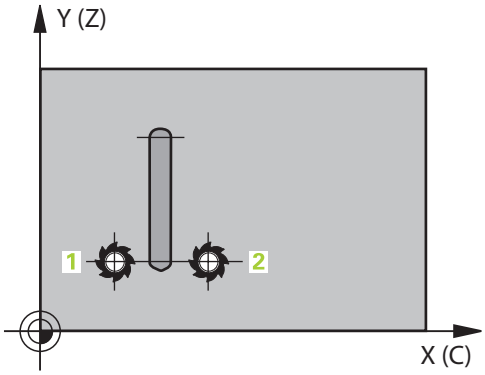
請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



這個循環程式使您可以在二維平面程式編輯脊背切削程式，然後再轉移到圓筒表面。利用此循環程式，控制器會在半徑補償有效的情形下調整刀具，使得溝槽的壁面永遠保持平行。配合使用刀徑補償來程式編輯脊背的中央路徑。利用半徑補償，您可指定控制器使用順銑或逆銑來切削脊背。

在脊背的末端上，控制器總是加入一半圓，其半徑對應至脊背寬度的一半。

循環程式順序



1 控制器定位刀具在加工開始點之上。控制器由脊背寬度及刀具直徑計算開始點。其係位於在輪廓子程式中所定義的第一加工點旁，偏移了一半脊背寬度及刀具直徑。半徑補償決定了加工由左方開始(1, RL = 順銑) 或是由脊部右方開始(2, RR = 逆銑)。
2 在控制器已將刀具定位到第一進刀深度之後，刀具即以銑削進給速率**Q12**切線於脊部壁面以一圓弧移動。考量程式編輯用於側面的精銑預留量，
3 在第一進刀深度處，刀具以銑削進給速率**Q12**沿著程式編輯的脊背壁面來進行銑削，直到完成脊背。
4 然後刀具在一切線路徑上離開脊部壁面，並回到加工的開始點。
5 步驟2至4會重複執行，直到到達設定的銑削深度**Q1**。
6 最終，刀具往刀具軸退回到淨空高度。

圓筒必須放置於旋轉工作台的中央。 設定至旋轉工作台中央的參考點。

備註

此循環程式執行傾斜的加工操作。要執行此循環程式，加工台下的第一加工軸必須為旋轉軸。此外，必須可將刀具定位成垂直於圓柱表面。

注意事項

碰撞的危險！

當已呼叫循環程式時主軸尚未啟動，則可能發生碰撞。

- ▶ 利用設定開啟/關閉**displaySpindleErr**機械參數(編號201002)，可定義控制器是顯示錯誤訊息或並非主軸未啟動的情況下。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 這個循環程式需要有中心刀刃的端銑刀(ISO 1641)。
- 在呼叫循環程式時主軸必須與旋轉工作台軸垂直。若非此情況，控制器將會產生錯誤訊息。可能需要切換座標結構配置。

編寫注意事項

- 在輪廓程式的第一個NC單節中，皆要同時程式編輯圓筒表面座標。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 設定淨空必須大於刀具半徑。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q1 銑削深度？ 圓柱表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Finishing allowance for side? 脊背壁面的精銑預留量。精銑預留量會比所輸入的數值增加兩倍的脊背寬度。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 設定淨空？ 刀面與圓筒表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q10 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 進刀進給速率？ 主軸內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 Feed rate for milling? 工作平面內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q16 Cylinder radius? 加工輪廓所在的圓筒的半徑。 輸入：**0...99999.9999**
	Q17 Dimension type? deg=0 MM/INCH=1 在子程式內編寫旋轉軸座標，單位是度或mm (吋)。 輸入：**0**, **1**
	Q20 脊部寬度? 所要加工的脊背的寬度 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

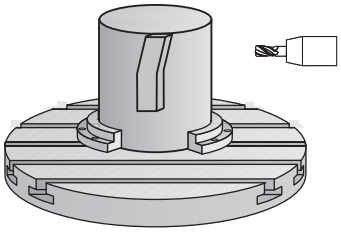
範例

```
11 CYCL DEF 29 CYL SURFACE RIDGE ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION ~
    Q20=+0          ;RIDGE WIDTH
```

21.1.4 循環程式39CYL. SURFACE CONTOUR (選項8)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



此循環程式能讓您在圓筒表面上加工輪廓。要加工的輪廓程式編輯於圓筒的未滾動表面上。利用此循環程式，控制器會在半徑補償有效的情形下調整刀具，使得已銑削輪廓的壁面皆可平行於圓筒軸向。

說明使用循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY**編寫的子程式內之輪廓。

在子程式內，使用座標X和Y來描述輪廓，而不管工具機上有哪個旋轉軸。 這表示輪廓描述與工具機組態無關。 可用的路徑功能**L**、**CHF**、**CR**、**RND**以及**CT**。

不像是循環程式**28**和**29**，在輪廓子程式中，定義要加工的實際輪廓。

循環程式順序

1 控制器定位刀具在加工開始點之上。控制器定位開始點於輪廓子程式中所定義的第一點旁，偏移了刀具直徑
2 然後，控制器將刀具垂直移動至第一進刀深度。刀具以銑削進給速率**Q12**，接近正切路徑上或直線上的工件。考量程式編輯用於側面的精銑預留量，靠近行為取決於機械參數**apprDepCylWall** (編號201004)。
3 在第一縱向進刀深度處，刀具以銑削進給速率**Q12**沿著程式編輯的輪廓來進行銑削，直到完成輪廓鍊。
4 然後刀具在一切線路徑上離開脊部壁面，並回到加工的開始點。
5 步驟2至4會重複執行，直到到達設定的銑削深度**Q1**。
6 最終，刀具往刀具軸退回到淨空高度。

圓筒必須放置於旋轉工作台的中央。 設定至旋轉工作台中央的參考點。

備註

此循環程式執行傾斜的加工操作。要執行此循環程式，加工台下的第一加工軸必須為旋轉軸。此外，必須可將刀具定位成垂直於圓柱表面。

注意事項

碰撞的危險！

當已呼叫循環程式時主軸尚未啟動，則可能發生碰撞。

- 利用設定開啟/關閉**displaySpindleErr**機械參數(編號201002)，可定義控制器是顯示錯誤訊息或並非主軸未啟動的情況下。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在呼叫循環程式時主軸必須與旋轉工作台軸垂直。

- 請確定刀具具有足夠的側向空間，用於輪廓加工的接近及離開。
- 若輪廓由許多非正切輪廓元件組成，則會增加加工時間。

編寫注意事項

- 在輪廓程式的第一個NC單節中，皆要同時程式編輯圓筒表面座標。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 設定淨空必須大於刀具半徑。
- 若在輪廓子程式內使用本機Q參數**QL**，也必須在輪廓子程式內指派或計算這些參數。

有關機械參數的備註

- 使用機械參數**apprDepCylWall** (編號201004)來定義靠近行為：
  - **CircleTangential**：正切接近與離開
  - **LineNormal**：刀具在直線上接近輪廓開始點

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q1 銑削深度？ 圓柱表面和輪廓底面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q3 Finishing allowance for side? 未滾動圓筒表面的展開平面上的精銑預留量。這個預留量會在刀具的半徑補償方向有效。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q6 設定淨空？ 刀面與圓筒表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q10 進刀深度？ 每次切削的螺旋進給量。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q11 進刀進給速率？ 主軸內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q12 Feed rate for milling? 工作平面內的移動進給速率 輸入：**0...99999.9999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**
	Q16 Cylinder radius? 加工輪廓所在的圓筒的半徑。 輸入：**0...99999.9999**
	Q17 Dimension type? deg=0 MM/INCH=1 在子程式內編寫旋轉軸座標，單位是度或mm (吋)。 輸入：**0**, **1**

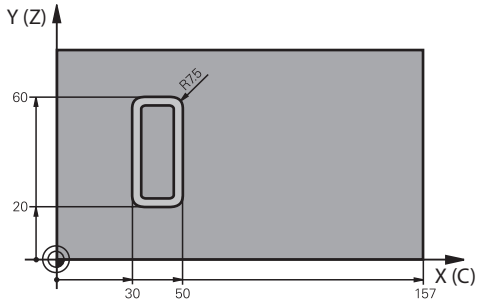
範例

```
11 CYCL DEF 39 CYL. SURFACE CONTOUR ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION
```

21.1.5 程式編輯範例

範例： 圓筒表面，使用循環程式27

- 具有B旋座頭和C旋轉工作台的工具機
- 圓筒位於旋轉工作台中央
- 預設在底側，旋轉工作台的中心內

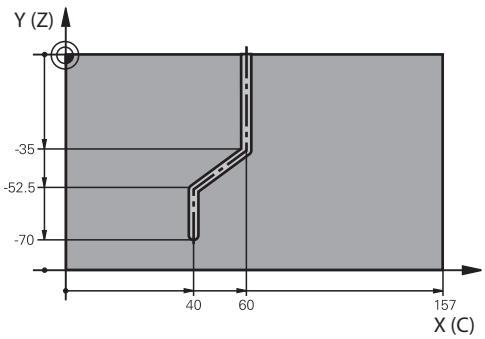


0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; 刀具呼叫(直徑：7)
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; 退回刀具
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; 傾斜到位置
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~	
Q1=-7 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q6=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q10=-4 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q11=+100 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q12=+250 ;FEED RATE F. ROUGHNG ~	
Q16=+25 ;RADIUS ~	
Q17=+1 ;TYPE OF DIMENSION	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; 預先定位旋轉工作台，循環程式呼叫
9 L Z+250 R0 FMAX	; 退回刀具
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; 傾斜背面，取消平面功能
11 M30	; 程式結束
12 LBL 1	; 輪廓子程式
13 L X+40 Y-20 RL	; 旋轉軸資料，以 mm (Q17=1) 作為輸入單位
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y-60	
17 RND R7.5	

18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y-20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y-20	
23 LBL 0	
24 END PGM 5 MM	

範例： 圓筒表面，使用循環程式28

- 圓筒位於旋轉工作台中央
- 具有B旋座頭和C旋轉工作台的工具機
- 預設在旋轉工作台的中央上
- ; 在輪廓子程式內刀具中心路徑的描述




```
0  BEGIN PGM 4 MM
1  BLK FORM CYLINDER Z R25 L100
2  TOOL CALL 3 Z S2000                          ; 刀具呼叫，刀具軸(Z)，直徑(7)
3  L  Z+250 R0 FMAX M3                          ; 退回刀具
4  PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN        ; 傾斜到位置
     MB MAX FMAX
5  CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
6  CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1
7  CYCL DEF 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT ~
     Q1=-7          ;MILLING DEPTH ~
     Q3=+0          ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
     Q6=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
     Q10=-4         ;PLUNGING DEPTH ~
     Q11=+100       ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
     Q12=+250       ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
     Q16=+25        ;RADIUS ~
     Q17=+1         ;TYPE OF DIMENSION ~
     Q20=+10        ;SLOT WIDTH ~
     Q21=+0.02      ;TOLERANCE
8  L  C+0 R0 FMAX M99                           ; 預先定位旋轉工作台，循環程式呼叫
9  L  Z+250 R0 FMAX                             ; 退回刀具
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX                 ; 傾斜背面，取消平面功能
11 M30                                          ; 程式結束
12 LBL 1                                        ; 輪廓子程式，刀具中心路徑之描述
13 L  X+60  Y+0 RL                              ; 旋轉軸資料，以 mm (Q17=1) 作為輸入單位
14 L  Y-35
15 L  X+40  Y-52.5
16 L  X-70
```

17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

21.2 使用平行軸U、V和W來加工

21.2.1 基本原理

除了主要軸X、Y和Z，還可取得平行軸U、V和W。 例如，平行軸就是鑽孔的延伸軸，如此在大型工具機上移動較小質量。

進一步資訊: "可編寫的軸", 168 頁次

控制器提供下列使用平行軸U、V和W加工的功能：

- **FUNCTION PARAXCOMP**：定義當定位平行軸時的行為
  進一步資訊: "定義當用FUNCTION PARAXCOMP定位平行軸時的行為", 1109 頁次
- **FUNCTION PARAXMODE**：選擇用於加工的三個線性軸
  進一步資訊: "用FUNCTION PARAXMODE選擇用於加工的三個線性軸", 1111 頁次

若工具機製造商已經在組態內啟用平行軸，則控制器在計算時會將此軸列入考慮，不需要程式編輯**PARAXCOMP**。 這表示控制器在計算時會將平行軸永久列入考慮，因此也可用W軸的任何位置來探測工件。

在此情況下，控制器在**位置**工作空間內顯示圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

請注意，在此情況下**PARAXCOMP OFF**不會關閉平行軸，但是控制器重新啟動標準組態。 只有若將該軸包含在NC區塊內，例如**PARAXCOMP OFF W**，控制器關閉自動計算。

在控制器已開機之後，則工具機製造商所定義的組態會生效。

需求

- 使用平行軸加工
- 由工具機製造商啟動的平行軸功能
  工具機製造商使用選配機械參數**parAxComp** (編號300205)定義平行軸功能是否依照預設開啟。

21.2.2 定義當用FUNCTION PARAXCOMP定位平行軸時的行為

應用

FUNCTION PARAXCOMP功能用於定義在使用相關主要軸的一棟棟做中，控制器是否將平行軸列入考慮。

功能說明

如果**FUNCTION PARAXCOMP**功能啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示圖示。**FUNCTION PARAXMODE**的圖示可覆蓋**FUNCTION PARAXCOMP**的啟用圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

PARAXCOMP功能顯示

使用**PARAXCOMP DISPLAY**功能啟動平行軸移動的顯示功能。控制器包括相關主要軸的位置顯示內(總和顯示)平行軸之移動動作。因此，主要軸的位置顯示總是顯示從刀具到工件之相對距離，而不管是否移動主要軸或平行軸。

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

控制器使用**PARAXCOMP MOVE**功能，通過在相關主要軸內執行補償動作來補償平行軸的動作。

例如：若平行軸在負W軸方向內移動，則主要軸Z同時在正方向內移動相同值。刀具相對於工件的位置仍維持相同。龍門型銑床中之應用：縮回主軸套管同時將橫樑往下移動。

FUNCTION PARAXCOMP OFF

使用**PARAXCOMP OFF**功能關閉**PARAXCOMP DISPLAY**和**PARAXCOMP MOVE**平行軸功能。

要按下**PARAXCOMP**平行軸功能，請執行如下：

- NC程式選取
- **PARAXCOMP OFF**

當未啟動**FUNCTION PARAXCOMP**，控制器在軸名稱之後並不顯示相應圖示以及額外資訊。

輸入

```
11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W ; 通過補償Z軸內的動作來補償W軸的動作
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION PARAXCOMP	用於當定位平行軸時行為的語法開頭
DISPLAY、**MOVE**或**OFF**	計算與主要軸平行的軸值，補償或不考慮與主要軸的動作
X、**Y**、**Z**、**U**、 **V**或**W**	相關軸 選擇性語法元件

備註

PARAXCOMP MOVE功能只能與直線單節(**L**)搭配使用。

21.2.3 用FUNCTION PARAXMODE選擇用於加工的三個線性軸

應用

使用**PARAXMODE**功能定義控制器用來加工的軸。獨立於工具機，您可程式編輯主要軸X、Y和Z內的所有移動動作以及輪廓描述。

需求

- 平行軸已計算

  若工具機製造商預設未啟動**PARAXCOMP**功能，則必須在**PARAXMODE**之前啟動**PARAXCOMP**。

  進一步資訊: "定義當用FUNCTION PARAXCOMP定位平行軸時的行為", 1109 頁次

功能說明

若已啟用**PARAXMODE**功能，控制器使用功能內定義的軸來執行程式編輯之移動動作。若控制器要移動通過**PARAXMODE**取消選取的主要軸，則通過額外輸入字元**&**來識別此軸。然後**&**字元代表主要軸。

進一步資訊: "移動主要軸與平行軸", 1112 頁次

定義控制器用來編寫移動動作的**PARAXMODE**功能內三個軸(例如**FUNCTION PARAXMODE X Y W**)。

如果**FUNCTION PARAXMODE**功能啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示圖示。**FUNCTION PARAXMODE**的圖示可覆蓋**FUNCTION PARAXCOMP**的啟用圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

FUNCTION PARAXMODE OFF

使用**PARAXCOMP OFF**功能關閉平行軸功能，然後控制器使用工具機製造商所定義的主要軸。

控制器透過以下功能重設**PARAXMODE ON**平行軸功能：

- NC程式選取
- 程式結束
- **M2**和**M30**
- **PARAXMODE OFF**

輸入

```
11 FUNCTION PARAX MODE X Y W ; 用軸X、Y和W執行編寫的移動動作
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION PARAX MODE	用於加工的軸選擇之語法開頭
關	關閉平行軸功能 選擇性語法元件
X、**Y**、**Z**、**U**、**V**或**W**	加工用的三個軸 只用於**FUNCTION PARAX MODE**

移動主要軸與平行軸

若已啟用**PARAXMODE**功能，可用**&**在直線**L**之內移動取消選取的主要軸。

進一步資訊: "直線L", 271 頁次

若要移動取消選取的主要軸：



- 選擇**L**
- 定義座標
- 選擇取消選取的主要軸，例如**&Z**
- 輸入一值
- 必要時定義半徑補償
- 若需要，定義進給速率
- 若需要，定義雜項功能
- 確認輸入

備註

- 您必須在切換工具機座標結構配置之前取消平行軸功能。
- 您可使用機械參數**noParaxMode**(編號105413)關閉平行軸程式編輯。
- 為了讓控制器偏移用**PARAXMODE**取消選取的主要軸，請打開此軸的**PARAXCOMP**功能。
- 在REF系統內完成使用**&**指令的主要軸額外定位。 若已經設定位置顯示為「實際」值，則不會顯示此移動。 若需要，將位置顯示切換為REF值。

  進一步資訊: "位置顯示", 153 頁次
- 工具機製造商將定義用於以**presetToAlignAxis**機器參數(編號300203)內**&**運算子定位的軸之可能偏移值計算(來自預設資料表的X_OFFS、Y_OFFS和Z_OFFS)

21.2.4 結合加工循環程式的平行軸

您還可使用具有平行軸的控制器中大多數加工循環程式。

進一步資訊: "加工循環程式", 379 頁次

您可將下列循環程式搭配平行軸：

- 循環程式**285 DEFINE GEAR**(選項157)
- 循環程式**286 GEAR HOBBING**(選項157)
- 循環程式**287 GEAR SKIVING**(選項157)
- 接觸式探針循環程式

21.2.5 範例

用W軸在以下NC程式內執行鑽孔：

```
0 BEGIN PGM PAR MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 5 Z S2222                ; 在刀具軸Z內呼叫刀具
4 L Z+100 R0 FMAX M3                 ; 定位主要軸
5 CYCL DEF 200 DRILLING
    Q200=+2    ;SET-UP CLEARANCE
    Q201=-20   ;DEPTH
    Q206=+150  ;FEED RATE FOR
               PLNGNG
    Q202=+5    ;PLUNGING DEPTH
    Q210=+0    ;DWELL TIME AT TOP
    Q203=+0    ;SURFACE COORDINATE
    Q204=+50   ;2ND SET-UP
               CLEARANCE
    Q211=+0    ;DWELL TIME AT DEPTH
    Q395=+0    ;DEPTH REFERENCE
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z       ; 啟動顯示補償
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W           ; 正軸選擇
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99            ; 平行軸W執行螺旋進給
9 FUNCTION PARAXMODE OFF             ; 復原標準組態
10 L M30
11 END PGM PAR MM
```

21.3 使用具有FACING HEAD POS (選項50)的面對頭

應用

使用面對床台，也稱為搪銑刀，幾乎可用較少不同刀具執行所以有車削操作。 X方向內面對床台的床台位置可編寫。 在您安裝的面對床台上，例如用TOOL CALL單節所呼叫的縱向車刀。

相關主題

- 使用平行軸**U**、**V**和**W**加工
  進一步資訊: "使用平行軸U、V和W來加工", 1109 頁次

需求

- 軟體選項50結合銑削/車削
- 控制器由工具機製造商準備
  工具機製造商必須在座標結構配置內將面對頭列入考慮。
- 啟動面對頭的座標結構配置
  進一步資訊: "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 190 頁次
- 工作平面內的工件原點位於旋轉對稱輪廓的中心處
  使用面對頭，工件原點不必在旋轉台中心，因為刀具主軸旋轉。
  進一步資訊: "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 903 頁次

功能說明

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商可提供自己的循環程式來使用面對床台。 以下將說明標準的功能範圍。

面對頭已定義為車刀。
進一步資訊: "車刀表toolturn.trn (選項50)", 1688 頁次

請注意刀具呼叫：

- 不含刀具軸的**TOOL CALL**單節
- 含**TURNDATA SPIN**的切削速度以及主軸轉速
- 使用**M3**或**M4**開啟主軸

加工也使用傾斜工作平面，以及未對稱旋轉的工件上。

如果使用面對頭移動而不用**FACING HEAD POS**功能，則必須編寫面對頭使用U軸的動作，例如在**手動操作**應用中，如果啟用**FACING HEAD POS**功能，編寫面對頭使用X軸。

當啟動面對頭時，控制器自動將自己定位在**X**和**Y**內的工件原點。若要避免碰撞，可使用**HEIGHT**語法元件定義安全高度。

使用**FUNCTION FACING HEAD**功能關閉面對頭。

輸入

啟動面對頭

```
11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX ; 啟動面對頭並以快速移動移動至安全高度Z+100
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FACING HEAD POS	啟動用於面對頭的語法開頭
高度	刀具軸內的安全高度 選擇性語法元件
F或**FMAX**	以定義的進給速率或快速移動靠近安全高度 選擇性語法元件
M	附加功能 選擇性語法元件

關閉面對頭

```
11 FUNCTION FACING HEAD OFF ; 關閉面對頭
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION FACING HEAD OFF	關閉用於面對頭的語法開頭

備註

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

對於要使用面對床台，必須藉由**FUNCTION MODE TURN**功能選擇工具機製造商準備的座標結構配置模型。在此座標結構配置模型內，當**FACING HEAD**功能啟動，則控制器執行面對床台的編寫X軸移動當成U軸移動。當**FACING HEAD**功能未啟動並且在**手動操作**模式中，不會發生此自動實施。結果，將在X軸內執行**X**軸移動(編寫的或軸鍵)。在此情況下，必須使用U軸移動面對床台。在退刀或手動移動期間會有碰撞的風險！

- 使用啟動的**FACING HEAD POS**功能將面對床台定位在原點位置
- 使用啟動的**FACING HEAD POS**功能退回面對床台
- 在**手動操作**模式中，使用**U**軸鍵移動面對床台。
- 因為**Tilt the working plane**功能可用，請注意3-D ROT狀態

- 若要設定主軸轉速限制，可使用來自刀具管理表的**NMAX**值，以及來自**FUNCTION TURNDATA SPIN**的**SMAX**值。
- 下列限制套用至面對車床的使用：
  - 雜項功能**M91**和**M92**不能使用
  - 不可能用**M140**退刀
  - **TCPM**或**M128**不可能 (選項9)
  - **DCM**碰撞監控無法使用 (選項40)
  - 循環程式**800**、**801**和**880**無法使用
- 若在傾斜的工作平面內使用面對床台，請注意以下：
  - 控制器如在銑削模式內計算傾斜的工作平面。**COORD ROT**和**TABLE ROT**功能，以及**SYM (SEQ)**形成XY平面。

    進一步資訊: "傾斜解決方案", 945 頁次
  - 海德漢建議使用**車削**定位行為。 **移動**定位行為並非結合面對床台的最佳選項。

    進一步資訊: "旋轉軸定位", 942 頁次

21.4 使用具有FUNCTION POLARKIN的極座標結構配置加工

應用

在極座標結構配置模型中，工作平面的路徑輪廓由一個線性軸和一個旋轉軸執行，取代由兩個線性主要軸來執行。工作平面由線性主要軸和旋轉軸定義，而工作空間由這兩個軸和螺旋進給軸定義。

在銑床上，可用合適的旋轉軸替換各種線性主要軸。例如，在大型工具機上，極座標結構配置使您能夠加工比只使用主要軸加工時更大的表面。

在只有兩個線性主要軸的車床和磨床上，極座標結構配置使銑削操作可在正面進行。

需求

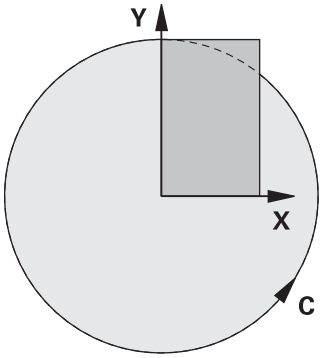
- 具備至少一個旋轉軸的工具機

  極坐標旋轉軸必須安裝在工作台側，使其與選定的線性軸相反，並且必須配置為模數軸。因此，線性軸不得位於旋轉軸與工作台之間。若需要，旋轉軸的最大移動範圍由軟體極限開關所限制。
- **PARAXCOMP DISPLAY**功能使用至少主要軸**X**、**Y**和**Z**來編寫。

  海德漢建議在**PARAXCOMP DISPLAY**功能之內定義所有可用的軸。

  進一步資訊: "定義當用FUNCTION PARAXCOMP定位平行軸時的行為", 1109 頁次

功能說明

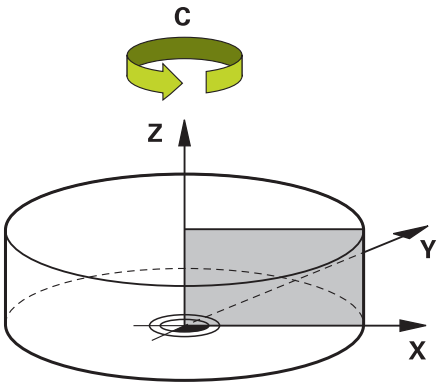


當極座標結構配置啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示圖示。此圖示覆蓋**PARAXCOMP DISPLAY**功能的圖示。

使用**POLARKIN AXES**功能啟動極座標結構配置。軸資料定義徑向軸、螺旋進給軸和極軸。**MODE**資料影響定位行為，而**POLE**資料定義在極點上加工。在此情況下，極點為旋轉軸的旋轉中心。

注意要選取的軸：

- 第一線性軸必須徑向於旋轉軸。
- 第二線性軸定義螺旋進給軸並且必須平行於旋轉軸。
- 旋轉軸定義極軸並且最後定義。
- 安裝在工作台側使其與選定線性軸相反的任何可用模數軸都可用來當成旋轉軸。
- 如此，兩選定線性軸橫跨旋轉軸也位於其中的區域。



以下情況導致關閉極座標結構配置：

- 執行**POLARKIN OFF**功能
- 選擇NC程式
- 到達NC程式結尾
- 放棄NC程式
- 選擇座標結構配置模型
- 重新啟動控制器

MODE選項

控制器提供以下選項用於定位行為：

MODE選項：

語法	功能
POS	從旋轉中心看，控制器在徑向軸的正方向上執行加工。 徑向軸必須相應地預先放置。
NEG	從旋轉中心看，控制器在徑向軸的負方向上執行加工。 徑向軸必須相應地預先放置。
維持	當功能啟動時，控制器將徑向軸保留在旋轉中心所在的那一側。 如果開機時徑向軸在旋轉中心上，則套用**POS**。
ANG	當功能啟動時，控制器將徑向軸保留在旋轉中心所在的那一側。 如果將**POLE**設定成**ALLOWED**，則可透過極點定位。極點側已變更並且避免旋轉軸180度旋轉。

POLE選項

控制器提供以下選項用於在極點上加工：

POLE選項：

語法	功能
ALLOWED	控制器允許在極點上進行加工
SKIPPED	控制器不允許在極點上進行加工

> 禁用區域對應於極點四周半徑0.001 mm (1 µm)的圓形表面。

輸入

```
11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C
   MODE: KEEP POLE: ALLOWED
```
; 用軸**X**、**Z**和**C**啟動極座標。

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION POLARKIN	用於極座標結構配置的語法開頭
AXES或**OFF**	啟動或關閉極座標結構配置
輸入：**X**、**Y**、**Z**、**U**、**V**、**A**、**B**、**C**	選擇兩個線性軸以及一個旋轉軸 只有當選擇**AXES**時 可能還有其他可能性，取決於工具機。
MODE:	定位行為的選擇 **進一步資訊:** "MODE選項", 1118 頁次 只有當選擇**AXES**時
POLE:	在極點內加工的選擇 **進一步資訊:** "POLE選項", 1118 頁次 只有當選擇**AXES**時

備註

- 主要軸X、Y和Z以及可能的平行軸U、V和W可當成徑向軸或螺旋進給軸。
- 在**POLARKIN**功能之前，將不包含在極座標結構配置中的線性軸定位到極點坐標。否則，將產生半徑至少等於取消選擇線性軸之值的不可加工區域。
- 避免在極點或極點附近進行加工操作，因為在此區域內可能發生進給速度波動。因此，理想使用以下**POLE**選項：**SKIPPED**。
- 工具機製造商使用選配機器參數**kindOfPref** (編號202301)定義當刀具中心點路徑通過極軸時控制器的行為。
- 極座標結構配置無法與下列功能結合：
  - 使用**M91**的移動動作

    進一步資訊: "在工具機座標系統M-CS內使用M91移動", 1139 頁次
  - 傾斜工作平面 (選項8)
  - **FUNCTION TCPM**或**M128** (選項9)
- 請注意，軸的移動範圍可能受限。

  進一步資訊: "備註模數軸的軟體極限開關注意事項", 1130 頁次

  進一步資訊: "移動限制", 1773 頁次

21.4.1 範例：極座標結構配置內的SL循環程式

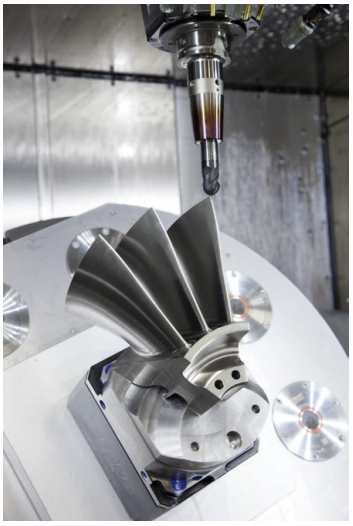
```
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z                ; 啟動PARAXCOMP DISPLAY
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3            ; 預先定位在停用的極座標區域
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP                   ; 啟動POLARKIN
    POLE:SKIPPED
* - ...                                           ; 極座標結構配置內的工件原點位移
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0
10 CYCL DEF 7.3 Z+0
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY
12 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2
13 CYCL DEF 20 CONTOUR DATA
    Q1=-10          ;MILLING DEPTH
    Q2=+1           ;TOOL PATH OVERLAP
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE
    Q4=+0           ;ALLOWANCE FOR FLOOR
    Q5=+0           ;SURFACE COORDINATE
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE
    Q7=+50          ;CLEARANCE HEIGHT
    Q8=+0           ;ROUNDING RADIUS
    Q9=+1           ;ROTATIONAL DIRECTION
14 CYCL DEF 22 ROUGH-OUT
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG
    Q18=+0          ;COARSE ROUGHING TOOL
    Q19=+0          ;FEED RATE FOR RECIP.
    Q208=+99999     ;RETRACTION FEED RATE
    Q401=+100       ;FEED RATE FACTOR
    Q404=+0         ;FINE ROUGH STRATEGY
15 M99
16 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT
17 CYCL DEF 7.1 X+0
18 CYCL DEF 7.2 Y+0
19 CYCL DEF 7.3 Z+0
20 POLARKIN OFF                                   ; 關閉POLARKIN
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z                   ; 關閉PARAXCOMP DISPLAY
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX
23 L M30
```

24 LBL 2	
25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

21.5 CAM產生的NC程式

應用

使用CAM系統從控制器外部建立CAM產生的NC程式。結合5軸同時加工和自由形狀表面，CAM系統提供一種方便的解決方案，在某些情況下，這可能是唯一可能的解決方案。

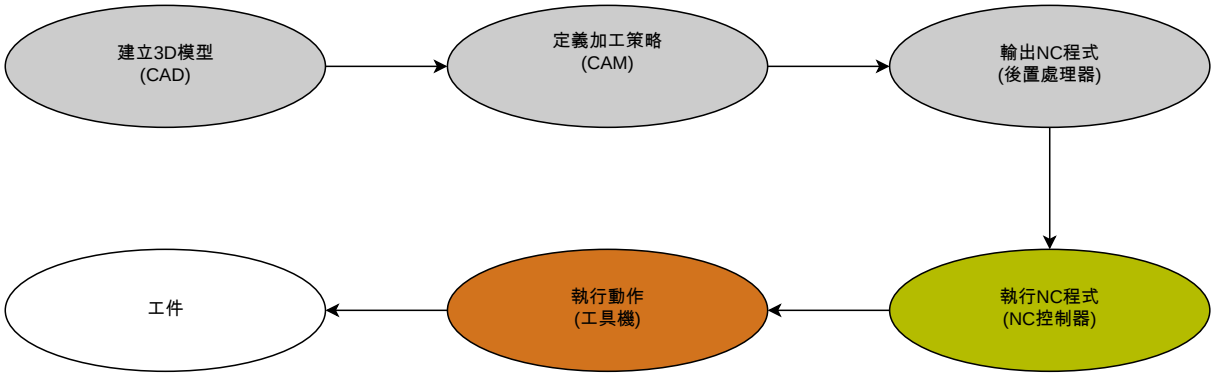


要使CAM產生NC程式能夠發揮控制器的全部性能潛力，並為提供給您像是干涉和校正等選項，必須滿足某些要求。

CAM產生的NC程式必須滿足與手動建立的NC程式一樣的要求。此外，其他要求來自處理鍊。

進一步資訊: "處理步驟", 1126 頁次

處理鍊規定從設計直到成品呈現的路徑。



相關主題

- 直接在工具機上使用3D資料
  進一步資訊: "使用CAD-Viewer開啟CAD檔案", 1253 頁次
- 圖形編寫
  進一步資訊: "圖形編寫", 1235 頁次

21.5.1 NC程式的輸出格式

以海德漢Klartext格式輸出

如果以Klartext輸出NC程式，具有下列選項：

- 3軸輸出
- 最多五軸輸出，無**M128**或**FUNCTION TCPM**
- 最多五軸輸出，具有**M128**或**FUNCTION TCPM**

> 5軸加工需求：
> - 使用旋轉軸加工
> - 進階功能集合1 (選項8)
> - 進階功能集合2 (選項9)用於**M128**或**FUNCTION TCPM**

如果工具機座標結構配置以及確切刀具資料可用於CAM系統，則可輸出5軸NC程式無**M128**或**FUNCTION TCPM**。針對每NC單節的所有軸組件計算編寫的進給速率，這可導致不同的切削速度。

NC程式含**M128**或**FUNCTION TCPM**為工具機無關並且更有彈性，因為控制器接管座標結構配置計算並使用來自刀具管理的刀具資料。編寫的進給速率作用在刀具位置點上。

進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次

進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次

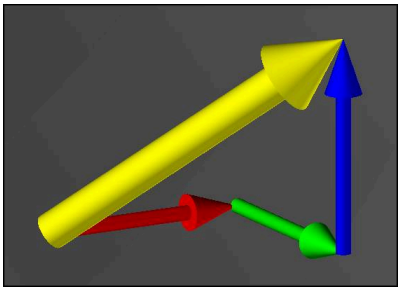
範例

```
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000          ; 3軸

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C            ; 5軸輸出無M128
    +45 R0 F5000

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C            ; 5軸輸出含M128
    +45 R0 F5000 M128
```

具有向量的輸出



從物理學和幾何學的角度來看，向量係說明方向和長度的有向變量。

當使用向量輸出時，控制器需要至少一個法線化向量來指定表面法線的方向或刀具位置。選擇性，NC單節包含兩向量。

法線化向量為具有值1的向量，該向量總量對應至其分量的平方根和。

$$\sqrt{NX^2+NY^2+NZ^2}=1$$

先決條件：
- 使用旋轉軸加工
- 進階功能集合1 (選項8)
- 進階功能集合2 (選項9)

只能在銑削模式內使用具有向量的輸出。

進一步資訊: "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 190 頁次

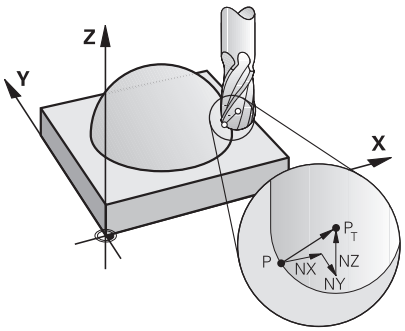
具有表面法線方向的向量輸出為使用3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)之先決條件。

進一步資訊: "3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)", 986 頁次

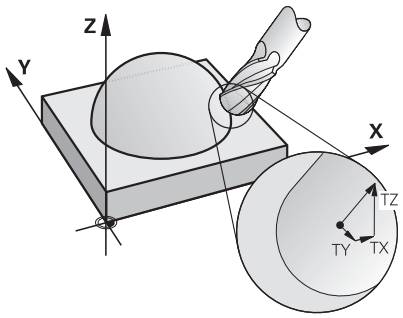
範例

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; 3軸含表面法線向量，不含刀具方位
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 M128	; 5軸含M128、表面法線向量和刀具方位

具有向量的NC單節之結構



表面法線向量垂直於輪廓



刀具方向向量

範例

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319	; 直線**LN**含表面法線向量和刀具方位

語法元件	意義
LN	具有表面法線向量的直線**LN**
X Y Z	目標座標
NX NY NZ	表面法線向量的分量
TX TY TZ	刀具方向向量的分量

21.5.2 依照軸數的加工類型

3軸加工



如果只需要線性軸**X**、**Y**和**Z**用於加工工件，則稱為3軸加工。

3+2軸加工



如果需要工作平面傾斜用於加工工件，這稱為3+2軸加工。

先決條件：
- 使用旋轉軸加工
- 進階功能集合1 (選項8)

傾斜加工



對於傾斜加工，也稱為傾斜刀具加工，刀具定位在使用者定義的工作平面角度。工作平面座標系統**WPL-CS**的方位不變，只改變旋轉軸的位置以及因此刀具位置。控制器可補償在線性軸內產生的偏移。

使用傾斜加工結合過切和短刀具夾持長度。

先決條件：
- 使用旋轉軸加工
- 進階功能集合1 (選項8)
- 進階功能集合2 (選項9)

五軸同動加工



在5軸加工中，也稱為5軸同時加工，工具機同時移動五個軸。對於自由形狀表面，這表示刀具總是可關於工件表面完美定向。

先決條件：
- 使用旋轉軸加工
- 進階功能集合1 (選項8)
- 進階功能集合2 (選項9)

出口版本的控制器無法進行5軸加工。

21.5.3 處理步驟

CAD

應用

使用CAD系統，設計師建立所需工件的3D模型。不正確的CAD資料對於整個處理鍊有負面影像，包括工件品質。

備註

- 在3D模型中，避免開啟或重疊表面與非必要加工點。若可能，使用CAD系統的檢查功能。
- 根據公差中心而非標稱尺寸來設計或儲存3D模型。

支援用額外檔案製造：
- 提供STL格式的3D模型控制器內部模擬可使用CAD資料當成例如外型與完工工件。其他型號的刀具和工件夾持設備結合碰撞測試(選項40)很重要。
- 提供要檢查的含尺寸繪圖。繪圖的檔案類型在這方面並不重要，因為控制器也可打開PDF等檔案，因此支援無紙化生產。

定義

縮寫	定義
CAD (computer-aided design)	電腦輔助設計

CAM和後置處理器

應用

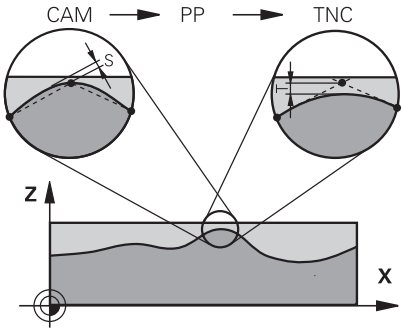
使用CAM系統內的加工策略，CAM程式設計師根據CAD資料建立獨立於工具機以及獨立於控制器的NC程式。

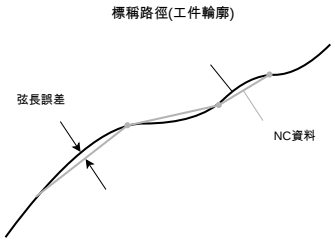
在後置處理器的幫助之下，NC程式最終輸出特定於工具機和控制器。

備註CAD資料的注意事項

- 避免由於不合適的傳輸格式而使品質損失。具有製造商特定介面的整合式CAM系統在一些情況下可正常運作。
- 利用所獲得的CAD資料之可用精度。低於1 µm的外型或模型誤差建議用於精銑大半徑。

備註弦長誤差和循環程式32 TOLERANCE的注意事項





- 在粗銑中，焦點放在處理速度。

  弦長誤差與循環程式**32 TOLERANCE**內公差**T**的總和必須小於輪廓預留量，否則可能會發生輪廓違規。

CAM系統內的弦長誤差	0.004 mm 至 0.015 mm
循環程式**32 TOLERANCE**內的公差**T**	0.05 mm 至 0.3 mm

- 當以高精度為目標來精銑時，該值必須密集提供所需的資料。

CAM系統內的弦長誤差	0.001 mm 至 0.004 mm
循環程式**32 TOLERANCE**內的公差**T**	0.002 mm 至 0.006 mm

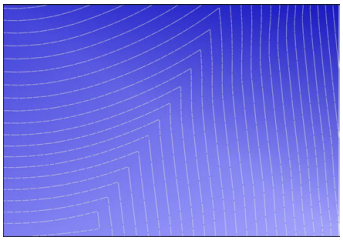
- 當以高表面品質為目標來精銑時，該值必須允許平順的輪廓。

CAM系統內的弦長誤差	0.001 mm 至 0.005 mm
循環程式**32 TOLERANCE**內的公差**T**	0.010 mm 至 0.020 mm

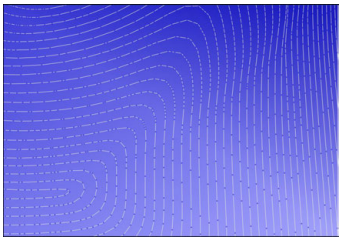
進一步資訊: "循環程式32TOLERANCE ", 1048 頁次

備註控制器最佳化NC輸出的注意事項

- 通過輸出軸位置具有至少小數點四位數來避免四捨五入誤差。對於具有大半徑(小曲線)的光學元件和工件，建議至少保留小數點五位數。表面法線向量的輸出(用於直線**LN**)需要至少小數點七位數。
- 您可通過為連續定位單節輸出絕對座標值而不是增量座標值，來防止累積公差。
- 如果可能，將定位單節輸出為圓弧。控制器在內部更準確計算圓。
- 避免重複相同的位置、進給規格和額外功能，例如**M3**。
- 只有當變更設定時，再次輸出循環程式**32 TOLERANCE**。
- 確定轉角(曲率過渡)由NC單節精確定義。
- 如果輸出的刀具路徑方向變化很大，則進給速度強烈波動。若有需要，請讓刀具路徑圓滑。



刀具路徑在過渡處有很大的方向變化



具有圓滑過渡的刀具路徑

- 筆直路徑不使用中間或補間加工點。這些加工點例如通過恆定點輸出來產生。
- 通過避免在具有均勻曲率的表面上精確同步加工點分佈來避免工件表面上出現圖案。
- 針對工件和加工步驟使用合適的點距。可能的開始值介於0.25 mm和0.5 mm之間。不建議使用大於2.5 mm之值，即使加工進給率很高。
- 通過輸出**PLANE**功能(選項8)含**MOVE**或**TURN**而無個別定位單節來避免錯誤定位。如果輸出**STAY**並且分開定位旋轉軸，使用變數**Q120**至**Q122**取代固定軸數。

  進一步資訊: "用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面", 911 頁次
- 通過避免線性和旋轉軸運動之間的不利關係，防止在刀具位置點出現強烈的進給中斷。例如，隨著刀具位置的微小變化，刀具調整角度的顯著變化是一個問題。考慮所涉及軸的不同速度。
- 如果工具機同時移動五個軸，則軸的運動誤差可能成倍增加。同時使用盡可能少的軸。
- 避免可在**M128**或**FUNCTION TCPM** (選項9)功能中針對補償動作所定義的非必要進給速率限制。

  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次
- 考慮旋轉軸的工具機特定行為。

  進一步資訊: "備註模數軸的軟體極限開關注意事項", 1130 頁次

備註刀具上的注意事項

- 循環程式**32 TOLERANCE**內的球形刀、至刀具中心點的CAM輸出以及高旋轉軸公差**TA** (1°至3°)可具有統一的進給路徑。
- 球形刀或擺線銑切刀以及關於刀尖的CAM輸出需要循環程式**32 TOLERANCE**內的低旋轉軸公差**TA** (大約0.1°)。輪廓違規更可能發生在較高值處。輪廓違規的程度取決於刀具位置、刀徑和接合深度等因素。

進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次

備註人性化NC輸出的注意事項

- 通過使用控制器的加工與接觸式探針循環程式，幫助輕鬆調整NC程式。
- 通過使用變數集中定義進給速率，便於適應選項和概述。較佳使用可自由使用的變數，例如**QL**參數。

  進一步資訊: "變數：Q、QL、QR和QS參數", 1172 頁次
- 通過建構NC程式提供更好的概述。使用例如NC程式之內的子程式。若可能，將大型專案細分成多個個別NC程式。

  進一步資訊: "編寫技術", 301 頁次
- 通過輸出具有刀徑修正的輪廓，支援修正選項。

  進一步資訊: "刀徑補償", 964 頁次
- 使用結構項目，以便能夠在NC程式之內快速導覽。

  進一步資訊: "NC程式結構化", 1281 頁次
- 使用註釋來溝通有關NC程式的重要資訊。

  進一步資訊: "新增註解", 1280 頁次

NC控制器以及工具機

應用

控制器使用NC程式內定義的加工點，來計算每一工具機軸的動作以及所需的速度描述檔。然後控制器內部篩選功能處理並平順輪廓，如此控制器不會超出最大容許的路徑偏移。

工具機的驅動系統將所計算之動作與速度描述檔實現為刀具的動作。

您可使用許多介入與修正選項來將加工最佳化。

備註CAM產生NC程式的使用注意事項

- CAM系統之內工具機與獨立於控制器的NC資料之模擬可從實際加工當中取得。使用控制器內部模擬來檢查CAM產生的NC程式。

  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次
- 考慮旋轉軸的工具機特定行為。

  進一步資訊: "備註模數軸的軟體極限開關注意事項", 1130 頁次
- 確定所需的刀具可用並且剩餘使用壽命足夠。

  進一步資訊: "刀具使用測試", 257 頁次
- 若需要，根據工具機的弦長誤差以及動態回應，變更循環程式**32 TOLERANCE**內之值。

  進一步資訊: "循環程式32TOLERANCE ", 1048 頁次

  請參考您的工具機手冊。

  某些工具機製造商提供額外循環程式，用來針對個別加工操作調整工具機的行為(例如，循環程式**332 車削**)。循環程式**332**可用來修改篩選設定、加速設定以及抖動設定。
- 如果CAM產生的NC程式內含法線化向量，則也可以三維方式修正刀具。

  進一步資訊: "NC程式的輸出格式", 1122 頁次

  進一步資訊: "3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)", 986 頁次
- 軟體選項可進一步最佳化。

  進一步資訊: "功能與功能套件", 1131 頁次

  進一步資訊: "軟體選項", 69 頁次

備註模數軸的軟體極限開關注意事項

以下模數軸的軟體極限開關上之資訊也適用於移動限制。
進一步資訊: "移動限制", 1773 頁次

以下一般條件適用於模數軸的軟體極限開關：

- 下限大於-360°並小於+360°。
- 上限非負值並小於+360°。
- 下限不得大於上限。
- 下限與上限相差小於360°。

如果不滿足一般條件，則控制器無法移動模數軸並發出錯誤訊息。

如果目標位置或與其相當的位置在允許範圍之內，則允許使用主動模數極限開關移動。運動方向是自動確定的，任何時候只能接近其中一個位置。請注意以下範例！

等效位置與目標位置相差n x 360°。係數n對應至任何整數。

範例

11 L C+0 R0 F5000	; 極限開關–80°和+80°
12 L C+320	; 目標位置–40°

控制器將主動極限開關之間的模數軸定位到位置–40°，相當於320°。

範例

11 L C-100 R0 F5000	; 極限開關-90°和+90°
12 L IC+15	; 目標位置-85°

由於目標位置在允許的範圍內，因此控制器執行移動運動。控制器將該軸定位在最近極限開關的方向內。

範例

11 L C-100 R0 F5000	; 極限開關-90°和+90°
12 L IC-15	; 錯誤訊息

由於目標位置在允許的範圍之外，因此控制器發出錯誤訊息。

範例

11 L C+180 R0 F5000	; 極限開關-90°和+90°
12 L C-360	; 目標位置0°：也適用於360°的倍數，例如720°

11 L C+180 R0 F5000	; 極限開關-90°和+90°
12 L C+360	; 目標位置360°：也適用於360°的倍數，例如720°

如果軸正好位於禁止區域的中間，則到兩個極限開關的距離相同。在此情況下，控制器可往兩方向移動該軸。

如果定位單節在允許的範圍內產生兩等效目標位置，則控制器將自己定位在較短的路徑上。若兩等效目標位置都遠離180°，則控制器根據編寫值選擇動作方向。

定義

模數軸

模數軸是編碼器僅回傳0°到359.9999°之間值的軸。如果一軸用作主軸，則工具機製造商必須將此軸設置為模數軸。

翻滾軸

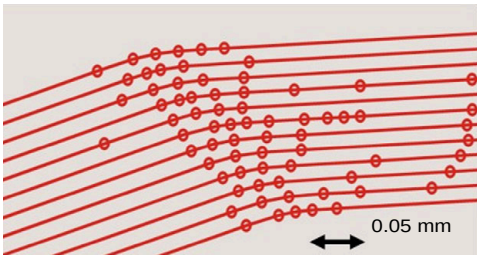
翻滾軸為可執行許多或任何迴轉數的旋轉軸。工具機製造商必須將一翻滾軸設置為模數軸。

模數計數方法

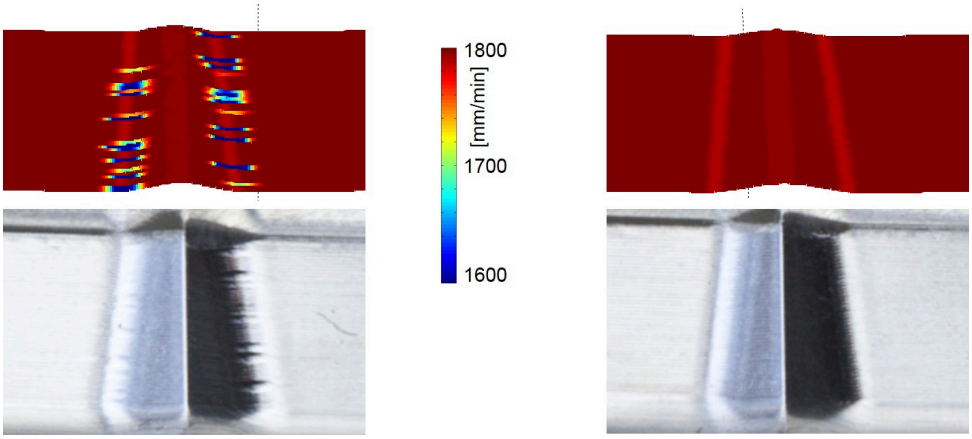
採用模數計數方法的旋轉軸之位置顯示在0°與359.9999°之間。如果值超出359.9999°，畫面從0°開始。

21.5.4 功能與功能套件

ADP動作控制



加工點分佈



與和不與ADP比較

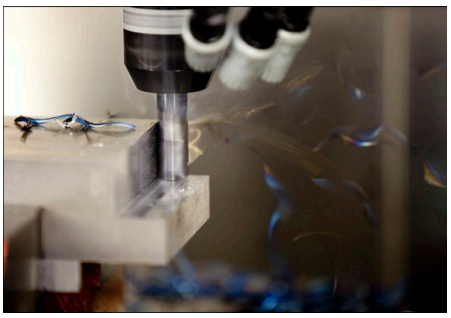
解析度不足和相鄰路徑中點密度可變的CAM產生NC程式會導致進給速率波動和工件表面出現錯誤。

進階動態預測(ADP)功能擴大許可最高進給速率分佈的預判，並最佳化銑削期間軸的動作控制。這意味著您可在很短的加工時間內獲得高表面品質，並減少重新加工工作。

ADP最重要好處一覽：

- 對於雙向銑削，正向和反向路徑具有對稱的進給行為。
- 彼此相鄰的刀具路徑具有統一的進給路徑。
- 補償或減輕與CAM產生NC程式的典型問題相關之負面影響，例如：
  - 短階梯狀的台階
  - 粗弦長公差
  - 強烈圓角單節端點座標
- 即使在困難的條件下，控制器也能精確符合動態參數。

動態效率



動態效率功能套件使您能夠提高重型加工和粗加工中的處理可靠性，從而提高效率。

動態效率包含以下軟體部件：

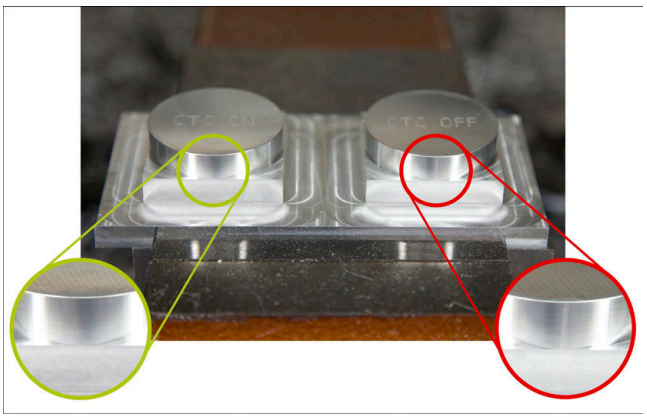
- 主動震動控制(ACC，選項145)
- 可適化進給控制(AFC，選項45)
- 擺線銑削循環程式(選項167)

使用動態效率提供以下優點：

- ACC、AFC和擺線銑削通過提高材料移除率來縮短加工時間。
- AFC啟用刀具監控，如此提高處理可靠度。
- ACC和擺線銑削延長刀具壽命。

在標題為**選項與配件**的小手冊內可找到更多資訊。

動態精準



動態精準功能套件使您能夠更快並且更精確加工，並且具有高表面品質。
動態精準包含以下軟體功能：

- 干擾補償(CTC，選項141)
- 位置可適化控制(PAC，選項142)
- 負載可適化控制(LAC，選項143)
- 動作可適化控制(MAC，選項144)
- 主動式震動阻尼(AVD，選項146)

每個功能都提供決定性的改進。其可組合，也可相互補充：

- CTC提高加速度階段內的精度。
- AVD能夠有更佳的表面。
- CTC和AVD造成快速並且精準處理。
- PAC導致提高的輪廓穩定性。
- LAC維持精準穩定性，即使具有可變負載。
- MAC減少震動並提高快速移動動作的最大加速度。

在標題為**選項與配件**的小手冊內可找到更多資訊。

22

雜項功能

22.1 雜項功能M和STOP功能

應用

使用雜項功能來啟動或關閉控制器的功能，並影響控制器的行為。

功能說明

您在NC單節的結尾處或在個別NC單節內最多可定義四個雜項功能**M**，一旦確認輸入雜項功能後，控制器繼續顯示對話，您可定義其他參數，像是**M140 MB MAX**。

在**手動操作**應用中，使用**M**按鈕啟動雜項功能。

進一步資訊: "手動操作應用", 164 頁次

雜項功能M的效果

雜項功能**M**以區塊或模數方式生效。雜項功能從其定義點生效。其他功能或NC程式結束重設模數有效雜項功能。

一些雜項功能在NC單節的開頭生效，某些則在結尾生效，不管其編寫的順序。

若在NC單節內編寫超過一個以上的雜項功能，則執行順序如下：

- 在單節開頭生效的雜項功能會在單節節尾上生效的雜項功能之前執行。
- 若有超過一個以上的雜項功能在單節開頭或結尾上生效，則以編寫相同的順序來執行。

STOP功能

STOP功能中斷程式執行或模你，例如用於刀具檢測。您也能在**STOP單節**內輸入四個雜項功能**M**。

22.1.1 編寫STOP功能

若要編寫**STOP**功能：

STOP

- ▶ 選擇**STOP**
- > 控制器使用**STOP**功能建立新NC單節。

22.2 雜項功能概述

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商可影響以下所描述雜項功能的行為。
M0至**M30**為標準化雜項功能。

此表格顯示雜項功能在哪個點上生效：
□ 在單節開頭處
■ 在單節結尾處

功能	作用	進一步資訊
M0 停止程式執行和主軸，關閉冷卻液供應	■	
M1 選擇性停止程式執行，選擇性停止主軸，選擇性關閉冷卻液供應 功能取決於工具機製造商	■	
M2 停止程式執行和主軸，關閉冷卻液供應，回到程式開頭，選擇性重設程式資訊 該功能取決於工具機製造商在機械參數**resetAt** (編號100901)內的設定	■	
M3 開啟主軸正轉	□	
M4 開啟主軸反轉	□	
M5 停止主軸	■	
M6 換刀；停止程式執行和主軸	■	
因為此功能取決於工具機製造商，海德漢建議使用**TOOL CALL**功能來換刀。 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次		
M8 開啟冷卻液供應	□	
M9 關閉冷卻液供應	■	
M13 開啟主軸正轉，開啟冷卻液供應	□	
M14 開啟主軸反轉，開啟冷卻液供應	□	
M30 功能與**M2**一致	■	

功能	作用	進一步資訊
M89 自由雜項功能**或** 強制循環程式呼叫 功能取決於工具機製造商	□ ■	385 頁次
M91 在工具機座標系統**M-CS**內移動	□	1139 頁次
M92 在**M92**座標系統內移動	□	1140 頁次
M94 將旋轉軸的顯示值降低至低於360°	□	1142 頁次
M97 使用較小刻度來進行輪廓加工	■	1143 頁次
M98 完整地加工開放輪廓	■	1144 頁次
M99 每個單節呼叫循環程式一次	■	385 頁次
M101 自動插入取代刀具	□	1165 頁次
M102 重設**M101**	■	
M103 降低螺旋進給的進給速率	□	1145 頁次
M107 允許正刀具過大	□	1167 頁次
M108 檢查取代刀具的半徑 重設**M107**	■	1168 頁次
M109 調整圓形路徑的進給速率	□	1146 頁次
M110 降低內徑的進給速率	□	
M111 重設**M109**和**M110**	■	
M116 解析旋轉軸的進給速率，單位mm/min	□	1147 頁次
M117 重設**M116**	■	
M118 啟動手輪疊加	□	1148 頁次
M120 預先計算半徑補償輪廓(look ahead)	□	1149 頁次

功能	作用	進一步資訊
M126 旋轉軸以較短路徑移動	□	1152 頁次
M127 重設**M126**	■	
M128 自動補償刀具傾斜(TCPM)	□	1153 頁次
M129 重設**M128**	■	
M130 在非傾斜輸入座標系統**I-CS**內移動	□	1141 頁次
M136 解析進給速率，單位mm/rev	□	1157 頁次
M137 重設**M136**	■	
M138 在加工操作期間將旋轉軸列入考量	□	1158 頁次
M140 在刀具軸向上退回	□	1159 頁次
M141 抑制接觸式探針的監控功能	□	1169 頁次
M143 取消基本旋轉	□	1160 頁次
M144 將刀具偏移列入計算的係數	□	1161 頁次
M145 重設**M144**	■	
M148 在NC停止或電源故障時自動抬高	□	1162 頁次
M149 重設**M148**	■	
M197 避免外轉角倒圓	■	1163 頁次

22.3 用於座標輸入的雜項功能

22.3.1 在工具機座標系統M-CS內使用M91移動

應用

您可使用**M91**來編寫基於工具機的位置，像是用於移動至安全位置。使用**M91**定位單節的座標在工具機座標系統**M-CS**內生效。

進一步資訊: "工具機座標系統M-CS", 872 頁次

功能說明

作用

M91以單節生效，並且在單節開始時生效。

應用範例

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; 接近刀具軸內的安全位置
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; 接近平面內的安全位置
14 LBL 0	

在此**M91**在子程式內，其中控制器將刀具移動至安全位置，首先在刀具軸內移動，然後在平面內移動。

因為座標參照工具機工件原點，所以刀具總是移動至相同位置。這樣，無論工件預設如何，都可在NC程式中重複呼叫子程序，例如在傾斜旋轉軸之前。

控制器不用**M91**將編寫的座標參考至工件預設。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

安全定位的座標取決於工具機。
工具機製造商定義工具機工件原點的位置。

備註

- 若在NC單節內以雜項功能**M91**編寫增量式座標，這些座標係關於以**M91**編寫的最後位置。對於用**M91**編寫的第一位置，則增量座標相對於目前刀具位置。
- 當用**M91**定位時，控制器考慮任何現用刀徑補償。
  進一步資訊: "刀徑補償", 964 頁次
- 當定位在刀具軸內時，控制器使用刀具台車參考點。
  進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次
- 以下位置顯示參照工具機座標系統**M-CS**，並且顯示用**M91**定義的值：
  - **標稱參考位置(RFNOML)**
  - **實際參考位置(RFACTL)**

  進一步資訊: "位置顯示", 153 頁次
- 在**編輯者**操作模式當中，使用**工件位置**視窗套用當前工件預設進行模擬。在此群集效應中，可用**M91**模擬移動動作。
  進一步資訊: "視圖選項欄", 1301 頁次
- 在機械參數**refPosition** (編號400403)內，工具機製造商定義工具機工件原點的位置。

22.3.2 在M92座標系統內使用M92移動

應用

您可使用**M92**來編寫基於工具機的位置，像是用於移動至安全位置。使用**M92**定位單節的座標係關於**M92**，並在工具機座標系統**M92**內生效。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

功能說明

作用

M92以單節生效，並且在單節開始時生效。

應用範例

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; 接近刀具軸內的安全位置
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; 接近平面內的安全位置
14 LBL 0	

在此**M92**在子程式內，其中刀具移動至安全位置，首先在刀具軸內移動，然後在平面內移動。

因為座標參照**M92**工件原點，所以刀具總是移動至相同位置。這樣，無論工件預設如何，都可在NC程式中重複呼叫子程序，例如在傾斜旋轉軸之前。

控制器不用**M92**將編寫的座標參考至工件預設。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

安全定位的座標取決於工具機。
工具機製造商定義**M92**工件原點的位置。

備註

- 當用**M92**定位時，控制器考慮任何現用刀徑補償。
  進一步資訊: "刀徑補償", 964 頁次
- 當定位在刀具軸內時，控制器使用刀具台車參考點。
  進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次
- 在**編輯者**操作模式當中，使用**工件位置**視窗套用當前工件預設進行模擬。在此群集效應中，可用**M92**模擬移動動作。
  進一步資訊: "視圖選項欄", 1301 頁次
- 在選配的機械參數**distFromMachDatum** (編號300501)內，工具機製造商定義**M92**工件原點的位置。

22.3.3 在非傾斜輸入座標系統I-CS內用M130移動

應用

用**M130**輸入的直線座標在非傾斜輸入座標系統**I-CS**內有效，儘管工作平面傾斜，例如用於退刀。

功能說明

作用

M130以單節生效，針對直線無半徑補償，並且在單節開始時生效。

進一步資訊: "直線L", 271 頁次

應用範例

11 L Z+20 R0 FMAX M130	; 在刀具軸內退回

使用**M130**，控制器將此NC單節內的座標參照至非傾斜輸入座標系統**I-CS**，儘管工作平面傾斜。如此，控制器將刀具垂直退回到工件的頂緣。

控制器不用**M130**將直線座標參考至傾斜的**I-CS**。

進一步資訊: "輸入座標系統I-CS", 881 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

雜項功能**M130**只在單節上生效。控制器再次於傾斜工作平面座標系統**WPL-CS**內執行後續加工操作。在加工期間會有碰撞的危險！

- 使用模擬來檢查順序和位置

若將**M130**與循環程式呼叫結合，則控制器將中斷加工並顯示錯誤訊息。

定義

非傾斜輸入座標系統I-CS
在非傾斜輸入座標系統**I-CS**內，控制器忽略工作平面的傾斜，但確實考慮工件上表面的對齊和所有現用轉換，例如旋轉。

22.4 用於路徑行為的雜項功能

22.4.1 用M94將旋轉軸的顯示值降低至低於360°

應用

控制器使用**M94**將旋轉軸的顯示值降低至0°與360°之間的範圍內。此外，此限制將實際位置與新標稱位置之間的角度差減小到小於360°，從而縮短移動動作。

相關主題

- 位置顯示內旋轉軸值
  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次

功能說明

作用

M94以單節生效，並且在單節開始時生效。

應用範例

11 L IC+420	; 移動C軸
12 L C+180 M94	; 降低C軸的顯示值並移動該軸

在加工之前，控制器在C軸的位置顯示中顯示0°值。
在第一NC單節內，C軸增量移動420°，例如以便切削出黏著劑溝槽。
第二NC單節首先將C軸的顯示值從420°減少至60°。然後，控制器將C軸定位至180°的標稱位置。此時角度差為120°。
不用**M94**時，角度差應為240°。

輸入

如果定義**M94**，控制器繼續對話，並提示用於相關旋轉軸。如果並未輸入一軸，控制器降低所有旋轉軸的位置顯示。

21 L M94	; 降低所有旋轉軸的顯示值
21 L M94 C	; 降低C軸的顯示值

備註

- **M94**只影響翻轉軸，其實際位置顯示允許高於360°之值。
- 在機械參數**isModulo** (編號300102)中，工具機製造商定義模數計數方法是否用於翻滾軸。
- 在選配的機械參數**shortestDistance** (編號300401)內，工具機製造商定義控制器是否預設將旋轉軸定位在最短的移動路徑上。
- 在選配的機械參數**startPosToModulo** (編號300402)內，工具機製造商定義在每次定位之前控制器是否將實際位置顯示降低至0°與360°之間的範圍。
- 如果移動範圍或軟體極限開關啟用於旋轉軸，則**M94**對於此旋轉軸無效。

定義

模數軸
模數軸是編碼器僅回傳0°到359.9999°之間值的軸。如果一軸用作主軸，則工具機製造商必須將此軸設置為模數軸。

翻滾軸
翻滾軸為可執行許多或任何迴轉數的旋轉軸。工具機製造商必須將一翻滾軸設置為模數軸。

模數計數方法
採用模數計數方法的旋轉軸之位置顯示在0°與359.9999°之間。如果值超出359.9999°，畫面從0°開始。

22.4.2 用M97加工小輪廓階梯

應用

您可使用**M97**生產小於刀徑的輪廓階梯。控制器不會損壞控制器，並且不發出錯誤訊息。

> 取代**M97**，海德漢建議使用更強大的功能**M120** (選項21)。
> 在啟動**M120**之後，可產生完整輪廓而無錯誤訊息。**M120**也考慮圓形路徑。

相關主題

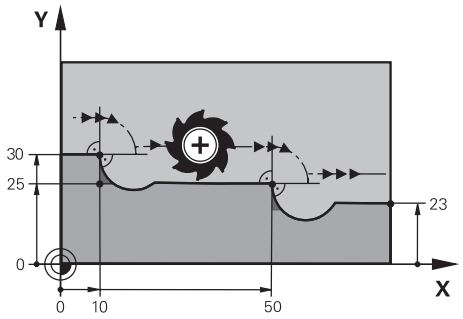
- 使用**M120**預先計算半徑補償的輪廓
  進一步資訊: "使用M120預先計算半徑補償的輪廓", 1149 頁次

功能說明

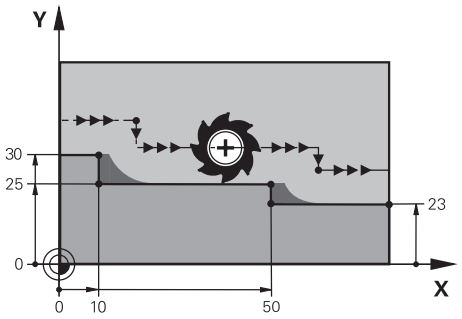
作用

M97以單節生效，並且在單節結尾時生效。

應用範例



不用**M97**的輪廓步驟



使用**M97**的輪廓步驟

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; 插入直徑16的刀具
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; 使用路徑交叉處加工輪廓階梯
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; 使用路徑交叉處加工輪廓階梯
25 L Y+23	
26 L X+100	

對於半徑補償輪廓階梯，控制器使用**M97**決定在刀具路徑延伸中的路徑交叉處。控制器每次通過刀徑延伸刀具路徑。這表示輪廓階梯越小，刀徑越大，輪廓延伸越大。控制器移動刀具超過路徑交叉處，如此避免輪廓受損。

不用**M97**，刀具將在外角的過渡弧上移動並損壞輪廓。在這位置上，控制器中斷加工，並發出**刀徑太大**的錯誤訊息。

備註

- 編寫**M97**只用於外角。
- 對於進一步加工操作，請注意位移輪廓轉角會造成更多殘留材料。您可能需要用較小的刀具來將重新加工輪廓階梯。

22.4.3 用M98加工開放輪廓轉角

應用

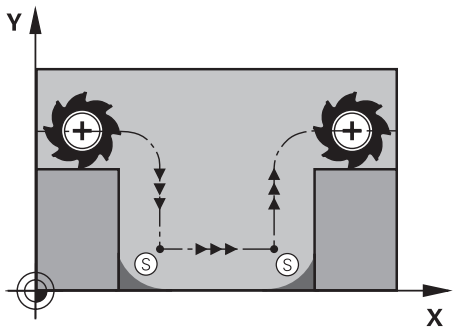
如果刀具在半徑補償輪廓處執行加工操作，則殘留材料會留在內轉角處。使用**M98**，控制器用刀徑延伸刀具路徑，以便刀具完全加工開放輪廓並去除所有殘留材料。

功能說明

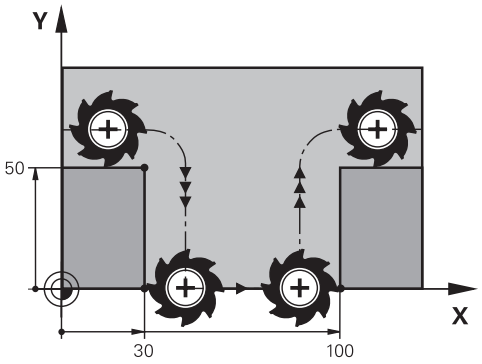
作用

M98以單節生效，並且在單節結尾時生效。

應用範例



不用**M98**的開放輪廓



使用**M98**的開放輪廓

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; 完全加工開放輪廓轉角
14 L X+100	; 控制器使用**M98**保持Y軸的位置
15 L Y+50	

控制器沿著輪廓以半徑補償移動刀具。使用**M98**，控制器提前計算輪廓並在刀具路徑的延伸中確定新路徑交叉處。控制器移動刀具超過此路徑交叉處，並完全加工開放輪廓。

在下一個NC單節中，控制器保持Y軸的位置。

不用**M98**，控制器使用編寫的座標當成半徑補償輪廓的限制。控制器計算路徑交叉處，使輪廓不受損且不殘留材料。

22.4.4 使用M103降低螺旋進給動作的進給速率

應用

使用**M103**，控制器以較低的進給率執行螺旋進給動作，例如在進刀時。使用百分比係數來定義進給速率值。

功能說明

作用

M130在單節開始時生效用於刀具軸內直線。

為了重設**M103**，請編寫不含定義係數的**M103**。

應用範例

11 L X+20 Y+20 F1000	; 在工作平面內移動
12 L Z-2.5 M103 F20	; 啟動進給速率減速並以降低的進給速率移動
12 L X+30 Z-5	; 以降低的進給速率移動

在第一NC單節中，控制器將刀具定位在工作平面內。

在NC單節 **12**內，控制器以百分比係數20啟動**M103**，然後在Z軸內以降低的200 mm/min進給速率執行螺旋進給動作。

接下來，在NC單節 **13**內，控制器在X軸和Z軸內以降低的825 mm/min進給速率執行螺旋進給動作。除了螺旋進給動作之外，這種更高的進給速率是由於控制器在平面中移動刀具而產生。控制器計算平面內進給速率與螺旋進給速率之間的切削值。

不用**M103**，以編寫的進給速率執行螺旋進給動作。

輸入

如果定義**M103**，控制器繼續對話，並提示用於係數**F**。

備註

- 螺旋進給速率F_Z從最後編寫的進給速率F_{Prog}以及百分比係數**F**來計算。

  $F_Z = F_{Prog} \times F$
- **M103**在啟動的傾斜工作平面座標系統**WPL-CS**中亦為有效。然後，在虛擬刀具軸**VT**內螺旋進給移動期間，進給速率降低生效。

22.4.5 使用M109調整圓形路徑的進給速率

應用

使用**M109**，控制器在切削刃處保持恆定的進給速率，用於在圓形路徑上進行內部和外部加工，例如在精銑期間產生均勻的銑削表面。

功能說明

作用

M109在單節開始時生效。

為了重設**M109**，請編寫**M111**。

應用範例

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; 以編寫的進給速率靠近第一輪廓點
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; 啟動進給速率調整，然後以提高的進給速率在圓形路徑上執行操作

在第一NC單節中，控制器以編寫的進給速率移動刀具，其參照至刀具中心點路徑。

在NC單節 **12**中，當於圓形路徑上加工時，控制器啟動**M109**並在刀具刀刃處維持恆定進給速率。在每個單節開頭處，控制器為個別NC單節計算刀具刀刃處的進給速率，並根據輪廓半徑和刀徑調整已編寫的進給速率。這意味著該已編寫的進給速率對於外部操作會增加，而對於內部操作會降低。

然後，刀具以提高的進給速率切削外部輪廓。

不用**M109**，刀具以編寫的進給速率沿圓形路徑切削。

備註

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

若啟動**M109**功能，則當加工非常小的外轉角(銳角)時，控制器會顯著增加進給速率。這在加工期間具有刀具斷裂或工件受損的風險。

- ▶ 請勿使用**M109**來加工非常小的外轉角(銳角)

如果您在呼叫編號高於**200**的加工循環程式之前定義**M109**，則調整後的進給速率對於加工循環程式內的圓弧也有效。

22.4.6 使用M110降低內部半徑的進給速率

應用

使用**M109**，控制器只針對內部半徑在切削刃處保持恆定的進給速率，相對於**M109**。這導致影響刀具的一致切削條件，例如在重型加工中，這一點很重要。

功能說明

作用

M110在單節開始時生效。

為了重設**M110**，請編寫**M111**。

應用範例

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; 以編寫的進給速率靠近第一輪廓點
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; 啟動進給速率減速，然後以降低的進給速率在圓形路徑上執行操作

在第一NC單節中，控制器以編寫的進給速率移動刀具，其參照至刀具中心點路徑。

在NC單節 **12**中，當於圓形路徑上加工時，控制器啟動**M110**並當在內部半徑上加工時在刀具刀刃處維持恆定進給速率。在每個單節開頭處，控制器為個別NC單節計算刀具刀刃處的進給速率，並根據輪廓半徑和刀徑調整已編寫的進給速率。

然後，刀具以降低的進給速率切削內部輪廓。

不用**M110**，刀具以編寫的進給速率沿內部半徑切削。

備註

如果您在呼叫編號高於**200**的加工循環程式之前定義**M110**，則調整後的進給速率對於加工循環程式內的圓弧也有效。

22.4.7 使用M116 (選項8)解析旋轉軸的進給速率，單位mm/min

應用

使用**M116**，控制器以每分鐘幾公釐來解釋旋轉軸的進給速率。

需求

- 使用旋轉軸加工
- 座標結構配置描述

> 請參考您的工具機手冊。
> 工具機製造商建立工具機的座標結構配置描述。

- 軟體選項8：進階功能(集合1)

功能說明

作用

M116僅在工作平面內生效，並且在單節開始時生效。

為了重設**M116**，請編寫**M117**。

應用範例

11 L IC+30 F500 M116	; 在C軸內移動，單位mm/min

使用**M116**，控制器將C軸的已編寫進給速率以mm/min來解譯，像適用於圓筒表面加工。

在此案例中，控制器計算每個NC單節開始處單節的進給，將從刀具中心點到旋轉軸中心的距離列入考慮。

當控制器執行NC單節時，不改變進給速率。這也適用於刀具向旋轉軸中心移動時。

不用**M116**，控制器以每分鐘幾度來解釋編寫用於旋轉軸的進給速率。

備註

- 您可針對頭部與工作表旋轉軸編寫**M116**。
- 若已啟動**傾斜工作面**功能時，則**M116**功能也生效。

  進一步資訊: "傾斜工作平面(選項8)", 910 頁次
- 不可能結合**M116**與**M128**或**FUNCTION TCPM** (選項9)。如果要啟動**M116**用於一軸，同時**M128**或**FUNCTION TCPM**功能已啟動，則必須在加工之前使用**M138**來排除此軸。

  進一步資訊: "在使用M138的加工操作期間將旋轉軸列入考量", 1158 頁次
- 不使用**M128**或**FUNCTION TCPM** (選項9)時，**M116**可同時在多個旋轉軸上生效。

22.4.8 使用M118啟動手輪疊加

應用

使用**M118**，控制器啟動手輪疊加。然後，可在程式執行期間，通過手輪執行手動修正。

相關主題

- 使用全體程式設定(GPS，選項44)的手輪疊加

需求

- 手輪
- 軟體選項21：進階功能(集合3)

功能說明

作用

M118在單節開始時生效。

為了重設**M118**，請編寫不輸入任何軸的**M103**。

	取消程式也重設手輪疊加。

應用範例

11 L Z+0 R0 F500	; 在刀具軸內移動
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; 在工作平面內用手輪疊加往Z軸移動不超過±1 mm

在第一NC單節中，控制器將刀具定位在刀具軸內。

在NC單節 **12**中，控制器在單節開始處啟動手輪疊加，其中Z軸的最大移動範圍為±1 mm。

然後，控制器在工作平面上執行移動動作。在此移動動作期間，您可使用手輪使刀具在Z軸上連續移動最多±1 mm。例如，通過這種方式，您可對已重新夾持但由於其自由形狀表面而無法探測的工件進行重新加工。

輸入

如果定義**M118**，控制器繼續對話，並提示用於軸以及最大允許疊加值。針對直線軸，定義以公釐為單位的值，並且對於旋轉軸，則以度為單位。

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; 在工作平面內用手輪疊加往X軸和Y軸移動不超過±1 mm

備註

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商必須準備此功能給控制器。

- 依照預設，**M118**在工具機座標系統**M-CS**內生效。
  如果在**GPS** (選項44)工作空間內啟動**手輪疊加**開關，則手輪疊加在最後選取的座標系統內生效。
  進一步資訊: "全體程式設定(GPS，選項44)", 1050 頁次
- 在**狀態**工作空間的**POS HR**分頁上，控制器顯示其中手輪疊加生效的現用座標系統，以及各個軸的最大可能移動值。
  進一步資訊: "POS HR分頁", 146 頁次
- 只有在靜止狀態下才能使用**M118**的手輪疊加功能結合動態碰撞監控(DCM，選項40)。
  為了能夠無限制地使用**M118**，您必須關閉**DCM** (選項40)或啟動無碰撞物體的座標結構配置模型。
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次
- 手輪疊加也在**MDI**應用內生效。
  進一步資訊: "應用MDI", 1629 頁次
- 若要與夾住的軸一起使用**M118**，則必須先鬆開軸。

與虛擬刀具軸VT (選項44)結合的注意事項

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商必須準備此功能給控制器。

- 在帶有頭旋轉軸的工具機上，您可選擇在Z軸或沿虛擬刀具軸**VT**上疊加是否適用於傾斜加工。
- 在機械參數**selectAxes** (編號126203)內，工具機製造商定義手輪上軸鍵的指派。
  使用HR 5xx手輪時，若需要可將虛擬軸指派給橙色**VI**軸鍵。

22.4.9 使用M120預先計算半徑補償的輪廓

應用

使用**M120**，控制器預先計算半徑補償的輪廓。這樣，控制器可產生小於刀徑的輪廓，而不會損壞輪廓或發出錯誤消息。

需求

- 軟體選項21：進階功能(集合3)

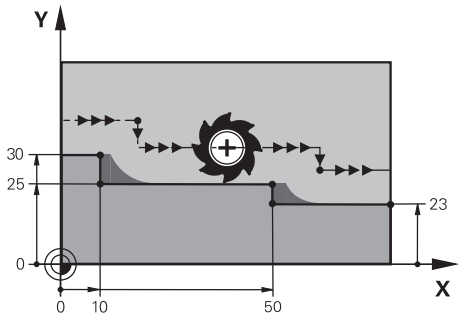
功能說明

作用

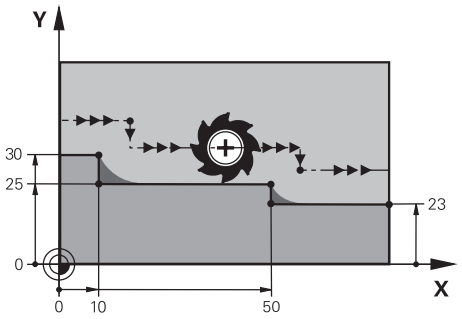
M120在單節的開頭生效，並在銑削循環程式之後仍然有效。
您可用以下功能重設**M120**：

- 半徑補償**R0**
- **M120 LA0**
- **M120**不含**LA**
- **PGM CALL**
- 循環程式**19 WORKING PLANE**或**PLANE**功能 (選項8)

應用範例



使用**M97**的輪廓步驟



使用**M120**的輪廓步驟

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; 插入直徑16的刀具
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; 啟動輪廓預先計算並且在工作平面內移動
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

使用NC單節 **21**內的**M120 LA2**，控制器檢查半徑補償的輪廓是否過切。在此範例中，控制器一次為兩個NC單節計算從當前NC單節開始的刀具路徑。然後，控制器在將刀具定位至第一輪廓點時使用半徑補償。

當加工輪廓時，控制器會分別延長刀具路徑，以使刀具不會損壞輪廓。

不用**M120**，刀具將在外角的過渡弧上移動並損壞輪廓。在這位置上，控制器中斷加工，並發出**刀徑太大**的錯誤訊息。

輸入

如果您定義**M120**，控制器繼續對話並提示您要預先計算的**LA** NC單節數量(最多99)。

備註

注意事項

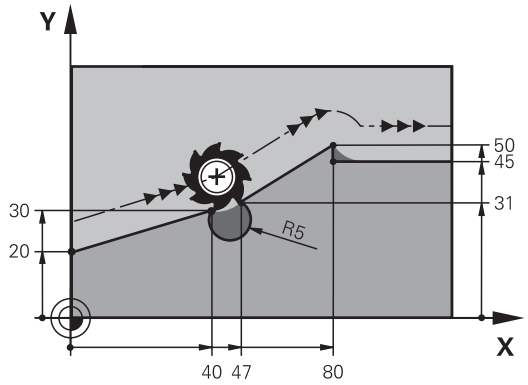
碰撞的危險！

盡可能定義少量要預先計算的**LA** NC單節。如果定義的值過大，則控制器可能忽略部分輪廓！

- ▶ 使用模擬模式在執行之前測試NC程式
- ▶ 利用逐單節緩慢執行NC程式來確認

- 對於進一步加工操作，請注意在輪廓轉角內有殘留材料。您可能需要用較小的刀具來將重新加工輪廓階梯。
- 如果總是在與半徑補償相同的NC單節內編寫**M120**，可實現一致且結構清晰的程式。
- 如果在**M120**啟用時執行以下功能，則控制器取消程式執行並顯示錯誤訊息。
  - 循環程式**32 TOLERANCE**
  - **M128** (選項9)
  - **FUNCTION TCPM** (選項9)
  - 程式執行當中啟動

範例




```
0 BEGIN PGM "M120" MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0          ; 工件外型定義
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000            ; 插入直徑12的刀具
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3                ; 在工作平面內移動
5 L Z-5 R0 FMAX                        ; 刀具軸中的螺旋進給
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5        ; 啟動輪廓預先計算並移動至第一輪廓點
7 L X+40 Y+30
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+
9 L X+80 Y+50
10 L X+80 Y+45
11 L X+110 Y+45                        ; 移動至最後輪廓點
12 L Z+100 R0 FMAX M120                ;退回刀具並重設M120
13 M30                                 ; 程式結束
14 END PGM "M120" MM
```

定義

縮寫	定義
LA (look ahead)	預先單節的數量

22.4.10 使用M126的旋轉軸較短路徑移動

應用

使用**M126**，控制器以最短移動路徑將旋轉軸移動到編寫的座標。此功能只有位置顯示降低至低於360°之值的旋轉軸才會生效。

功能說明

作用

M126在單節開始時生效。

為了重設**M126**，請編寫**M127**。

應用範例

11 L C+350	; 在C軸內移動
12 L C+10 M126	; 在C軸內以最短路徑移動

在第一NC單節中，控制器將C軸定位在350°。

在第二NC單節中，控制器啟動**M126**，然後以最短路徑移動將C軸定位在10°。控制器使用最短移動路徑並且往正旋轉方向移動C軸超過360°。移動路徑為20°。

不用**M126**，控制器不會移動旋轉軸超過360°。然後，移動路徑往負旋轉方向移動340°。

備註

- **M126**對增量移動動作無效。
- **M126**的效果取決於旋轉軸的組態。
- **M126**只在模數軸上有效。

  在機械參數**isModulo** (編號300102)中，工具機製造商定義旋轉軸是否為模數軸。
- 在選配的機械參數**shortestDistance** (編號300401)內，工具機製造商定義控制器是否預設將旋轉軸定位在最短的移動路徑上。
- 在選配的機械參數**startPosToModulo** (編號300402)內，工具機製造商定義在每次定位之前控制器是否將實際位置顯示降低至0°與360°之間的範圍。

定義

模數軸

模數軸是編碼器僅回傳0°到359.9999°之間值的軸。如果一軸用作主軸，則工具機製造商必須將此軸設置為模數軸。

翻滾軸

翻滾軸為可執行許多或任何迴轉數的旋轉軸。工具機製造商必須將一翻滾軸設置為模數軸。

模數計數方法

採用模數計數方法的旋轉軸之位置顯示在0°與359.9999°之間。如果值超出359.9999°，畫面從0°開始。

22.4.11 使用M128 (選項9)自動補償刀具傾斜

應用

如果在NC程式內變更受控制旋轉軸的位置，則控制器在傾斜程序期間使用**M128**，自動運用線性軸的補償動作補償刀具傾斜。如此，刀尖相對於工件表面的位置維持不變(TCPM)。

取代**M128**，海德漢建議使用更強大的功能**FUNCTION TCPM**。

相關主題

- 使用**FUNCTION TCPM**補償刀具偏移

  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次

需求

- 使用旋轉軸加工
- 座標結構配置描述

> 請參考您的工具機手冊。
> 工具機製造商建立工具機的座標結構配置描述。

- 軟體選項9：進階功能(集合2)

功能說明

作用

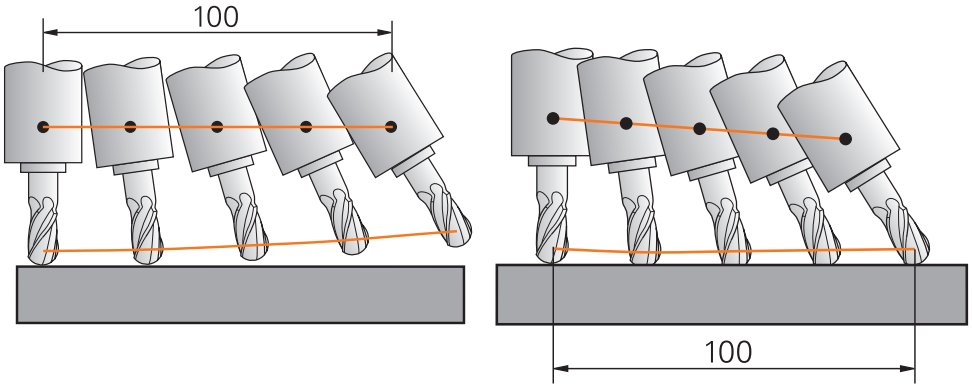
M128在單節開始時生效。

您可用以下功能重設**M128**：

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- 在**程式執行**操作模式中：選擇不同的NC程式

> **M128**也在**手動**操作模式內有效，即使操作模式變更後仍然有效。

應用範例



無**M128**的行為　　有**M128**的行為

```
11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000    ; 以自動運動補償在旋轉軸內移動
```

在此NC單節中，控制器以進給速率啟動**M128**來進行補償動作。然後，控制器同時往X軸和B軸移動刀具。

為了在傾斜旋轉軸時保持刀尖相對於工件的位置恆定，控制器使用線性軸執行連續補償動作。在此範例中，控制器在Z軸內執行補償動作。

不用**M128**，一旦刀具的傾斜角度發生變化，就會產生刀尖相對於標稱位置的偏移。控制器不補償此偏移。如果在NC程式中不考慮這種偏差，加工操作將無法正確執行或發生碰撞。

輸入

如果您定義**M128**，控制器繼續對話並提示您輸入進給速率**F**。定義值限制補償動作期間的進給速率。

使用開放迴路旋轉軸進行傾斜加工

使用開放迴路旋轉軸，俗稱的計數軸，則也可結合**M128**來執行傾斜加工。

對於使用開放迴路旋轉軸的傾斜加工操作，請執行如下：

- 啟動**M128**之前，手動定位旋轉軸
- 啟動**M128**
- > 控制器讀取所有目前旋轉軸的實際數值，由刀具位置點新位置計算，並更新位置顯示。

  進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次
- > 控制器用下一個移動動作執行必要的補償動作。
- 執行加工操作
- 用**M129**在程式結尾處重設**M128**
- 將旋轉軸返回其初始位置

> 只要**M128**有啟動，控制器即監控開放迴路旋轉軸的實際位置。如果實際位置偏差工具機製造商定義之值，則控制器發出錯誤訊息並中斷程式執行。

備註

注意事項

碰撞的危險！

具備Hirth耦合的旋轉軸必須移出耦合來啟用傾斜。在軸移出耦合並且在傾斜操作期間會有碰撞的危險。

- ▶ 變更旋轉軸位置之前要確定退刀

注意事項

碰撞的危險！

對於周邊銑削，如果使用**LN**直線搭配刀具方位**TX**、**TY**和**TZ**來定義刀具傾斜，控制器自動計算旋轉軸的所需位置。這會導致非預期的動作。

- ▶ 使用模擬模式在執行之前測試NC程式
- ▶ 利用逐單節緩慢執行NC程式來確認

進一步資訊: "在周邊銑削期間的3D刀具補償(選項9)", 983 頁次

進一步資訊: "具有向量的輸出", 1123 頁次

- 補償動作的進給速率仍舊有效，直到您編寫新進給速率或忽略**M128**。
- 如果**M128**已啟動，控制器即在**位置**工作空間中顯示**TCPM**符號。

  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
- 通過直接輸入旋轉軸的軸位置來定義刀具傾斜角度。如此該等值參照工具機座標系統**M-CS**。對於具備頭旋轉軸的工具機，刀具座標系統**T-CS**變更。對於具備工作台旋轉軸的工具機，工件座標系統**W-CS**變更。

  進一步資訊: "參考系統", 870 頁次
- 如果在**M128**啟用時執行以下功能，則控制器取消程式執行並顯示錯誤訊息。
  - 車削操作(選項50)內的切刃半徑補償**RR/RL**
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - 使用**TOOL CALL**呼叫刀具
  - 動態碰撞監控(DCM，選項40)以及在相同時間**M118**上
- 在選擇性機械參數**maxCompFeed** (編號201303)內，工具機製造商定義補償動作的最高速度。
- 在選擇性機械參數**maxAngleTolerance** (編號205303)內，工具機製造商定義最大角度公差。
- 在選擇性機械參數**maxLinearTolerance** (編號205305)內，工具機製造商定義最大線性軸公差。
- 在選配的機械參數**manualOversize** (編號205304)內，工具機製造商針對所有碰撞物體定義一手動過大。

刀具上的注意事項

如果在加工輪廓時傾斜刀具，則必須使用球形刀；否則刀聚會損壞輪廓。

為了避免在使用球形刀加工時損壞輪廓，請注意以下事項：

- 使用**M128**，控制器將刀具旋轉點等同於刀具位置點。如果刀具旋轉點位於刀尖觸，則如果刀具傾斜，則刀具將損壞輪廓。因此，刀具位置點必須位於刀具中心點上。

  進一步資訊: "刀具上的預設", 222 頁次
- 為了讓控制器在模擬時正確顯示刀具，則必須在刀具管理的**L**欄內定義其實際長度。

  當在NC程式內呼叫刀具時，在**DL**內將球半徑定義為負誤差值，並因此將刀具位置點位移到刀具中心點。

  進一步資訊: "刀長補償", 963 頁次

  針對動態碰撞監控(DCM，選項40)，在刀具管理中定義刀具的實際長度也很重要。

  進一步資訊: "碰撞監控(DCM，選項40)", 1008 頁次
- 如果刀具位置點位於刀具中心點上，則必須用球半徑之值在NC程式內修改刀具軸的座標。

在**FUNCTION TCPM**內，您可分別選擇刀具位置點和刀具旋轉點。

進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次

定義

縮寫	定義
TCPM (tool center point management)	維持刀具位置點的位置 **進一步資訊:** "刀具上的預設", 222 頁次

22.4.12 使用M136將進給速率解釋為mm/rev

應用

使用**M136**，控制器以每圈幾公釐來解釋進給速率。進給速率取決於主軸轉速，例如結合車削模式(選項50)。

進一步資訊: "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 190 頁次

功能說明

作用

M136在單節開始時生效。

為了重設**M136**，請編寫**M137**。

應用範例

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; 啟動車削模式
13 M136	; 將進給速率的解釋切換為mm/rev
14 LBL 0	

在此**M136**位於子程式內，其中控制器啟動車削模式(選項50)。

使用**M136**，控制器以每主軸迴轉幾公釐來解釋進給速率，此為車削模式所必須。每迴轉的進給速率參照工件主軸轉速。如此，控制器以編寫的進給速率針對工件主軸的每一迴轉來移動刀具。

不用**M136**，控制器以每分鐘幾公釐來解釋進給速率。

備註

- 在根據英制單元的NC程式中，**M136**並不允許與**FU**或**FZ**結合。
- 啟動**M136**時並不允許控制工件主軸。
- **M136**不可與定向的主軸停止結合。由於主軸在定向的主軸停止期間不旋轉，像是攻牙時，因此控制器無法計算進給速率。

22.4.13 在使用M138的加工操作期間將旋轉軸列入考量

應用

使用**M138**，可定義在空間角度的計算和定位過程中控制器會考慮哪些旋轉軸。控制器排除尚未定義的任何軸。這樣，可減少傾斜可能性的數量，從而避免錯誤訊息，例如在具有三個旋轉軸的工具機上。

M138與以下功能結合生效：

- **M128** (選項9)
  進一步資訊: "使用M128 (選項9)自動補償刀具傾斜", 1153 頁次
- **FUNCTION TCPM** (選項9)
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次
- **PLANE**功能(選項8)
  進一步資訊: "用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面", 911 頁次
- 循環程式**19 WORKING PLANE**(選項8)
  進一步資訊: "循環程式19WORKING PLANE (選項8)", 896 頁次

功能說明

作用

M138在單節開始時生效。

為了重設**M138**，請編寫不輸入任何旋轉軸的**M138**。

應用範例

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; 定義軸**A**和**C**應列入考慮
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC +0 MOVE FMAX	; 將空間角度**SPB**傾斜90°

在具有**A**、**B**和**C**旋轉軸的六軸工具機上，必須排除一個旋轉軸用於空間角度操作；否則會有太多組合。

使用**M138 A C**，控制器計算只在**A**和**C**軸內以空間角度傾斜時的軸位置。B軸已排除。因此，在NC單節 **12**內，控制器使用**A**和**C**軸定位空間角度**SPB+90**。

不用**M138**，會有太多傾斜可能性。控制器中斷加工處理並發出錯誤訊息。

輸入

如果定義**M138**，控制器繼續對話，並提示將旋轉軸列入考慮。

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; 定義C軸應列入考慮

備註

- 使用**M138**，只有在空間角度的計算和定位過程中控制器會排除旋轉軸。已經用**M138**排除的旋轉軸仍舊可在定位單節內移動。請注意，在此情況下，控制器不執行任何補償。
- 在選配的機械參數**parAxComp** (編號300205)內，工具機製造商定義當計算座標結構配置時控制器是否包括已排除軸的位置。

22.4.14 使用M140往刀具軸退刀

應用

使用**M140**，控制器往刀具軸退刀。

功能說明

作用

M140以單節生效，並且在單節開始時生效。

應用範例

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; 往刀具軸退回最大距離
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; 接近工作平面內的安全位置
14 LBL 0	

在此**M140**在子程式內，其中控制器將刀具移動至安全位置。

使用**M140 MB MAX**，控制器往刀具軸內正方向退刀最大距離。控制器在到達極限開關或碰撞物體之前停止刀具。

在下一個NC單節中，控制器在工作平面內將刀具移動至安全位置。

不用**M140**，控制器不執行退刀。

輸入

如果定義**M140**，控制器繼續對話，並提示輸入退刀距離**MB**。您可將退刀距離編寫為正增量值或負增量值。使用**MB MAX**，在到達極限開關或碰撞物體之前，控制器往刀具軸內正方向退刀。

在**MB**之後，可定義退刀動作的進給速率。如果未定義進給速率，控制器以快速移動退刀。

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; 往刀具軸的正方向以750 mm/min乘50 mm的進給速率退刀
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; 往刀具軸的正方向以快速移動乘最大距離退刀

備註

注意事項

碰撞的危險！

工具機製造商具備許多選項，用來設置動態碰撞監控(DCM，選項40)功能。根據工具機，儘管檢測到碰撞，控制器仍可繼續執行NC程式而不會出現錯誤訊息。控制器將刀具停在最後位置上而無碰撞，並從此位置繼續NC程式。此DCM組態導致程式內未定義的移動。**不管碰撞監控是否啟動，都會發生此行為。**在這些移動期間會有碰撞的危險！

- 請參考您的工具機手冊。
- 檢查工具機上的行為。

注意事項

碰撞的危險！

若用手輪使用**M118**修改旋轉軸的位置，然後執行**M140**，則控制器忽略退刀動作期間的疊加值。這導致不要並且不可預期的動作，尤其是當使用具有頭旋轉軸的工具機時。在這些退刀動作期間會有碰撞的危險！

- 當使用具有頭旋轉軸的工具機時，不要結合**M118**與**M140**。

- **M140**在傾斜工作平面中亦為有效。對於具備頭旋轉軸的工具機，控制器在刀具座標系統**T-CS**內移動刀具。

  進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 882 頁次
- 運用**M140 MB MAX**，控制器只往刀具軸內正方向退刀。
- 如果定義負值用於**MB**，控制器往刀具軸內負方向退刀。
- 控制器從刀具呼叫中收集有關**M140**刀具軸的必要資訊。
- 在選配的機械參數**moveBack** (編號200903)內，工具機製造商使用**MB MAX**定義最大退刀時至極限開關或碰撞物體之距離。

定義

縮寫	定義
MB (move back)	刀具軸退刀

22.4.15 使用M143取消基本旋轉

應用

使用**M143**，控制器重設基本旋轉以及3D基本旋轉，例如在加工需要對齊的工件之後。

功能說明

作用

M143以單節生效，並且在單節開始時生效。

應用範例

11 M143	; 重設基本旋轉

在此NC單節內，控制器重設已經在NC程式內定義的基本旋轉。在預設資料表的現用列中，控制器用值**0**覆寫欄**SPA**、**SPB**和**SPC**之值。

不用**M143**，基本旋轉仍舊有效，直到手動重設基本旋轉或用新值覆寫。

進一步資訊: "預設管理", 884 頁次

備註

在程式中間開始期間並不允許功能**M143**。

進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次

22.4.16 使用M144 (選項9)在計算中考慮刀具偏移

應用

控制器在後續移動動作中使用**M144**，以補償傾斜旋轉軸造成的刀具偏移。

取代**M144**，海德漢建議使用更強大的功能**FUNCTION TCPM**(選項9)。

相關主題

- 使用**FUNCTION TCPM**補償刀具偏移
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次

需求

- 軟體選項9：進階功能(集合2)

功能說明

作用

M144在單節開始時生效。

為了重設**M144**，請編寫**M145**。

應用範例

11 M144	; 啟動刀具補償
12 L A-40 F500	; 定位A軸
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; 定位**X**和**Y**軸

使用**M144**，控制器在後續定位單節內，將旋轉軸的位置列入考慮。

在NC單節 **12**內，控制器定位旋轉軸**A**，造成刀尖與工件之間偏移。控制器以數學方式補償此偏移。

在下一個NC單節中，控制器定位**X**和**Y**軸。當啟用**M144**，控制器在此動作期間補償旋轉軸**A**的位置。

不用**M144**，控制器不將偏移列入考慮，並且用此偏移執行加工操作。

備註

請參考您的工具機手冊。
當使用角度頭時，請記住工具機外型由工具機製造商在座標結構配置描述中定義。如果在加工期間使用角度頭，則必須選擇正確的座標結構配置描述。

- 您可使用**M91**和**M92**用於定位，即使當**M144**已啟用。
  進一步資訊: "用於座標輸入的雜項功能", 1139 頁次
- 當啟用**M144**時，不允許功能**M128**和**FUNCTION TCPM**。如果嘗試啟用這些功能，控制器將發出錯誤訊息。
- **M144**不與**PLANE**功能結合運作。如果兩功能都啟用，則**PLANE**功能生效。
  進一步資訊: "用PLANE功能(選項8)傾斜工作平面", 911 頁次
  使用**M144**，控制器根據工件座標系統**W-CS**移動。
  如果啟動**PLANE**功能，控制器根據工作平面座標系統**WPL-CS**移動。
  進一步資訊: "參考系統", 870 頁次

備註 與車削操作(選項50)結合

- 如果傾斜軸為傾斜工作台，則控制器定向刀具座標系統**W-CS**。
  如果傾斜軸為旋轉頭，則控制器不定向**W-CS**。
- 傾斜旋轉軸之後，則必須再次將車刀預先定位在Y座標內，並且用**800 ADJUST XZ SYSTEM**定向位刀尖位置。
  進一步資訊: "循環程式800ADJUST XZ SYSTEM ", 632 頁次

22.4.17 使用M148在NC停止或電源故障時自動抬高

應用

使用**M148**，控制器在以下情況下從工件退刀：

- 手動觸發NC停止
- NC停止由軟體觸發，例如若在驅動系統內發生錯誤
- 電力中斷

取代**M148**，海德漢建議使用更強大的功能**FUNCTION LIFTOFF**。

相關主題

- 使用**FUNCTION LIFTOFF**自動退刀
  進一步資訊: "使用FUNCTION LIFTOFF自動刀具抬高", 1031 頁次

需求

- 刀具管理中的**LIFTOFF**欄
  必須在刀具管理的**LIFTOFF**欄中定義值**Y**。
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

功能說明

作用

M148在單節開始時生效。

您可用以下功能重設**M148**：

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

應用範例

```
11 M148 ; 啟動自動退刀
```

此NC單節啟動**M148**。如果在加工期間觸發NC停止，刀具往刀具軸內正方向退回最多2 mm。這避免可能由於刀具或工件而受損。

不用**M148**，軸由於NC停止而停止，表示刀具留在工件上，這可能導致工件表面出現瑕疵。

備註

- 當用**M148**抬起刀具時，控制器將不需要在刀具軸方向抬起刀具。

  控制器使用**M149**功能關閉**FUNCTION LIFTOFF**功能，不用重設抬起方向。若編寫**M148**，控制器將在**FUNCTION LIFTOFF**功能所定義抬起方向內啟動刀具自動抬起。
- 請注意，對於一些刀具，像是邊銑切刀，自動退刀並不合理。
- 在機械參數 (編號201401)上，工具機製造商定義是否啟動自動抬高。
- 在機械參數 (編號201402)上，工具機製造商定義最大抬高高度。

22.4.18 使用M197避免外轉角倒圓

應用

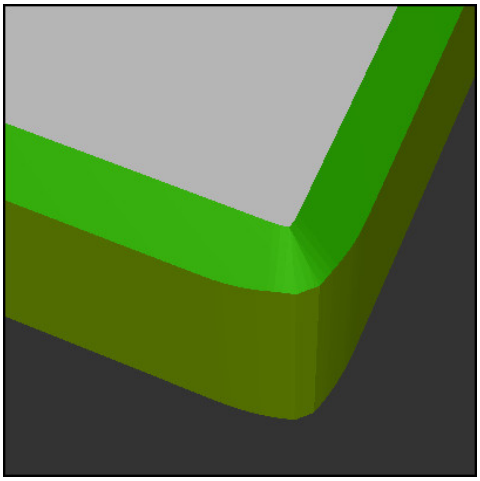
使用**M197**，控制器以切線方式在轉角處延伸半徑補償的輪廓，並插入較小過渡圓弧。如此可避免刀具將外轉角倒圓。

功能說明

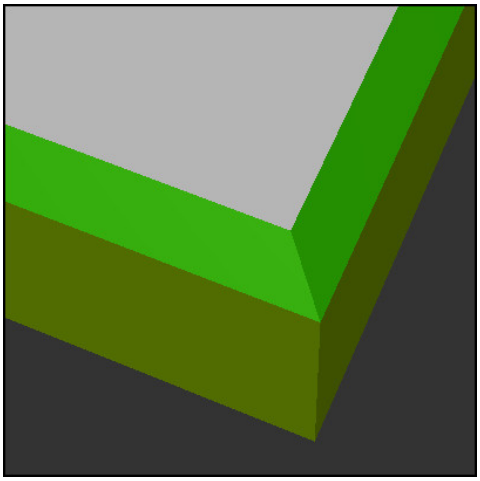
作用

M197以單節生效，並且只用於半徑補償的外轉角。

應用範例



不用**M197**的輪廓



使用**M197**的輪廓

* - ...	; 靠近輪廓
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; 加工具有銳邊的第一輪廓
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; 加工具有銳邊的第二輪廓
* - ...	; 加工剩餘輪廓

使用**M197 DL5**，控制器以切線方式在轉角處延伸輪廓最多5 mm。在此範例中，5 mm確切對應至刀徑，造成具有銳邊的外轉角。控制器使用較小的過渡圓弧，但仍沿移動路徑輕輕移動。

不用**M197**並且使用現用半徑補償，控制器在外轉角插入一個正切過渡圓弧，這導致外轉角的倒圓。

輸入

如果定義**M197**，控制器繼續對話，並提示輸入正切延伸**DL**。**DL**為控制器延伸外轉角的最大長度。

備註

為了產生具有銳邊的轉角，將參數**DL**定義為與刀徑相同的大小。輸入至**DL**的值越小，更多轉角將倒圓。

定義

縮寫	定義
DL	最大正切延伸

22.5 用於刀具的雜項功能

22.5.1 用M101自動插入替換刀具

應用

使用**M101**，控制器在指定刀具壽命已過期之後自動插入替換刀具。然後控制器使用替換刀具繼續加工操作。

需求

- 刀具管理中的**RT**欄
  您可在**RT**欄中定義替換刀具的刀號或刀名。
- 刀具管理中的**TIME2**欄
  在**TIME2**欄內定義控制器將替換刀具插入之後的刀具壽命。

進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

只使用具有與替換刀具一樣半徑的刀具。控制器不會自動檢查刀具半徑。
如果要控制器檢查半徑，請在換刀之後編寫**M108**。
進一步資訊: "用M108檢查替代刀具的半徑", 1168 頁次

功能說明

作用

M101在單節開始時生效。
為了重設**M101**，請編寫**M102**。

應用範例

請參考您的工具機手冊。
M101 這項功能會依據個別的工具機而不同。

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; 刀具呼叫
12 M101	; 啟動自動換刀

控制器換刀並在下一個NC單節內啟動**M101**。刀具管理的**TIME2**欄包含在刀具呼叫時刀具壽命的最長期限。在加工期間，如果欄**CUR_TIME**內的目前刀具壽命超出此值，控制器將替換刀具插入NC程式內合適點上。此交換在不超過一分鐘後發生，除非控制器尚未結束啟用的NC單節。此功能的一個有用應用是無人值守工具機上的自動化程式。

輸入

如果定義**M101**，控制器繼續對話，並提示用於**BT**。使用**BT**，定義自動換刀可因此延遲的NC單節數量(最多100單節)。NC單節的內容，像是進給速率或移動距離，影像換刀延遲的時間。

若未定義**BT**，控制器會使用值1，或若合適的話，使用工具機製造商定義的預設值。

用於**BT**、刀具壽命確認以及自動換刀計算之值對於加工時間有所影響。

11 M101 BT10	; 在不超過10個NC單節之後啟動自動換刀

備註

注意事項

碰撞的危險！

在使用**M101**自動換刀期間，控制器總是先往刀具軸退回刀具。 當退回機械過切的刀具時，像是邊銑切刀或T槽銑切刀，會有碰撞的危險！

- **M101**只能用於無過切的加工操作
- 使用**M102**取消換刀

- 若要重設刀具的目前壽命(例如更換可索引式插入物之後)，請在刀具管理的**CUR_TIME**欄內輸入數值0。

  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 針對索引刀具，控制器不會套用來自主要刀具的任何資料。您必須在刀具管理的每個表格列中定義替換刀具(如有必要，帶有索引)。如過索引刀具磨損並因此無法使用時，這不適用於所有索引。這表示例如主要刀具仍舊可用。

  進一步資訊: "索引刀具", 227 頁次
- **BT**之值越高，延伸通過**M101**的程式時間之影響就越小。請注意，這將延遲自動換刀！
- 車刀以及車削模式(選項50)內無法使用**M101**雜項功能。

換刀的注意事項

- 控制器在NC程式內合適點處執行自動換刀。
- 控制器在程式內以下點處不會執行自動換刀。
  - 在加工循環程式期間
  - 如果用**RR**或**RL**半徑補償已啟用
  - 直接在**APPR**靠近功能之後
  - 直接在**DEP**離開功能之前
  - 直接在使用**CHF**的導角或使用**RND**的倒圓之前與之後
  - 巨集期間
  - 換刀期間
  - 直接在NC程式 **TOOL CALL**或 **TOOL DEF**之後
- 如果工具機製造商沒有另外定義，則在換刀後控制器按如下方式移動刀具：
  - 如果刀具軸內的目標位置低於目前位置，則刀具軸最後定位。
  - 如果刀具軸內的目標位置高於目前位置，則刀具軸先定位。

輸入值BT的注意事項

- 若要計算合適的**BT**初始值，請使用以下方程式：

  $BT = 10 \div t$

  NC單節的平均加工時間，以秒為單位。

  將結果四捨五入為整數值。若計算結果大於100，請使用最大輸入值100。
- 在選配的機械參數**M101BlockTolerance** (編號202206)中，工具機製造商定義自動換刀可延遲的NC單節數量之標準值。如果未定義**BT**，則是用此標準值。

定義

縮寫	定義
BT (block tolerance)	換刀可延遲的NC單節數量。

22.5.2 使用M107 (選項9)允許正刀具過尺寸

應用

使用**M107** (選項9)，控制器在正誤差值時不會中斷加工處理。該功能對啟用的3D刀具補償和**LN**直線有效。

進一步資訊: "3D刀具補償(選項9)", 975 頁次

使用**M107**，可例如在CAM程式內使用相同刀具用過尺寸預先精銑，然後稍後用於無過尺寸的最終精銑。

進一步資訊: "NC程式的輸出格式", 1122 頁次

需求

- 軟體選項9：進階功能(集合2)

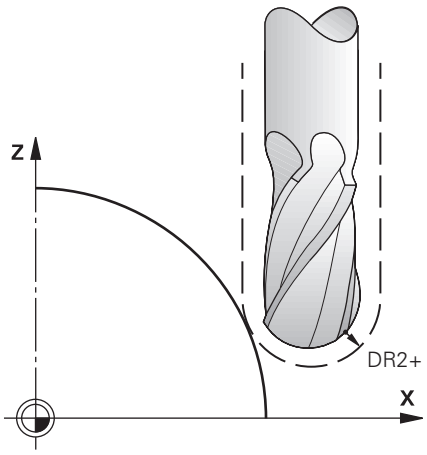
功能說明

作用

M107在單節開始時生效。

為了重設**M107**，請編寫**M108**。

應用範例



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; 插入具有正誤差值的刀具
12 M107	; 允許正誤差值

控制器換刀並在下一個NC單節內啟動**M107**。這樣，控制器允許誤差值並且不會發出錯誤消息，例如在預先精銑期間。

不用**M107**，控制器在正誤差值時發出錯誤訊息。

備註

- 在實際加工之前，檢查NC程式以確保刀具的正誤差值不會導致輪廓損壞或碰撞。
- 使用周邊銑削時，控制器會在以下情況發出錯誤訊息：

  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  進一步資訊: "在周邊銑削期間的3D刀具補償(選項9)", 983 頁次
- 使用面銑時，控制器會在以下情況發出錯誤訊息：
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  進一步資訊: "面銑(選項9)期間3D刀具補償", 978 頁次

定義

縮寫	定義
R	刀徑
R2	轉角半徑
DR	刀徑的誤差值
DR2	轉角半徑的誤差值
TAB	參考刀具管理之值
PROG	值參考NC程式，表示來自刀具呼叫或來自補償資料表

22.5.3 用M108檢查替代刀具的半徑

應用

如果在插入替代刀具之前編寫**M108**，控制器檢查替代刀具是否有任何半徑偏差。

進一步資訊: "用M101自動插入替換刀具", 1165 頁次

功能說明

作用

M108在單節結尾時生效。

應用範例

```
11 TOOL CALL 1 Z S5000 ; 插入刀具
12 M101 M108           ; 啟動自動換刀與半徑檢查
```

控制器換刀並在下一個NC單節中啟動自動換刀和半徑檢查。

如果在加工期間刀具的最長刀具使用期限到期，則控制器插入替換刀具。控制器根據之前定義的**M108**雜項功能，檢查替換刀具的刀徑。如果替換工具的半徑大於被替換工具的半徑，則控制器發出錯誤消息。

不用**M108**，控制器將不檢查替換刀具的半徑。

備註

M108也用於重設**M107** (選項9)。

進一步資訊: "使用M107 (選項9)允許正刀具過尺寸", 1167 頁次

22.5.4 使用M141抑制接觸式探針監控

應用

在結合接觸式探針循環程式**3 MEASURING**或**4 MEASURING IN 3-D**，如果針尖已偏轉，可在定位單節內用**M141**退回接觸式探針。

功能說明

作用

M141以用於直線的單節生效，針對直線無半徑補償，並且在單節開始時生效。

應用範例

11 TCH PROBE 3.0 MEASURING	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y ANGLE: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; 用**M141**退刀

在循環程式**3 MEASURING**內，控制器探測工件的X軸。因為在此循環程式內並未定義退刀距離**MB**，接觸式探針在偏轉之後靜止。

在NC單節 **16**內，控制器將接觸式探針往探測方向退回20 mm。**M141**抑制接觸式探針的監控。

不用**M141**，只要您移動工具機軸，控制器就會發出錯誤訊息。

進一步資訊: "循環程式3MEASURING ", 1546 頁次

進一步資訊: "循環程式4MEASURING IN 3-D ", 1548 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

若探針偏斜，則雜項功能**M141**抑制對應的錯誤訊息。控制器未執行與探針的自動碰撞檢查。根據這兩種行為，您必須檢查接觸式探針是否可安全退回。若選擇不正確的退刀方向，則會有碰撞的危險。

- 小心測試**程式執行,單節執行**操作模式內的NC程式或程式區段

23

變數編寫

23.1 變數編寫概述

控制器提供以下選項給在**插入NC函數**視窗的**Variables**資料夾內編寫之變數：

功能群組	進一步資訊
基本算術操作	1180 頁次
三角函數	1181 頁次
圓形計算	1183 頁次
跳躍指令	1183 頁次
特殊功能	1185 頁次 1196 頁次
SQL指令	1216 頁次
字串函數	1201 頁次
計數器	1208 頁次
直接輸入公式	1197 頁次
加工複合輪廓功能	324 頁次

23.2 變數：Q、QL、QR和QS參數

23.2.1 基本

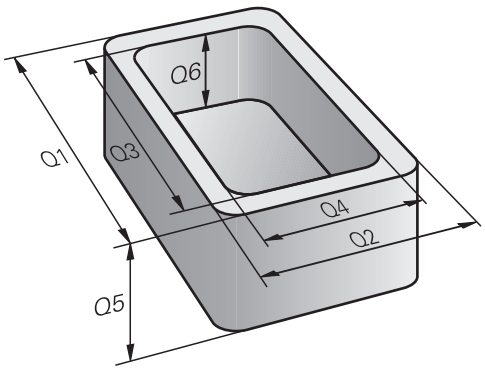
應用

您可使用控制器的Q、QL、QR和QS參數來執行例如NC程式內的計算。

例如，您可對以下語法元件進行可變編寫：

- 座標值
- 進給速率
- 主軸轉速
- 循環程式資料

功能說明



Q參數總是由字母和數字所識別。字母決定Q參數類型，並且數字決定Q參數範圍。

您可針對每一變數類型，定義控制器在**狀態**工作空間的**QPARA**分頁上顯示哪些參數。

進一步資訊: "定義QPARA分頁的內容", 155 頁次

變數類型

控制器提供以下數值變數：

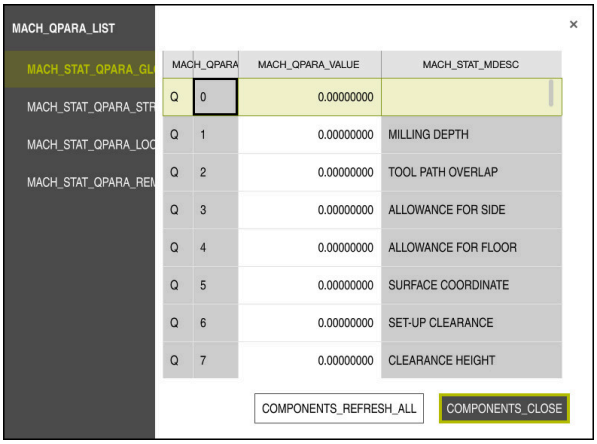
Q參數類型	Q參數範圍	意義
Q參數：		**參數對於控制器記憶體內的所有NC程式皆有效**
	0至 99	供**使用者**使用的參數，若未與HEIDENHAIN-SL循環程式重疊的話 這些參數在所謂的巨集和OEM循環程式之內具有局部效果。這表示變更不會回傳至NC程式。 因此，OEM循環程式使用Q參數範圍1200至1399！
	100至 199	控制器上使用者的NC程式或循環程式可讀取的特殊功能之參數
	200至 1199	主要用於海德漢循環程式的參數
	1200至 1399	主要用於OEM循環程式的參數
	1400至 1999	**使用者**的參數
QL參數：		**只在NC程式之內局部生效的參數**
	0至 499	**使用者**的參數
QR參數：		**參數保留在控制器記憶體內的所有NC程式中，包括在電源中斷之後**
	0至 99	**使用者**的參數
	100至 199	海德漢功能的參數(例如循環程式)
	200至 499	工具機製造商的參數(例如循環程式)

此外，控制器提供**QS**參數用於字母值，例如文字：

Q參數類型	Q參數範圍	意義
QS參數：		**參數對於控制器**記憶體內的所有NC程式皆有效
	0至 99	供**使用者**使用的參數，並未與HEIDENHAIN-SL循環程式重疊 這些參數在巨集和OEM循環程式之內具有局部效果。這表示變更不會回傳至NC程式。 因此，OEM循環程式使用QS參數範圍200至499！
	100至 199	控制器上使用者的NC程式或循環程式可讀取的特殊功能之參數
	200至 1199	主要用於海德漢循環程式的參數
	1200至 1399	主要用於OEM循環程式的參數
	1400至 1999	**使用者**的參數

Q參數清單視窗

在**Q參數清單**視窗中，可看見並編輯控制器內定義的所有變數之當前值。



Q參數清單視窗，顯示Q參數值

在左手側面板中，可選擇要顯示的變數類型。

控制器顯示以下資訊：

- 變數類型，例如Q參數
- 變數編號
- 變數值
- 預先指派變數情況下之描述

若**數值**欄內的欄位顯示有白色背景，則可輸入值或編輯現有值。

控制器正在執行NC程式時，不可使用**Q參數清單**視窗編輯變數。只有程式執行已經中斷或放棄，才能進行變更。

進一步資訊: "控制器列上的狀態概觀", 137 頁次

在例如於**Singal block**模式中已經執行NC程式之後到達此狀態

以下Q和QS參數無法在**Q參數清單**視窗內編輯：

- 編號範圍從100至199的參數，因為可能會與控制器內特殊功能產生干擾。
- 編號範圍從1200至1399的參數，因為可能會與工具機製造商專屬功能產生干擾。

進一步資訊: "變數類型", 1173 頁次

可選擇**NR**或**數值**欄，然後輸入所要字串。控制器將搜尋選取的欄是否有此字串。

您可在下列操作模式中開啟**Q參數清單**視窗：

- **編輯者**
- **手動**
- **程式執行**

在**手動**和**程式執行**操作模式中，可用**Q**鍵開啟視窗。

備註

注意事項

碰撞的危險！

海德漢循環程式、工具機製造商循環程式以及第三方功能都使用變數。您也可在NC程式之內編寫變數。如果在使用變數時不只使用推薦的變數範圍，這可能會導致重疊(互動)，從而導致不良行為。在加工期間會有碰撞的危險！

- 只能使用海德漢建議的變數範圍
- 相容於來自海德漢、工具機製造商以及第三方供應商的文件
- 檢查使用模擬的加工順序

- 您可在NC程式中混合輸入固定值和可變值。
- 您最多可指定255個字元給QS參數。
- 您可使用**Q**鍵來建立NC單節，以指派一值給變數。如果再次按下該鍵，控制器以**Q**、**QL**、**QR**順序改變該變數類型。

  在虛擬鍵盤上，此程序僅適用於NC功能區域內**Q**鍵。

  進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1276 頁次
- 給Q參數之間的數值指定可介於-999 999 999與+999 999 999之間。 輸入範圍限制在16位數，其中小數點之前9位數。 控制器的內部計算數目最高為10^{10}之值。
- 您可將Q參數重設為**未定義**狀態。 若使用未定義的Q參數程式編輯一位置，則控制器忽略此動作。

  進一步資訊: "設定變數為未定義", 1181 頁次
- 在**Q100**與**Q199**之間不得使用預先指定的Q參數(QS參數) (**QS100**與**QS199**)做為在NC程式中的計算參數。

  進一步資訊: "預先指定Q參數", 1175 頁次
- 控制器以二進位格式(標準IEEE 754)將數值儲存在內部。 由於使用標準格式，控制器無法用二進位數100%正確表示某些小數(捨去錯誤)。 如果將所計算的變數內容用於跳躍指令或定位移動，則必須將此列入考慮。

備註 在QR參數和備份上

控制器將QR參數儲存在備份內。

若工具機製造商不定義特定路徑，則控制器將**QR**參數儲存在以下路徑：**SYS:\runtime\sys.cfg**。此分割將只備份完整備份。

工具機製造商可使用以下選配的機械參數來指定路徑：

- **pathNcQR** (編號131201)
- **pathSimQR** (編號131202)

若工具機製造商使用選配的機械參數來指定TNC分割上一路徑，則可用**NC/PLC備份**功能執行備份，不用輸入密碼。

進一步資訊: "備份與復原", 1809 頁次

23.2.2 預先指定Q參數

Q參數**Q100**至**Q199**都為控制器所指派之值。下列資訊類型指派給Q參數：

- PLC 的值
- 刀具和主軸資料
- 操作狀態相關資料
- 由接觸式探針循環程式等的量測結果。

控制器用現用NC程式所使用的量測單位儲存預先指定的Q參數**Q108**和**Q114**至**Q117**。

PLC 的值： Q100 至 Q107

控制器將來自PLC之值指派給NC程式中的參數**Q100**至**Q107**。

啟用刀徑：Q108

將使用中的刀徑值指定給**Q108**。利用以下資料計算**Q108**：

- 來自刀具表的刀徑**R**
- 來自刀具表的誤差值**DR**
- 來自NC程式(補償表或刀具呼叫)的誤差值**DR**

即使電源已中斷，控制器也記得目前的刀徑。

刀具軸 Q109

參數**Q109**之值視目前的刀具軸而定：

參數	刀具軸
Q109 = –1	未定義刀具軸
Q109 = 0	X 軸
Q109 = 1	Y 軸
Q109 = 2	Z 軸
Q109 = 6	U 軸
Q109 = 7	V 軸
Q109 = 8	W 軸

主軸狀態： Q110

Q110之值取決於主軸的最後定義額外功能。

參數	附加功能
Q110 = –1	未定義主軸狀態
Q110 = 0	M3： 主軸正轉 ON
Q110 = 1	M4： 主軸反轉 ON
Q110 = 2	M5在M3之後
Q110 = 3	M5 在 M4之後

冷卻液開/關： Q111

參數	M功能
Q111 = 1	M8： 冷卻液開啟
Q111 = 0	M9： 冷卻液停止

重疊係數： Q112

控制器指派**Q112**為口袋銑削的重疊係數。

NC程式中的尺寸量測單元：Q113

在巢狀呼叫**PGM CALL**期間，參數**Q113**之值視其他NC程式所呼叫的NC程式之尺寸資料而定。

參數	主程式的尺寸資料
Q113 = 0	公制系統 (毫米)
Q113 = 1	英制系統(英吋)

刀長： Q114

將刀長的現值指定給**Q114**。

即使電源已中斷，控制器也記得目前的刀長。

在執行程式期間探測後的座標

參數**Q115**至**Q119**包含的值為程式編輯中使用3-D接觸式探針測量接觸時主軸位置的座標。座標參照在**手動操作**模式中啟動的預設。

探針的長度與球尖的半徑在這些座標中不補償。

參數	座標軸
Q115	X 軸
Q116	Y 軸
Q117	Z 軸
Q118	第四軸 工具機專屬
Q119	第五軸 工具機專屬

在使用例如TT 160的自動刀具量測期間，介於實際值與標稱值之間的誤差

參數	來自標稱值的實際偏移
Q115	刀長
Q116	刀徑

將工作平面傾斜工件角度：控制器所計算的旋轉軸座標

參數	座標
Q120	A 軸
Q121	B 軸
Q122	C 軸

來自接觸式探針循環程式的量測結果

參數	測量的實際值
Q150	直線的角度
Q151	參考軸的中心
Q152	次要軸的中心
Q153	直徑
Q154	口袋長度
Q155	口袋寬度
Q156	循環程式中所選擇的軸的長度
Q157	中心線位置
Q158	A 軸內的角度
Q159	B 軸內的角度
Q160	循環程式中所選擇的軸的座標

參數	量測的偏差
Q161	參考軸的中心
Q162	次要軸的中心
Q163	直徑
Q164	口袋長度
Q165	口袋寬度
Q166	測量的長度
Q167	中心線位置

參數	決定的空間角度
Q170	A 軸相對的旋轉
Q171	B 軸相對的旋轉
Q172	C 軸相對的旋轉

參數	工件狀態
Q180	良好
Q181	重做
Q182	切削

參數	利用BLUM雷射作刀具測量
Q190	保留
Q191	保留
Q192	保留
Q193	保留

參數	保留內部使用
Q195	循環程式的標記
Q196	循環程式的標記

參數	保留內部使用
Q197	循環程式的標記(加工圖案)
Q198	最後啟動測量循環的數目

參數值	使用 TT 進行刀具量測的狀態
Q199 = 0.0	刀具在誤差之內。
Q199 = 1.0	刀具磨耗 (超過 LTOL/RTOL)
Q199 = 2.0	刀具斷損 (超過 LBREAK/RBREAK)

參數	測量的實際值
Q950	參考軸向上的第一位置
Q951	次要軸向上的第一位置
Q952	刀具軸向上的第一位置
Q953	參考軸向上的第二位置
Q954	次要軸向上的第二位置
Q955	刀具軸向上的第二位置
Q956	參考軸向上的第三位置
Q957	次要軸向上的第三位置
Q958	刀具軸向上的第三位置
Q961	WPL-CS內的空間角度SPA
Q962	WPL-CS內的空間角度SPB
Q963	WPL-CS內的空間角度SPC
Q964	I-CS內的旋轉角度
Q965	在旋轉工作台座標系統內的旋轉角度
Q966	第一直徑
Q967	第二直徑

參數	量測的偏差
Q980	參考軸向上的第一位置
Q981	次要軸向上的第一位置
Q982	刀具軸向上的第一位置
Q983	參考軸向上的第二位置
Q984	次要軸向上的第二位置
Q985	刀具軸向上的第二位置
Q986	參考軸向上的第三位置
Q987	次要軸向上的第三位置
Q988	刀具軸向上的第三位置
Q994	I-CS內的角度
Q995	在旋轉工作台座標系統內的角度
Q996	第一直徑
Q997	第二直徑

參數值	工件狀態
Q183 = -1	未定義
Q183 = 0	通過
Q183 = 1	重做
Q183 = 2	切削

23.2.3 基本運算資料夾

應用

在**插入NC函數**視窗內的**基本運算**資料夾內，控制器提供功能**FN 0**至**FN 5**。

您可使用**FN 0**功能將數值指派給變數。然後使用變數取代NC程式內的固定數。您也可使用預先指派的變數，例如來自接觸式探針循環程式。使用功能**FN 1**至**FN 5**，可使用NC程式之內的變數值來計算。

相關主題

- 預先指派的變數
  進一步資訊: "預先指定Q參數", 1175 頁次
- 可編寫的接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次
- 使用NC單節內多個計算步驟來計算
  進一步資訊: "NC程式內的公式", 1197 頁次

功能說明

基本運算功能包含以下功能：

圖示	功能
=	**FN 0**： 指派 例如**FN 0： Q5 = +60** 直接指定數值 重設Q參數值
+	**FN 1**： 加上 例如**FN 1： Q1 = -Q2 + -5** 計算及指定兩值的總和
−	**FN 2**： 減去 例如**FN 2： Q1 = +10 - +5** 形成並指派兩值之間的差
×	**FN 3**： 相乘 例如**FN 3： Q2 = +3 * +3** 形成並指派兩值的乘積
/	**FN 4**： 相除例如**FN 4： Q4 = +8 DIV +Q2**計算並指派兩個值的商**不允許**： 除數為 0
√	**FN 5**： 平方根，例如**FN 5： Q20 = SQRT 4**計算並指派一值的平方根**不允許**： 負值的平方根

在=符號的左邊，定義變數讓您指派該值或結果。

在=符號的右邊，可導致固定或可變數。

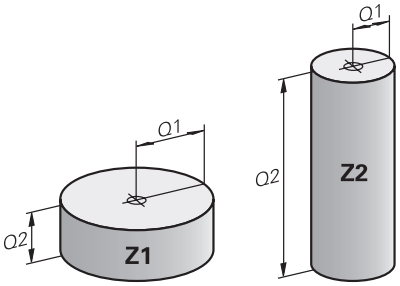
等式中的變數及數值可輸入代數符號。

工件系列

例如，對於工件系列，您可將特徵工件尺寸編寫為變數。若要處理個別工件，請為每個變數分配一個相應數值。

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q1=30	; 指派，**Q1**包含值30
13 FN 0: Q2=10	; 指派，**Q2**包含值10
* - ...	
21 L X +Q1	; 對應至**L** X +30

範例; 圓筒具有Q參數



圓筒半徑：	R = Q1
圓筒高度：	H = Q2
圓筒Z1：	Q1 = +30 Q2 = +10
圓筒Z2：	Q1 = +10 Q2 = +50

設定變數為未定義

若要將變數設定為**未定義**狀態：

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ 選擇**插入 NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**FN 0**
- ▶ 輸入變數編號，例如**Q5**
- ▶ 選擇**SET UNDEFINED**
- ▶ 確認輸入
- > 控制器將變數設定為**未定義**狀態。

備註

- 控制器區分未定義變數與具有值0的變數之間。
- 不可用0下去除(**FN 4**)。
- 不能從負值中提取平方根(**FN 5**)。

23.2.4 三角函數資料夾

應用

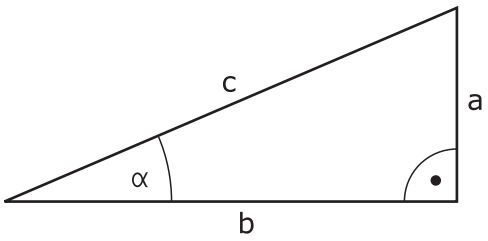
在**插入NC函數**視窗內的**三角函數**資料夾內，控制器提供功能**FN 6**至**FN 8**和**FN 13**。您可使用這些函數來計算三角函數，用於像是編寫可變三角輪廓。

功能說明

三角函數資料夾包含以下函數：

圖示	功能
SIN	**FN 6**: SINE 例如 **FN 6: Q20 = SIN-Q5** 以度數(°)為單位來計算並指定角度的正弦
COS	**FN 7**: COSINE 例如 **FN 7: Q21 = COS-Q5** 以度數(°)為單位來計算並指定角度的餘弦
LEN	**FN 8**: ROOT SUM OF SQUARES 例如 **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** 計算並指派來自兩值的長度
ANG	**FN 13**: ANGLE 例如 **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** 利用三角形的相對與相鄰邊之弧正切或利用角度的正弦和餘弦，計算並指派角度 (0 < 角度 < 360°)。

定義



側邊或三角函數	意義
a	角度對面的邊 α
b	第三邊
c	直角對面的邊
正弦函數	sin α = a / c
餘弦函數	cos α = b / c
正切函數	tan α = a / b = sin α / cos α
圓弧正切函數	α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

範例

a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0.5 = 26.57°
另外：
$a^2 + b^2 = c^2$ (其中 $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

23.2.5 圓形計算資料夾

應用

在**插入NC函數**視窗內的**圓形計算**資料夾內，控制器提供功能**FN 23**和**FN 24**。

這些函數允許您根據三或四個圓點的座標計算圓心和圓的半徑，例如部分圓的位置和大小。

功能說明

圓形計算資料夾包含以下函數：

圖示	功能
	FN 23：從三點決定圓形資料 範例： **FN 23: Q20 = CDATA Q30**
	FN 24：從三點決定圓形資料 範例： **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

將相應點於工作平面中的座標保存在連續變數中。主要軸的座標必須儲存在次要軸的座標之前，例如**X**在**Y**之前用於刀具軸**Z**。

進一步資訊: "銑床上軸的指定", 168 頁次

具有三個圓點的圓形計算

```
11 FN 23: Q20 = CDATA Q30
```

圓上三點的座標值必須儲存在**Q30**及後續五個參數中 - 在此例中最高至**Q35**。

然後，控制器將參考軸圓心(X相對於主軸Z)儲存至參數**Q20**中，將次要軸圓心(Y相對於主軸Z)儲存至參數**Q21**，以及將圓半徑儲存至參數**Q22**中。

具有四個圓點的圓形計算

```
11 FN 24: Q20 = CDATA Q30
```

圓上四點的座標值必須儲存在**Q30**及後續七個參數中 - 在此例中最高至**Q37**。

然後，控制器將參考軸圓心(X相對於主軸Z)儲存至參數**Q20**中，將次要軸圓心(Y相對於主軸Z)儲存至參數**Q21**，以及將圓半徑儲存至參數**Q22**中。

備註

請注意，**FN 23** 及 **FN 24** 會自動覆寫結果參數以及後續兩個參數。

23.2.6 跳躍指令資料夾

應用

在**插入NC函數**視窗內的**跳躍指令**資料夾內，控制器提供功能**FN 9**至**FN 12**來以if-then決策跳躍。

在If-then決策內，控制器將Q參數與另一Q參數或數值比較。如果符合條件，則控制器繼續執行其條件後以程式編輯的標記所在的NC程式。

如果不符合條件，控制器繼續執行下一NC單節。

相關主題

- 使用**CALL LBL**標籤呼叫無條件跳躍
  進一步資訊: "子程式和程式段落重複具有標籤LBL", 302 頁次

功能說明

跳躍指令資料夾包含以下函數用於if-then決策：

圖示	功能
=	**FN 9**: IF EQUAL, JUMP 例如**FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** 若兩值或參數都相等，則跳至指定標記
	FN 9： IF UNDEFINED, JUMP 例如**FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25 "** 如果未定義已知參數，則跳躍至指定的標記
	FN 9： IF DEFINED, JUMP 例如**FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25 "** 如果定義已知參數，則跳躍至指定的標記
≠	**FN 10**: IF UNEQUAL, JUMP 例如**FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** 若兩值或參數不相等，則跳至指定標記
>	**FN 11**: IF GREATER, JUMP 例如**FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** 如果第一值或參數大於第二值或參數，則跳至指定的標記
<	**FN 12**: IF LESS, JUMP 例如**FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** 如果第一值或參數小於第二值或參數，則跳至指定的標記

對於**IF**條件，可輸入固定或可變數或文字。

對於跳躍位址**GOTO**，可輸入以下值：

- **LBL名稱**
- **LBL號碼**
- **QS**

無條件跳躍

無條件跳躍為條件永遠滿足的條件。

範例：

```
11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1
```

您可例如在其中使用子程式的已呼叫NC程式內使用這種跳躍。這樣，您可確保控制器在沒有呼叫的情況下不執行子程式，即使無**M30**或**M2**。

進一步資訊: "子程式", 304 頁次

定義

縮寫	定義
IF	如果
EQU (equal)	等於
NE (not equal)	不等於
GT (greater than)	大於
LT (less than)	小於
GOTO (go to)	移至
未定義	未定義
已定義	已定義

23.2.7 變數編寫的特殊功能

用FN 14: ERROR輸出錯誤訊息

應用

運用**FN 14: ERROR**錯誤功能，可在程式控制之下輸出錯誤訊息。訊息可由工具機製造商或海德漢預先定義。

相關主題

- 由海德漢預先指派的錯誤編號
  進一步資訊: "預先指派錯誤編號給FN 14: ERROR", 1890 頁次
- 通知功能表內的錯誤訊息
  進一步資訊: "資訊列上的訊息功能表", 1296 頁次

功能說明

在程式執行期間或模擬期間，若控制器遇到**FN 14: ERROR**功能，將中斷程式執行並顯示定義的訊息。必須重新啟動NC程式。

定義錯誤編號給所要的誤訊息。

錯誤編號分組如下：

錯誤編號範圍	標準對話
0 ...999	根據機械而定的對話
1000 ...1199	內部錯誤訊息

備註

請注意，根據所有的控制器類型，並非所有錯誤訊息都存在。

文字輸出用FN 16: F-PRINT格式化

應用

使用功能**FN 16: F-PRINT**，可儲存Q參數值並輸出格式化的文字(例如為了儲存量側報告)。

可如下輸出該等值：

- 儲存至控制器上的檔案
- 顯示在突現式視窗內的畫面上
- 儲存至外部檔案
- 使用連線的印表機列印

相關主題

- 自動產生接觸式探針循環程式的量測記錄
  進一步資訊: "記錄測量的結果", 1490 頁次
- 列印至連線的印表機
  進一步資訊: "印表機", 1793 頁次

功能說明

若要輸出Q參數值與文字：

- 建立定義輸出格式與內容的文字檔
- 在NC程式中，使用功能**FN 16: F-PRINT**以便輸出記錄

若要將值輸出至檔案，輸出檔案的最大大小將為20 KB。

在**FN 16**功能之內，指定內含要輸出文字的輸出檔案。

在下列狀況下，控制器顯示輸出檔案：

- 程式結尾**END PGM**
- 使用**NC STOP**鍵取消程式
- **M_CLOSE**命令
  進一步資訊: "關鍵字", 1188 頁次

輸出格式的原始檔

將輸出格式以及檔案內容定義在原始檔***.a**內。

格式化

您可使用以下命令定義格式化：

請注意大小寫。

特殊字元	功能
"....."	用引號定義文字及變數的輸出格式
%F	Q參數、QL和QR的格式： ■ 定義%：格式 ■ F：浮動(十進位數)，Q、QL、QR的格式
9.3	Q參數、QL和QR的格式： ■ 總共9個字元，包括小數點 ■ 其中，3為小數
%S	文字變數QS的格式
%RS	文字變數QS的格式 假設後續無任何改變或格式化
%D或%I	整數格式
,	介於輸出格式與參數之間的分隔字元
;	程式單節字元結束
*	註解行開頭 此記錄內未顯示註解
%"	輸出引號記號
%%	輸出百分比符號
\\	輸出反斜線
\n	輸出換行
+	Q參數值，向右對齊
-	Q參數值，向左對齊

關鍵字

您可在檔案內包含下列資訊：

關鍵字	功能
CALL_PATH	為NC程式提供用來尋找FN 16功能的路徑。範例："Measuring program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	關閉FN 16正在寫入的檔案。範例：M_CLOSE;
M_APPEND	針對更新的輸出，將記錄附加到現有記錄中，範例：M_APPEND;
M_APPEND_MAX	針對更新的輸出，將記錄附加到現有記錄中，直到超出單位為千位元組的最大規定檔案大小。範例：M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	用最新輸出覆寫日誌。範例：M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	如果QS參數未定義或空白，則防止將空行插入日誌中。範例：M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	如果QS參數未定義，則將空行插入日誌中。重設M_EMPTY_HIDE。範例：M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	限用英文交談語言顯示文字
L_GERMAN	限用德文交談語言顯示文字
L_CZECH	限用捷克文交談語言顯示文字
L_FRENCH	限用法文交談語言顯示文字
L_ITALIAN	限用義大利文交談語言顯示文字
L_SPANISH	限用西班牙文交談語言顯示文字
L_PORTUGUE	限用葡萄牙文交談語言顯示文字
L_SWEDISH	限用瑞典文交談語言顯示文字
L_DANISH	限用丹麥文交談語言顯示文字
L_FINNISH	限用芬蘭文交談語言顯示文字
L_DUTCH	限用荷蘭文交談語言顯示文字
L_POLISH	限用波蘭文交談語言顯示文字
L_HUNGARIA	限用匈牙利文交談語言顯示文字
L_CHINESE	限用中文交談語言顯示文字
L_CHINESE_TRAD	限用中文(繁體)交談語言顯示文字
L_SLOVENIAN	限用斯洛維尼亞文交談語言顯示文字
L_NORWEGIAN	限用挪威文交談語言顯示文字
L_ROMANIAN	限用羅馬尼亞文交談語言顯示文字
L_SLOVAK	限用斯洛維尼亞文交談語言顯示文字
L_TURKISH	限用土耳其文交談語言顯示文字
L_ALL	用對話式語言以外的語言顯示文字
HOUR	即時時鐘的鐘點數
MIN	即時時鐘的分鐘數
SEC	即時時鐘的秒鐘數
DAY	即時時鐘的日子
MONTH	以數字顯示即時時鐘的月份

關鍵字	功能
STR_MONTH	以字串顯示即時時鐘的月份
YEAR2	即時時鐘的兩位數年份
YEAR4	即時時鐘的四位數年份

輸入

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt ; 輸出檔案Prot1.txt含來自Mask.a的來源
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FN 16: F-PRINT	用於輸出已格式文字的語法開頭
***.a**	用於輸出格式的原始檔路徑
/	兩路徑之間的分隔碼
TNC:\Prot1.txt	控制器儲存輸出檔案的路徑 記錄檔的副檔名決定輸出的檔案類型(例如TXT、.A、.XLS、.HTML)。

您可輸入來源檔案與輸出檔案當成Q參數或當成QS參數。為此，事先在NC程式內定義所要的參數。

使用下列語法將Q參數輸入**FN 16**功能內，如此控制器可偵測Q參數：

輸入	功能
:'QS1'	將QS參數前面加上冒號，並放在單引號之間
:'QL3'.txt	若需要，指定額外副檔名給目標檔案

輸出選項

螢幕輸出

您可使用**FN 16: F-PRINT**功能在控制器畫面上突現式視窗內顯示訊息。這使得以這種方式顯示解釋文字變得容易，如此使用者只有與之互動才能繼續。這些文字的長度與位置可在NC程式內自由定義。.也可通過據此定義文字檔案，來顯示變數內容。

為了在控制器畫面上顯示訊息，請輸入**SCREEN:**作為輸出路徑。

範例

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```

> 如果要替換NC程式內多螢幕輸出的突現式視窗內容，請定義**M_CLOSE**或**M_TRUNCATE**關鍵字。

您可用下列方式關閉突現式視窗：

- 通過按下**CE**鍵
- 通過定義**SCLR:**輸出路徑

將輸出儲存在控制器之外

您亦可使用**FN 16**功能將記錄檔案儲存在外部。

若要如此，必須在**FN 16**功能內輸入目標路徑。

範例

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

如果您在NC程式中輸出相同檔案不止一次，控制器即會附加目前的輸出到目標檔案內已輸出之內容末端。

列印輸出檔

您也可使用功能**FN 16: F-PRINT**來在連線的印表機上列印輸出檔案。

進一步資訊: "印表機", 1793 頁次

若用於輸出格式的來源檔案結尾為**M_CLOSE**關鍵字，則控制器將只列印記錄檔案。

若要確定訊息將傳送至預設印表機，則必須輸入**Printer:**以及檔名作為目標(輸出路徑)。

若未使用預設印表機，請輸入個別印表機的路徑，例如**Printer:\PR0739**和檔名。

控制器將使用預設檔名以及所定義路徑來儲存檔案。檔名將不會列印。

控制器只在列印完成之後才儲存檔案。

範例

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

備註

- 使用選配的機械參數**fn16DefaultPath** (編號102202)和**fn16DefaultPathSim** (編號102203)，來定義控制器儲存輸出檔的路徑。
- 如果只定義將檔名當成輸出檔的目的地路徑，則控制器將輸出檔儲存於NC程式的資料夾中。
- 若同時在機械參數內以及**FN 16**功能內定義路徑，則以**FN 16**功能內的路徑為優先。
- 如果已呼叫檔案與要呼叫的檔案位於同一目錄中，則也可只輸入檔名而不包含路徑。如果使用選擇功能表選擇檔案，控制器自動以此方式處理。
- 使用原始檔內的**%RS**函數，控制器接受以下無格式化內容。例如，這允許您輸出具備QS參數的路徑規範。
- 對於文字輸出，可使用UTF-8字元集。

範例

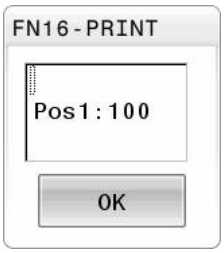
輸出可變長度日誌檔案的文字檔範例：

```
"MEASURING LOG";
 "%S  ",QS1;
M_EMPTY_HIDE;
 "%S  ",QS2;
 "%S  ",QS3;
M_EMPTY_SHOW;
 "%S  ",QS4;
M_CLOSE;
```

只定義**QS3**的NC程式範例：

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

螢幕輸出範例，其中有兩個由**QS1**和**QS4**產生的空行：



用FN 18: SYSREAD讀取系統資料

應用

FN 18: SYSREAD函數可用來讀取系統資料，並將此資料儲存在變數中。

相關主題

- 控制器系統資料清單
  進一步資訊: "FN功能的清單", 1896 頁次
- 使用QS參數讀取系統資料
  進一步資訊: "使用SYSSTR讀取系統資料", 1203 頁次

功能說明

控制器總是用**FN 18: SYSREAD**以公制系統輸出系統資料，而不管NC程式的單位。

輸入

```
11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3 ; 將Z軸的有效尺寸係數儲存在Q25內
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FN18: SYSREAD	讀取用於系統資料的語法開頭
Q/QL/QR或QS	其中控制器儲存資訊的變數
ID	系統工件原點的群組編號
NR	系統資料號碼 選擇性語法元件
IDX	索引 選擇性語法元件
.	刀具系統資料的子索引 選擇性語法元件

備註

另外，您可使用**TABDATA READ**從現用刀具表讀取資料。在這種情況下，控制器自動將表格值轉換為NC程式中使用的量測單位。

進一步資訊: "使用TABDATA READ讀取表格值", 1675 頁次

用FN 19: PLC將值傳輸至PLC

應用

FN 19: PLC功能將最多兩個數值或Q參數傳送至PLC。

功能說明

注意事項

碰撞的危險！

變更為PLC可導致非所要的行為以及嚴重的錯誤(例如控制器無法操作)。基於這項理由，存取PLC受到密碼保護。此功能提供海得漢以及您的工具機製造商和供應商從NC程式與PLC通訊之能力。不建議工具機操作員或NC程式設計師使用此。在功能執行期間以及後續加工期間會有碰撞的危險！

- 只能與海德漢、工具機製造商以及供應商協商使用該功能。
- 相容於海德漢、工具機製造商以及供應商的文件。

用FN 20: WAIT FOR停不NC與PLC

應用

使用**FN 20: WAIT FOR**功能，在程式執行期間，使NC與PLC彼此同步。 NC停止加工，直到在**FN20：**內完成程式編輯的情況 **WAIT FOR**單節已滿。

功能說明

注意事項

碰撞的危險！

變更為PLC可導致非所要的行為以及嚴重的錯誤(例如控制器無法操作)。基於這項理由，存取PLC受到密碼保護。此功能提供海得漢以及您的工具機製造商和供應商從NC程式與PLC通訊之能力。不建議工具機操作員或NC程式設計師使用此。在功能執行期間以及後續加工期間會有碰撞的危險！

- 只能與海德漢、工具機製造商以及供應商協商使用該功能。
- 相容於海德漢、工具機製造商以及供應商的文件。

SYNC用於例如當您透過需要即時同步的**FN 18: SYSREAD**讀取系統資料時。控制器停止開始之前計算，並只有當NC程式實際到達NC單節時才會執行後續NC單節。

應用範例

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

在此範例中，停止控制器的內部預計算，以確定X軸的當前位置。

用FN 29: PLC將值傳輸至PLC

應用

FN 29: PLC 功能，將最多八個數值或Q參數傳送至PLC。

功能說明

注意事項

碰撞的危險！

變更為PLC可導致非所要的行為以及嚴重的錯誤(例如控制器無法操作)。基於這項理由，存取PLC受到密碼保護。此功能提供海得漢以及您的工具機製造商和供應商從NC程式與PLC通訊之能力。不建議工具機操作員或NC程式設計師使用此。在功能執行期間以及後續加工期間會有碰撞的危險！

- 只能與海德漢、工具機製造商以及供應商協商使用該功能。
- 相容於海德漢、工具機製造商以及供應商的文件。

用FN 37: EXPORT建立自己的循環程式

應用

您需要**FN 37: EXPORT**功能，若您要建立自己的循環程式並整合入控制器。

功能說明

注意事項

碰撞的危險！

變更為PLC可導致非所要的行為以及嚴重的錯誤(例如控制器無法操作)。基於這項理由，存取PLC受到密碼保護。此功能提供海得漢以及您的工具機製造商和供應商從NC程式與PLC通訊之能力。不建議工具機操作員或NC程式設計師使用此。在功能執行期間以及後續加工期間會有碰撞的危險！

- 只能與海德漢、工具機製造商以及供應商協商使用該功能。
- 相容於海德漢、工具機製造商以及供應商的文件。

使用FN 38: SEND傳送來自NC程式之資訊

應用

FN 38: SEND功能可讓您從NC程式取得文字與Q參數值，並將之寫入至日誌或傳送至外部應用程式，例如StateMonitor。

功能說明

資料通過TCP/IP連線來傳輸

有關更詳細資訊，請參閱RemoTools SDK手冊。

輸入

```
11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f
     Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```
; 將來自**Q1**和**Q23**之值寫入至日誌

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FN 18: SEND	傳送用於資訊的語法開頭
/	將文字輸出為固定或可變文字，其中變數值最多包含七個佔位符，例如**%f** **進一步資訊:** "輸出格式的原始檔", 1186 頁次
/	輸出文字中最多七個佔位符的內容為固定或可變數字 選擇性語法元件

備註

- 佔位符有分大小寫，因此確定正確輸入。
- 若要在輸出文字內獲得**%**，請在所要的位置上輸入**%%**。

範例

傳送資訊至StateMonitor。

您可使用**FN 38**功能輸入工作資料。這需要已經在StateMonitor內建立之工作，並且已指派給要使用的工具機。

> StateMonitor 1.2或更新版本可使用JobTerminal (選項4)進行工作管理。

需求：

- 工號1234
- 加工步驟1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; 建立的工作
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; 另外：建立的工作含零件名稱、零件編號以及目標品質
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; 開始工作
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; 開始準備
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; 生產
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; 停止工作
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; 完成工作

此外，可回報工作的工件數量。

您可使用**OK**、**S**和**R**佔位符，指定回報工件數量是否已正確加工。

您可使用**A**和**I**佔位符定義StateMonitor將如何解析回應。若已傳輸絕對值，則StateMonitor將覆寫先前的有效值。在增量值的情況下，StateMonitor增加數量。

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; 實際量(正常)絕對式
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; 實際量(正常)增量式
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; 廢品(S)絕對式
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; 廢品(S)增量式
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; 重做(R)絕對式
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; 重做(R)增量式

23.2.8 可自由定義的表格函數

用FN 26: TABOPEN開啟可自由定義的表格

應用

使用功能**FN 26: TABOPEN**開啟可自由定義的表格用**FN 27**寫入，或從**FN 28**讀取。

相關主題

- 可自由定義的表格之內容與建立
  進一步資訊: "可自由定義的表格", 1712 頁次
- 以低計算功率存取表格值
  進一步資訊: "使用SQL陳述式存取表格", 1216 頁次

功能說明

輸出可自由定義的表格之路徑。檔名必須以***.tab**為結尾。

備註

NC程式中一次只能開啟一個表格。具有**FN 26: TABOPEN**的新程式單節自動關閉最後開啟的表格。

用FN 27: TABWRITE寫入至可自由定義的表格

應用

使用**FN 27: TABWRITE**功能讓您寫入至先前用**FN 26:**開啟的表格 **TABOPEN**。

相關主題

- 可自由定義的表格之內容與建立
  進一步資訊: "可自由定義的表格", 1712 頁次
- 開啓可自由定義的表格
  進一步資訊: "用FN 26: TABOPEN開啟可自由定義的表格", 1196 頁次

功能說明

在**TABWRITE**單節中，您可定義許多欄名稱。 欄名稱必須寫在引號內，並且用逗點分開。 在Q參數內定義控制器要寫入至各自欄中的值。

若要寫入至文字欄位(像是欄位類型**UPTEXT**)，請使用QS參數。使用Q、QL或QR參數來寫入至數值欄位。

備註

- 控制器只在**程式執行**操作模式內執行**FN 27: TABWRITE**功能。
  FN18 ID992 NR16功能可讓您查詢其中NC程式正在執行的操作模式。
- 若要在NC單節中寫入超過一個以上資料欄，則必須將值儲存在連續Q參數號碼中。
- 若嘗試寫入至已鎖定或不存在的表格單元，則控制器顯示錯誤訊息。

範例

如果您想要寫入至目前開啟的表格第5行中之「半徑」、「深度」及「D」欄，則必須將要寫入至表格中的值儲存至Q參數**Q5**、**Q6**和**Q7**中。

```
11 Q5 = 3,75                          ; 定義半徑欄之值
12 Q6 = -5                            ; 定義深度欄之值
13 Q7 = 7,5                           ; 定義D欄之值
14 FN 27:  TABWRITE
     5/ “Radius,Depth,D  “ = Q5       ; 將定義值寫入至表格
```

用FN 28: TABREAD讀取可自由定義的表格

應用

使用**FN 28: TABREAD**功能讓您從先前用**FN 26:**開啟的表格讀取 **TABOPEN**。

相關主題

- 可自由定義的表格之內容與建立
  進一步資訊: "可自由定義的表格", 1712 頁次
- 開啓可自由定義的表格
  進一步資訊: "用FN 26: TABOPEN開啟可自由定義的表格", 1196 頁次
- 寫入可自由定義的表格
  進一步資訊: "用FN 27: TABWRITE寫入至可自由定義的表格", 1196 頁次

功能說明

在**TABREAD**單節中，您可定義，即是讀取許多欄名稱。 欄名稱必須寫在引號內，並且用逗點分開。 在**FN 28**單節中，您可定義Q參數號碼，Q參數號碼中是控制器寫入的第一個被讀取的值。

若要讀取文字欄位，請使用QS參數。使用Q、QL或QR參數從數值欄位讀取。

備註

如果您想要在NC單節中讀取一個以上資料欄，控制器會同時將值儲存在連續的Q參數號碼中，像是**QL1**、**QL2**和**QL3**。

範例

如果您想要從目前開啟的表格第6行中讀取**X**、**Y**和**D**欄之值，請將第一個值儲存至Q參數**Q10**中、第二個值儲存至**Q11**中並且第三個值儲存至**Q12**中。

從相同列，將欄位**DOC**儲存在**QS1**內。

```
11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/ "X,Y,D "   ; 讀取來自欄X、Y和D的數值
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/ "DOC "     ; 讀取來自DOC欄之文字值
```

23.2.9 NC程式內的公式

應用

您可使用**公式Q/QL/QR**功能來在一個NC單節內定義多個算術運算。

相關主題

- 字串的字串公式
  進一步資訊: "字串函數", 1201 頁次
- 定義NC單節內一計算
  進一步資訊: "基本運算資料夾", 1180 頁次

功能說明

針對第一輸入，定義讓您指派結果的變數。

在=符號的右邊，可定義算術運算。

如果定義功能**公式Q/QL/QR**或**字串公式QS**，您可在具有所有可用計算步驟的動作列或表單中打開用於公式輸入的鍵盤。虛擬鍵盤也包含公式輸入模式。

進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1276 頁次

公式規則

算術運算評估順序

如果輸入的數學公式包含多個數學運算，則控制器始終按定義的順序評估各個運算。一個常見的例子是在加法/減法之前先進行乘法/除法(首先執行更高級別運算)的規則。

控制器在評估數學公式時遵循以下優先順序規則：

優先順序	設計	算術運算子
1	移除括號	**( )**
2	請注意正負號， 計算函數	負號、**SIN**、**COS**、**LN**等
3	次方	**^**
4	乘法與除法	***、/**
5	加法與減法	**+**、**-**

相同優先順序的運算順序

控制器通常由左到右計算具有相同優先順序的運算。

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

例如：串接乘冪從右到左評估。

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

算術運算

公式輸入鍵盤包含以下捷徑功能：

語法	連結功能	優先順序
+	**加法運算** 例如 **Q10 = Q1 + Q5**	加/減運算
–	**減法運算** 例如 **Q25 = Q7 – Q108**	加/減運算
*	**乘法運算** 例如 **Q12 = 5 * Q5**	乘/除運算
/	**除法運算** 例如 **Q25 = Q1 / Q2**	乘/除運算
(	**左括號** 例如 **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	括號內式子
)	**右括號** 例如 **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	括號內式子
SQ	**值平方** 例如 **Q15 = SQ 5**	功能
SQRT	**平方根** 例如 **Q22 = SQRT 25**	功能
SIN	**角度正弦函數** 例如 **Q44 = SIN 45**	功能
COS	**角度餘弦函數** 例如 **Q45 = COS 45**	功能
TAN	**角度正切函數** 例如 **Q46 = TAN 45**	功能
ASIN	**圓弧正弦函數** 反正弦函數。從邊對角度與直角三角形斜邊的比率來決定角度 例如 **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	功能
ACOS	**圓弧餘弦函數** 反餘弦函數。從邊相鄰於角度與直角三角形斜邊的比率來決定角度 例如 **Q11 = ACOS Q40**	功能
ATAN	**圓弧正切函數** 反正切函數。從對邊對鄰邊的比率來決定角度 例如 **Q12 = ATAN Q50**	功能
^	**值提升為乘方** 例如 **Q15 = 3 ^ 3**	電源
PI	**Pi常數** π = 3.14159 例如 **Q15 = PI**	
LN	**數字的自然對數 (LN)** 基值 = e = 2.7183 例如 **Q15 = LN Q11**	功能

語法	連結功能	優先順序
LOG	**數字的對數** 基值 = 10 例如 **Q33 = LOG Q22**	功能
EXP	**指數函數(e ^ n)** 基值 = e = 2.7183 例如 **Q1 = EXP Q12**	功能
NEG	**負值** 乘-1 例如 **Q2 = NEG Q1**	功能
INT	**捨去小數位** 構成整數 例如 **Q3 = INT Q42** **INT**函數不會捨入—只是簡單捨去小數位。	功能
ABS	**數值的絕對值** 例如 **Q4 = ABS Q22**	功能
FRAC	**捨去小數點前的位數** 構成分數 例如 **Q5 = FRAC Q23**	功能
SGN	**檢查一個數目的代數符號** 例如 **Q12 = SGN Q50** 若**Q50 = 0**，則**SGN Q50 = 0** 若**Q50 < 0**，則**SGN Q50 = -1** 若**Q50 > 0**，則**SGN Q50 = 1**	功能
%	**計算模數值(除法餘數)** 例如 **Q12 = 400 % 360**商：**Q12 = 40**	功能

您也可定義用於字串的捷徑功能。

範例

先乘除後加減

```
11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 ; 結果 = 35
```

- 首先計算5 * 3 = 15
- 第二計算2 * 10 = 20
- 第三計算 15+ 20 = 35

先乘冪後加減

```
11 Q2 = SQ 10 - 3^3 ; 結果 = 73
```

- 首先計算：10的平方 = 100
- 第二計算：3的3次方 = 27
- 第三計算 100 - 27 = 73

先函數後乘冪

```
11 Q4 = SIN 30 ^ 2  ; 結果 = 0.25
```

- 首先計算：計算30的正弦 = 0.5
- 第二計算：0.5的平方 = 0.25

先括號後函數

```
11  Q5 = SIN ( 50 - 20 )  ; = 0.5
```

- 首先計算：移除括號：50 - 20 = 30
- 第二計算：計算30的正弦 = 0.5

23.3 字串函數

應用

運用QS參數，可定義並進一步處理文字，例如使用**FN 16: F-PRINT**建立變數日誌

相關主題

- 變數範圍
  進一步資訊: "變數類型", 1173 頁次

功能說明

您最多可指定255個字元給QS參數。
下列字元不允許出現在QS參數中：

- 字元
- 數字
- 特殊字元，例如**?**
- 控制字元，例如用於路徑的\
- 空格

使用自由語法輸入編寫的個別字串函數。
進一步資訊: "編輯NC函數", 186 頁次
您可使用功能**公式Q/QL/QR**和**字串公式QS**進一步處理或檢查QS參數之值。

語法	功能	較高階NC函數
DECLARE STRING	指派一值給QS參數 **進一步資訊:** "指派文字給QS參數", 1205 頁次	
STRING FORMULA	連結QS參數 **進一步資訊:** "連結QS參數", 1205 頁次	**字串公式QS**
TONUMB	將QS參數的文字值轉換為數值並指派給變量 **進一步資訊:** "將可變文字轉換為數值 ", 1206 頁次	**公式Q/QL/QR**
TOCHAR	將數值轉換為文字值並指派QS參數 **進一步資訊:** "將可變數值轉換成文字內容", 1206 頁次	**字串公式QS**
SUBSTR	複製來自QS參數的子字串 **進一步資訊:** "複製來自QS參數的子字串", 1206 頁次	**字串公式QS**

語法	功能	較高階NC函數
SYSSTR	讀取系統資料 **進一步資訊:** "使用SYSSTR讀取系統資料", 1203 頁次	**字串公式QS**
INSTR	檢查一個QS參數的內容是否包含在另一個QS參數內。 **進一步資訊:** "搜尋QS參數內容之內的子字串", 1206 頁次	**公式Q/QL/QR**
STRLEN	確定QS參數之值的文字長度 **進一步資訊:** "確定QS參數內字元總數", 1206 頁次 若選取的字串參數尚未定義，則控制器回傳結果**-1**。	**公式Q/QL/QR**
STRCOMP	比較字母的順位 **進一步資訊:** "比較兩QS參數內容的字母順序", 1206 頁次	**公式Q/QL/QR**
CFGREAD	讀取工具機參數 **進一步資訊:** "接受工具機參數的內容", 1207 頁次	■ **字串公式QS** ■ **公式Q/QL/QR**

使用SYSSTR讀取系統資料

您可使用**SYSREAD**功能，讀取系統資料並且存於字串參數中。 您可透過群組號碼(ID 號碼)以及一號碼來選取系統資料。

不需要輸入IDX和DAT。

您可讀取以下系統資料：

群組名稱，ID號碼	號碼	意義
程式資訊，10010	1	目前主程式或工作台程式的路徑
	2	區塊顯示內所顯示的NC程式路徑
	3	使用**CYCL DEF 12 PGM CALL**選擇循環程式路徑
	10	使用**SEL PGM** 選擇NC程式路徑
通道資料，10025	1	通道名稱
刀具呼叫內程式編輯的值，10060	1	刀名
座標結構配置，10290	10	在最後一個**功能模式**單節內程式編輯的座標結構配置
目前的系統時間，10321	1至16，20	■ 1： DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2和16： DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3： DD.MM.YY hh:mm ■ 4： YYYY-MM-DD hh:mm:ss ■ 5和6： YYYY-MM-DD hh:mm ■ 7： YY-MM-DD hh:mm ■ 8和9： DD.MM.YYYY ■ 10: D.MM.YY ■ 11： YYYY-MM-DD ■ 12： YY-MM-DD ■ 13和14：hh:mm:ss ■ 15：hh:mm ■ 20：XX "XX"代表當前日曆週的兩位數字，根據ISO 8601，其特徵如下： ■ 包含七天 ■ 從星期一開始 ■ 依序編號 ■ 第一個日曆週(第01週)是公曆年的第一個星期四。
接觸式探針資料，10350	50	啟動的接觸式探針TS之探測類型
	70	啟動的接觸式探針TT之探測類型
	73	來自MP **activeTT**的啟動接觸式探針TT之按鍵名稱
工作台加工的資料，10510	1	要加工的工作台名稱
	2	選取的工作台資料表之路徑
NC軟體版本，10630	10	NC軟體版本的版本識別碼
不平衡循環程式的資訊，10855	1	屬於啟動座標結構配置的不平衡校正表之路徑
刀具資料，10950	1	刀名

群組名稱，ID號碼	號碼	意義
	2	刀具的DOC輸入
	3	AFC控制設定
	4	刀具台車座標結構配置

使用CFGREAD讀取機械參數

使用**CFGREAD**功能，可讀取控制器的機器參數當成數值或字串。 讀取值總是以公制量測單位輸出。

若要讀取機械參數，必須在組態編輯器內確定以下內容：

- 參數名稱
- 參數物件
- 若存在，群組名稱和索引

進一步資訊: "接受工具機參數的內容", 1207 頁次

符號	類型	意義	範例
	按鍵	工具機參數的群組名稱(若可用)	**CH_NC**
	本質	參數物件(名稱的開頭為**Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	屬性	工具機參數名稱	**displaySpindleErr**
	索引	工具機參數的清單索引(若可用)	**[0]**

若您正在使用者參數的組態編輯器內，則可變更現有參數的顯示。 在預設設定當中，參數以簡短、易懂的文字來顯示。

每次要用**CFGREAD**功能質問工具機參數時，必須先用屬性、本質與按鍵定義QS參數。

CFGREAD功能的對話中顯示下列參數：

- **KEY_QS**： 工具機參數的群組名稱(按鍵)
- **TAG_QS**： 工具機參數的物件名稱(本質)
- **ATR_QS**： 工具機參數名稱(屬性)
- **IDX**： 工具機參數索引

23.3.1 指派文字給QS參數

在可使用並進一步處理文字之前，必須指派字元給QS參數。使用**宣告字串**命令來進行。

若要指派文字給QS參數：



- ▶ 選擇**插入 NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**DECLARE STRING**
- ▶ 定義QS參數給結果，例如**QS10**
- ▶ 選擇**名稱**
- ▶ 輸入所要的文字
- ▶ 結束NC單節
- ▶ 執行NC單節
- > 控制器指派輸入的文字給QS參數。

在此範例中，文字指派給QS參數**QS10**。

```
37 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"
```

23.3.2 連結QS參數

您可使用連接運算元**||**來連結多個QS參數的字元。這讓您組合固定與可變文字元件。

若要連接多個Q參數之值：



- ▶ 選擇**插入 NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**字串公式 QS**
- ▶ 定義QS參數給結果



- ▶ 開啟公式輸入的鍵盤
- ▶ 選擇連接運算元**||**
- ▶ 在連接運算元的左邊，定義具有第一子字串的QS參數編號
- ▶ 在連接運算元的右邊，定義具有第二子字串的QS參數編號
- ▶ 結束NC單節
- ▶ 確認輸入
- > 在執行之後，控制器將子字串連續儲存為目標參數中之值。

在此範例中，**QS10**應包含**QS12**、**QS13**和**QS14**的完整文字。

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

參數內容：

- **QS12**：**工件**
- **QS13**：**狀態：**
- **QS14**：**廢棄**
- **QS10**：**工件狀態：廢棄**

23.3.3 將可變文字轉換為數值

TONUMB功能可讓您將QS參數的數字字元儲存為變數值。要轉換的值可能由數字構成。所儲存的值可用於例如執行計算。

在此範例中，QS參數**QS11**轉換成數字參數**Q82**。

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

23.3.4 將可變數值轉換成文字內容

您可使用**TOCHAR**功能將變數內容儲存至QS參數。例如已儲存的內容與其他QS參數連結。

在此範例中，數字參數**Q50**的內容轉換成字串參數**QS11**。

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

23.3.5 複製來自QS參數的子字串

SUBSTR功能可讓您將可定義範圍從一個QS參數儲存至另一個QS參數。例如，可使用此功能來從絕對檔案路徑擷取檔名。

在此範例中，使用語法元件**BEG2**從第三字元讀取四字元字串，因為計數從零開始並且命令**LEN4**。

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

23.3.6 搜尋QS參數內容之內的子字串

您可使用**INSTR**功能檢查指定的子字串是否在QS參數之內。這讓您檢查例如多個QS參數的連接是否運作。需要兩QS參數來進行檢查。控制器在第一QS參數詢內搜尋第二QS參數的內容，

如果控制器找不到要搜索的子字串，則控制器將所有字元儲存到結果參數中。

如果要搜尋的子字串出現多次，則控制器傳回找到子字串的第一個地方。

在此範例中，在**QS10**內搜尋儲存在**QS13**內的文字。搜尋從第三字元開始。當計數字元時，從零開始。

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

23.3.7 確定QS參數內字元總數

STRLEN功能傳回儲存在可選擇QS參數中的文字長度。例如您可使用此功能來確定檔案路徑長度。

在此範例中，已確定**QS15**的長度。

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

23.3.8 比較兩QS參數內容的字母順序

STRCOMP功能允許您比較兩QS參數內容的文字順序。例如，可使用此功能來檢查QS參數內容是大寫字母或小寫字母。控制器首先以字母順序搜尋所有大寫字母，然後以字母順序搜尋所有小寫字母。

控制器傳回以下的結果：

- **0**: 所比較的QS參數為相同
- **-1**：第一QS參數在字母上**優先於**第二QS參數
- **+1**：第一QS參數在字母上**跟隨於**第二QS參數。

此範例比較**QS12**和**QS14**的字母順序。

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

23.3.9 接受工具機參數的內容

您可使用NC函數**CFGREAD**將工具機參數內容傳輸至QS參數。

根據工具機參數內容，可使用**CFGREAD**功能將文字內容複製到QS參數，或將數值複製到Q、QL或QR參數。

在此範例中，載入第四軸的軸指定當成QS參數。

工具機參數內指定的設定：

- DisplaySettings
- CfgDisplayData
  - axisDisplayOrder
  - [0] 至 [5]

範例

```
14 QS11 = ""                                  ; 指派QS參數給按鍵
15 QS12 = "CfgDisplaydata"                    ; 指派QS參數給輸入
16 QS13 = "axisDisplay"                       ; 指派QS參數給參數名稱
17 QS1 =
   CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3   ; 讀取機械參數
```

備註

當使用**字串 方程式**功能時，所執行的算術運算結果永遠是字串。當使用**公式**功能時，所執行的算術運算結果永遠是數值。

定義

字串

在電腦科學中，字串為定義的字母數字字元序列，即文字。控制器使用QS參數來處理字串。

23.4 使用FUNCTION COUNT定義計數器

應用

FUNCTION COUNT功能允許控制來自NC程式之內的簡單計數器。例如：此功能允許計數所製造工件的數量。

功能說明

即使在控制器重新啟動之後，仍舊可維持計數。

在**程式執行**操作模式內控制器將**FUNCTION COUNT**列入考慮。

控制器在**狀態**工作空間的**PGM**分頁上顯示當前計數器值以及定義的目標編號。

進一步資訊: "PGM分頁", 144 頁次

輸入

```
11 FUNCTION COUNT TARGET5 ; 將計數器的目標值設定為5
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FUNCTION COUNT	用於計數器的語法開頭
INC、**RESET**、**ADD**定義計數器功能	**SET**、**TARGET**或**REPEAT** **進一步資訊:** "計數功能", 1208 頁次

計數功能

FUNCTION COUNT功能提供下列可能性：

語法	功能
增量	將計數加1
RESET	重設計數器
新增	將計數器增加為所要值 輸入：**0...9999**
設定	將計數器設定為所要值 輸入：**0...9999**
目標	將標稱計數(目標值)設定為所要值 輸入：**0...9999**
重複	如果尚未到達目標值，從定義的標籤重複NC程式。 固定或可變編號或名稱

備註

注意事項

注意： 資料可能遺失！

控制器僅可管理一個計數器。若執行重設計數器的NC程式，將會刪除另一個NC程式任何計數器進度。

- 請在加工之前檢查計數器是否已開啟。

- 工具機製造商使用選配機械參數**CfgNcCounter** (編號129100)定義是否可編輯計數器。
- 您可使用循環程式**225**將當前的計數器值雕刻到工件上。
  進一步資訊: "循環程式225ENGRAVING ", 588 頁次

23.4.1 範例

11 FUNCTION COUNT RESET	; 重設計數器值
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; 設定加工操作的目標數
13 LBL 11	; 跳躍標籤
* - ...	; 加工操作
21 FUNCTION COUNT INC	; 增加計數器值
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; 如果尚未到達目標數，則重複加工步驟
23 M30	
24 END PGM	

23.5 循環程式的程式預設值

23.5.1 概述

一些循環程式總是都使用一致的循環參數，像是必須輸入給每個循環程式定義的設定淨空**Q200**。您可使用**GLOBAL DEF**功能，在程式開始時定義這些循環程式參數，如此對NC程式內使用的所有循環程式全部有效。在個別循環程式內，只要使用**PREDEF**簡單參照程式開始時定義之值即可。

可使用以下**GLOBAL DEF**功能

循環程式		啟動	進一步資訊
100	**GENERAL** 一般有效循環程式參數的定義 ■ **Q200 SET-UP CLEARANCE** ■ **Q204 2ND SET-UP CLEARANCE** ■ **Q253 F PRE-POSITIONING** ■ **Q208 RETRACTION FEED RATE**	**DEF**啟動	1212 頁次
105	**DRILLING** 特定鑽孔循環程式參數的定義 ■ **Q256 DIST FOR CHIP BRKNG** ■ **Q210 DWELL TIME AT TOP** ■ **Q211 DWELL TIME AT DEPTH**	**DEF**啟動	1213 頁次
110	**POCKET MILLING** 特定口袋銑削循環程式參數的定義 ■ **Q370 TOOL PATH OVERLAP** ■ **Q351 CLIMB OR UP-CUT** ■ **Q366 PLUNGE**	**DEF**啟動	1214 頁次
111	**CONTOUR MILLING** 特定輪廓銑削循環程式參數的定義 ■ **Q2 TOOL PATH OVERLAP** ■ **Q6 SET-UP CLEARANCE** ■ **Q7 CLEARANCE HEIGHT** ■ **Q9 ROTATIONAL DIRECTION**	**DEF**啟動	1215 頁次
125	**POSITIONING** 用**CYCL CALL PAT**的定位行為之定義 ■ **Q345 SELECT POS. HEIGHT**	**DEF**啟動	1215 頁次
120	**PROBING** 特定接觸式探針循環程式參數的定義 ■ **Q320 SET-UP CLEARANCE** ■ **Q260 CLEARANCE HEIGHT** ■ **Q301 MOVE TO CLEARANCE**	**DEF**啟動	1216 頁次

23.5.2 輸入 GLOBAL DEF 定義



- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**GLOBAL DEF**
- ▶ 選擇所要的**GLOBAL DEF**功能，例如**100 GENERAL**
- ▶ 輸入所需的定義

23.5.3 使用 GLOBAL DEF 資訊

若在程式開始時已經輸入對應**GLOBAL DEF**功能，則可參考這些全部有效值用於任何循環程式定義。

進行方式如下：



- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇並定義**GLOBAL DEF**
- ▶ 再次選擇**插入NC函數**
- ▶ 選擇所要的循環程式，例如**200 DRILLING**
- > 如果循環程式包括全域循環程式參數，則控制器將選擇可能性**PREDEF**疊加在動作列或表單中做為選擇功能表。



- ▶ 選擇**PREDEF**
- > 然後控制器在循環程式定義內輸入文字**PREDEF**。如此建立對程式開始時所定義的對應**GLOBAL DEF**參數之連結。

注意事項

碰撞的危險！

若稍後用**GLOBAL DEF**編輯該程式設定，則這些變更會在完整NC程式上生效。這可明顯變更加工順序。

- ▶ 確定小心使用**GLOBAL DEF**。執行之前請先模擬程式
- ▶ 若您在循環程式內輸入固定值，則**GLOBAL DEF**將無法改變此值。

23.5.4 共通資料在任何地方皆有效

該等參數對所有加工循環程式**2xx**以及循環程式**880**、**1017**、**1018**、**1021**、**1022**、**1025**和接觸式探針循環程式**451**、**452**、**453**都有效

說明圖	Parameter
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q253 預先定位的進給率? 控制器在循環程式內移動刀具之進給速率。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FMAX**、**FAUTO**
	Q208 退回進給率? 控制器退刀時的進給速率。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FMAX**、**FAUTO**

範例

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q208=+999        ;RETRACTION FEED RATE
```

23.5.5 鑽孔作業之共通資料

這些參數適用於鑽孔、攻牙以及螺紋銑削循環程式200至209、240、241、262至267、

說明圖	Parameter
	Q256 斷屑的退回距離？ 控制器在斷屑時的退刀值。 該值具有增量效果。 輸入：0.1...99999.9999
	Q210 表面上方的暫停時間? 斷屑時間，刀具由孔中退出後，在設定淨空位置停留的時間，以秒為單位。 輸入：0...3600.0000
	Q211 底部的暫停時間? 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位。 輸入：0...3600.0000

範例

```
11 GLOBAL DEF 105 DRILLING ~
    Q256=+0.2          ;DIST FOR CHIP BRKNG ~
    Q210=+0            ;DWELL TIME AT TOP ~
    Q211=+0            ;DWELL TIME AT DEPTH
```

23.5.6 具有口袋加工循環程式的銑削作業之共通資料

這些參數適用於循環程式208、232、233、251至258、262至264、267、272、273、275以及277

說明圖	Parameter
	Q370 Path overlap factor? Q370 x 刀徑 = 跨距係數k 輸入：0.1...1999
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 銑削操作類型。將主軸旋轉方向列入考量。 +1 = 順銑 –1 = 逆銑 (如果輸入0，則執行順銑) 輸入：-1、0、+1
	Q366 切入方法 (0/1/2)? 進刀策略的類型： 0：垂直進刀。控制器垂直進刀，不管在刀具表中定義的進刀角度ANGLE 1：螺旋進刀。在刀具表中，啟動刀具的進刀角度ANGLE 必須定義不為0。否則控制器將顯示一錯誤訊息 2：往復進刀。在刀具表中，啟動刀具的進刀角度ANGLE 必須定義不為0。否則控制器將顯示一錯誤訊息。往復長度根據進刀角度而定。控制器使用兩次最小值做為刀具值徑。 輸入：0、1、2

範例

```
11 GLOBAL DEF 110 POCKET MILLING ~
    Q370=+1                 ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q351=+1                 ;CLIMB OR UP-CUT ~
    Q366=+1                 ;PLUNGE
```

23.5.7 具有輪廓加工循環程式的銑削作業之共通資料

這些參數適用於循環程式20、24、25、27至29、39以及276

說明圖	Parameter
	Q2 Path overlap factor? Q2 x 刀徑 = 重疊係數 k 輸入：0.0001...1.9999
	Q6 設定淨空？ 刀尖和工件上表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：-99999.9999...+99999.9999
	Q7 Clearance height? 刀具不會碰撞工件的高度(使用於中間定位以及循環程式結束時的退刀)。 該值具有絕對效果。 輸入：-99999.9999...+99999.9999
	Q9 Direction of rotation? cw = -1 口袋的加工方向 ■ Q9 = -1 口袋及島嶼逆銑 ■ Q9 = +1 口袋及島嶼順銑 輸入：-1、0、+1

範例

```
11 GLOBAL DEF 111 CONTOUR MILLING ~
    Q2=+1           ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q7=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q9=+1           ;ROTATIONAL DIRECTION
```

23.5.8 定位行為的共通資料

這些參數適用於使用**CYCL CALL PAT**功能呼叫的每一固定循環程式。

說明圖	Parameter
	Q345 選擇位置高度 (0/1) 在加工步驟結束時往刀具軸退刀，然後回到第二設定淨空或是回到於單元開始時的位置。 輸入：0, 1

範例

```
11 GLOBAL DEF 125 POSITIONING ~
    Q345=+1         ;SELECT POS. HEIGHT
```

23.5.9 探測功能的共通資料

該等參數對所有接觸式探針循環程式**4xx**和**14xx**以及對循環程式**271**、**286**、**287**、**880**、**1021**、**1022**、**1025**、**1271**、**1272**、**1273**、**1278**都有效

說明圖	Parameter
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 GLOBAL DEF 120 PROBING ~
    Q320=+0              ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100            ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1              ;MOVE TO CLEARANCE
```

23.6 使用SQL陳述式存取表格

23.6.1 基本原理

應用

若要存取表格內的數值或文數字內容或操縱表格(例如將欄或列更名)，則使用可用的SQL指令。

控制器上可用的SQL指令語法絕大部分受到SQL編寫語言的影響，但不完全符合。此外，控制器不支援SQL語言的完整領域。

相關主題

- 開啟、讀取與寫入至可自由定義的表格
  進一步資訊: "可自由定義的表格函數", 1196 頁次

需求

- 密碼555343
- 表格存在
- 適合的表格名稱
  表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

功能說明

在NC軟體內，透過SQL伺服器存取表格。此伺服器用可用的SQL指令來控制。可直接在NC程式中定義SQL指令。

伺服器係根據交易模型，**交易**由多個一起執行的步驟組成，如此確定表格輸入已依照順序並以定義好的方式處理。

SQL命令在**程式執行**操作模式和**MDI**應用內生效。

交易範例：

- 使用**SQL BIND**指派Q參數至表格欄來進行讀取或寫入存取
- 使用**SQL EXECUTE**和**SELECT**指令選擇資料
- 使用**SQL FETCH**、**SQL UPDATE**或**SQL INSERT**讀取、變更或新增資料
- 使用**SQL COMMIT**或**SQL ROLLBACK**確認或忽略互動
- 使用**SQL BIND**核准表格欄與Q參數之間的繫結

> 您必須結束已經開始的所有交易，即使專門讀取權限也一樣。 結束交易是確定已經傳輸變更與新增、鎖定已取消並且已釋放所使用資源的唯一方式。

結果集內含表格檔案的子集。來自表格上所執行**SELECT**查詢的結果。

當在SQL伺服器內執行查詢時，建立**結果集**，從而佔用此處的資源。

此查詢具有與對表格套用篩選相同的效果，如此只有部分資料記錄看得見。若要執行此查詢，必須在此點上讀取表格檔案。

SQL伺服器指派一**握把**至**結果集**，這可讓您識別用於讀取/編輯資料並完成交易的結果集。該**握把**為查詢結果，這可在NC程式內看見。值0指示一**無效的握把**，即不可能建立用於該查詢的**結果集**。若未發現有列滿足規定條件，則建立空白**結果集**並指派一**有效的握把**。

SQL命令的概述

控制器提供以下SQL命令：

語法	功能	進一步資訊
SQL BIND	**SQL BIND**建立或中斷連接表格欄與Q或QS參數之間的繫結	1218 頁次
SQL SELECT	**SQL SELECT**從表格當中讀取單一值，並且不開啟任何交易	1220 頁次
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE**開啟選擇表格欄與表格列或可使用其他SQL指令的交易(雜項功能)。	1222 頁次
SQL FETCH	**SQL FETCH**將值傳輸至該接合Q參數	1226 頁次
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK**忽略所有變更並結束交易	1227 頁次
SQL COMMIT	**SQL COMMIT**儲存所有變更並結束交易	1228 頁次
SQL UPDATE	**SQL UPDATE**擴展交易以包括現有列的變更	1230 頁次
SQL INSERT	**SQL INSERT**建立新表格列	1231 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

在SQL指令幫助之下執行的讀取與寫入權限總是以公制單位為準，與選擇用於表格或NC程式的量測單位無關。
例如，若長度從一個表格儲存至Q參數，則此後該值會變成公制單位。然後若此值因為定位因素而用於英制程式(**L X+Q1800**)，則將導致不正確的位置。

- ▶ 在英制程式內，轉換先前使用的讀取值

- 海德漢建議使用SQL函數取代**FN 26**、**FN 27**或**FN 28**以便達到工作台應用的最高HDR硬碟速度，並且降低必要的計算電力量。

23.6.2 使用SQL BIND將變數繫結至表格欄

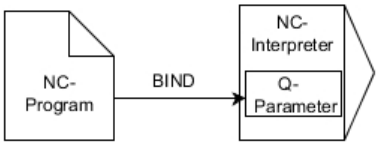
應用

SQL BIND將Q參數繫結至表格欄。在資料於**結果集**與NC程式之間傳輸期間，SQL指令**FETCH**、**UPDATE**和**INSERT**評估此繫結(指派)。

需求

- 密碼555343
- 表格存在
- 適合的表格名稱
  表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

功能說明



使用**SQL BIND...**編寫任意數量的繫結，在使用**FETCH**、**UPDATE**或**INSERT**指令之前。

沒有表格名稱或欄名的**SQL BIND**指令取消繫結，至少，繫結終止於NC程式或子程式結尾。

輸入

```
11 SQL BIND Q881
    "Tab_example.Position_Nr"
```
; 將**Q881**繫結至"Tab_Example"表格的"Position_No"欄

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
SQL BIND	用於**BIND** SQL命令的語法開頭
Q/QL/ QR、**QS**或**Q REF**	要繫結的變數
" "或**QS**	表格名稱與表格欄，用.分開或QS參數含定義

備註

- 輸入表格的路徑或同義字當成表格名稱。
  進一步資訊: "使用SQL EXECUTE執行SQL陳述式", 1222 頁次
- 在讀取與寫入操作期間，控制器只考慮藉由**SELECT**指令指定的欄。若指定並未用**SELECT**指令繫結的欄，則控制器將中斷讀取或寫入操作並顯示錯誤訊息。

23.6.3 使用SQL SELECT讀出表格值

應用

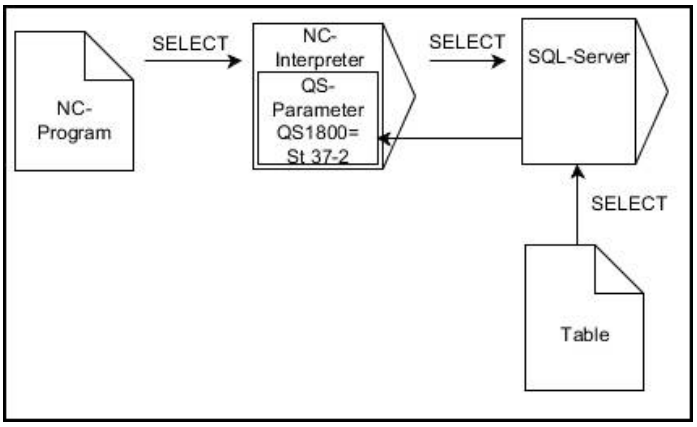
SQL SELECT從表格當中讀取單一值，並且將結果儲存在定義的Q參數內。

需求

- 密碼555343
- 表格存在
- 適合的表格名稱

  表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

功能說明



黑色箭頭與相關語法顯示**SQL SELECT**的內部程序

使用**SQL SELECT**，則表格欄與Q參數之間既沒有交易也沒有繫結。控制器不考慮已經存在於指定欄的任何繫結。控制器只將讀取值複製到指定給該結果的參數。

輸入

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"	; 將"Tab_Example"表格的"Position_No"欄之值儲存在**Q5**內

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
SQL BIND	用於**SELECT** SQL命令的語法開頭
Q/QL/ QR、**QS**或**Q REF**	其中控制器儲存結果的變數
" "或**QS**	具有定義的SQL陳述式或QS參數包含： ■ **SELECT**：要傳輸的該值之表格欄 ■ **FROM**：表格的同義字或絕對路徑(單引號之內的路徑) ■ **WHERE**：欄名、條件以及比較值(Q參數在**:**之後單引號內)

備註

- 使用SQL指令**SQL EXECUTE**和**SELECT**陳述式，就可選擇多個值或多個欄。
- 對於SQL指令之內的指示，您也可使用單一或組合的QS參數。

  進一步資訊: "連結QS參數", 1205 頁次
- 若在額外狀態指示器內檢查QS參數的內容(**QPARA**標籤)，則將只看見前面30個字元，因此並非完整內容。

  進一步資訊: "QPARA分頁", 146 頁次

範例

以下NC程式的結果都一致。

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"   ; 建立同義字
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"   ; 繫結QS參數
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"   ; 定義搜尋
* - ...
```

```
* - ...
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"   ; 讀取與儲存值
* - ...
```

```
* - ...
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
10 SQL SELECT QL1 QS7
* - ...
```

23.6.4 使用SQL EXECUTE執行SQL陳述式

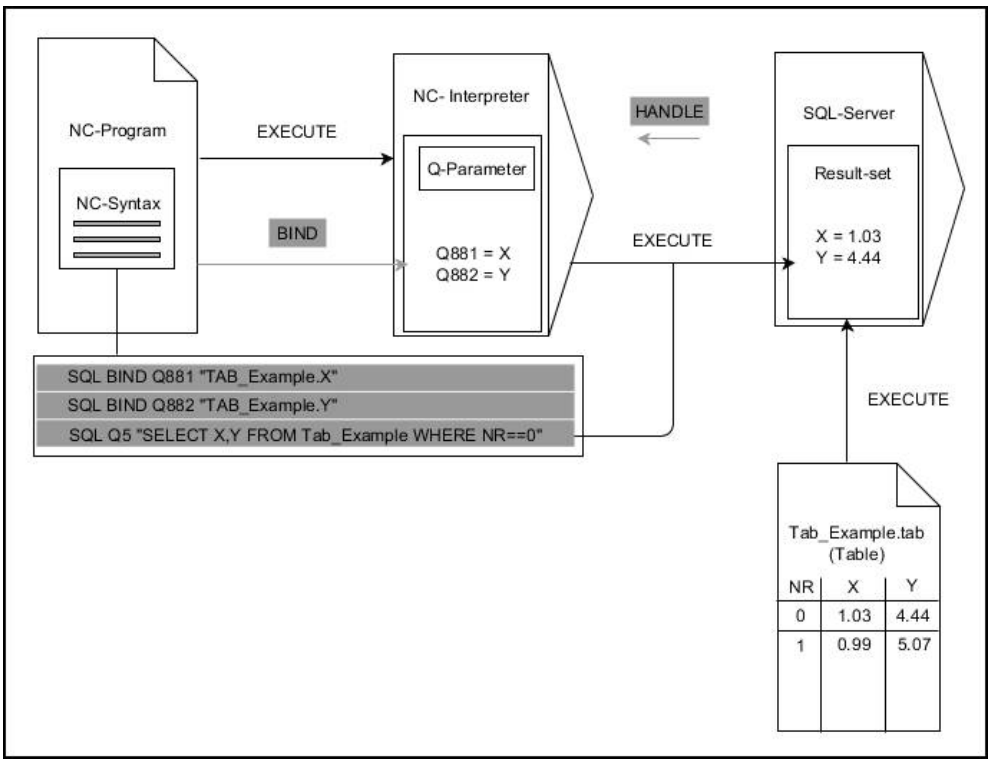
應用

SQL EXECUTE可用來與許多SQL指示連接。

需求

- 密碼555343
- 表格存在
- 適合的表格名稱
  表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

功能說明



黑色箭頭與相關語法指示**SQL SELECT**的內部程序. 灰色箭頭與相關語法並不直接屬於**SQL SELECT**指令.

控制器在**SQL EXECUTE**命令下提供以下SQL陳述式：

指示	功能
SELECT	選擇資料
CREATE SYNONYM	建立同義字(用短名稱取代長路徑名稱)
DROP SYNONYM	刪除同義字
CREATE TABLE	產生表格
COPY TABLE	複製表格
RENAME TABLE	將表格更名
DROP TABLE	刪除表格
INSERT	插入表格列
UPDATE	更新表格列
DELETE	刪除表格列
ALTER TABLE	■ 使用**ADD**新增表格欄 ■ 使用**DROP**刪除表格欄
RENAME COLUMN	表格欄更名

SQL EXECUTE含SQL指示SELECT

SQL伺服器逐列將資料放入**結果集**內。這些列以遞增方式編號，從0開始。這些列編號(**INDEX**)使用SQL指令**FETCH**和**UPDATE**。

SQL EXECUTE結合SQL指示**SELECT**，選擇表格值、將其傳輸至**結果集**並總是在處理內開啟交易。不同於SQL指令**SQL SELECT**，**SQL EXECUTE**與**SELECT**指示的組合允許同時選擇多個欄與列。

在功能**SQL ... "SELECT...WHERE..."**內，可輸入搜尋標準。藉此讓您限制要傳輸的列數。若不使用此選項，則會載入表格內所有列。

在功能**SQL ... "SELECT...ORDER BY..."**內，可輸入排列標準。此輸入構成欄指定以及**ASC**遞增或**DESC**遞減的關鍵字，若您不使用此選項，則以隨機順序儲存這些列。

使用功能**SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"**，可鎖定選取的列用於其他應用。 其他應用可繼續讀取這些列，但是無法變更。 若對表格輸入進行變更，則絕對需要使用此選項。

空白結果集：若沒有列與選擇條件匹配，則SQL伺服器回傳有效的**HANDLE**但無表格輸入。

WHERE輸入的條件

條件	**程式編輯**
等於	= ==
不等於	!= <>
小於	<
小於或等於	<=
大於	>
大於或等於	>=
空	IS NULL
未清空	IS NOT NULL
連結多個的情況：	
邏輯AND	AND
邏輯OR	OR

備註

- 也可針對尚未產生的表格建立同義字。
- 已建立檔案內欄的順序對應至**AS SELECT**指令之內的順序。
- 對於SQL指令之內的指示，您也可使用單一或組合的QS參數。
  進一步資訊: "連結QS參數", 1205 頁次
- 若在額外狀態指示器內檢查QS參數的內容(**QPARA**標籤)，則將只看見前面30個字元，因此並非完整內容。
  進一步資訊: "QPARA分頁", 146 頁次

範例

範例：選擇表格列

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM Tab_Example"
```

範例：使用WHERE函數選擇表格列

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"
```

範例：使用WHERE函數以及Q參數選擇表格列

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
     Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
     Position_Nr==:’Q11’ "
```

範例：使用絕對路徑資訊定義表格名稱

```
20 SQL Q5 "SELECT
     Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
     FROM ’ V:\table\Tab_Example’ WHERE
     Position_Nr<20"
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1  SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:
     \table\NewTab.TAB'"                    建立同義字
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z
     FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"  建立表格
3  END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1  DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2  DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo
     \Doku\NewTab.t' "
3  DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4  DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5  DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8  SQL Q1800 QS7
9  END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
```

23.6.5 使用SQL FETCH從結果集合讀取一行

應用

SQL FETCH讀取來自**結果集**的一列。單獨單元的值都由控制器儲存在該結合的Q參數內。交易通過要指定的**HANDLE**來定義；該列由**INDEX**來定義。

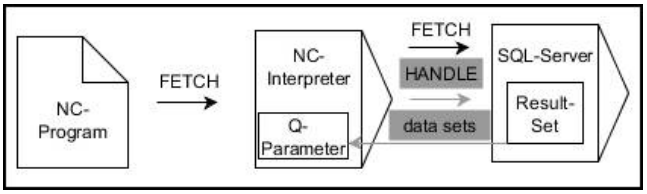
SQL FETCH將內含**SELECT**指示(SQL指令**SQL EXECUTE**)的所有欄都列入考慮。

需求

- 密碼555343
- 表格存在
- 適合的表格名稱

  表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

功能說明



黑色箭頭與相關語法指示**SQL FETCH**的內部程序. 灰色箭頭與相關語法並不直接屬於**SQL FETCH**指令.

控制器在定義的變數中顯示讀取操作是成功(0)還是不正確(1)。

輸入

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	; 讀出交易**Q5**第5行的結果

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
SQL FETCH	用於**FETCH** SQL命令的語法開頭
Q/QL/QR或**Q REF**	其中控制器儲存結果的變數
HANDLE	Q參數含交易識別
INDEX	**結果集**之內的列號當成編號或變數 若未指定，控制器存取第0行。 選擇性語法元件
IGNORE UNBOUND	僅用於工具機製造商 選擇性語法元件
UNDEFINE MISSING	僅用於工具機製造商 選擇性語法元件

範例

傳輸Q參數內的行號

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

23.6.6 使用SQL ROLLBACK忽略對交易的變更

應用

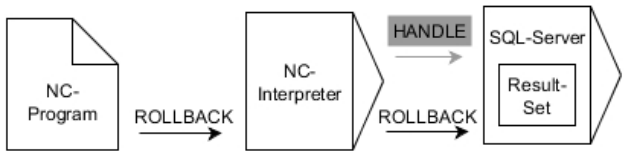
SQL ROLLBACK忽略交易的所有變更與新增。 交易透過要指定的**HANDLE**來定義。

需求

- 密碼555343
- 表格存在
- 適合的表格名稱

  表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

功能說明



黑色箭頭與相關語法指示**SQL ROLLBACK**的內部程序. 灰色箭頭與相關語法並不直接屬於**SQL ROLLBACK**指令.

SQL指令**SQL ROLLBACK**的功能取決於**INDEX**：

- 無**INDEX**：
  - 控制器忽略交易的所有變更與新增
  - 控制器重設用**SELECT...FOR UPDATE**設定的鎖定
  - 控制器完成交易(**HANDLE**喪失有效性)
- 有**INDEX**：
  - 只有索引列仍留在**結果集**內(控制器移除其他所有列)
  - 控制器忽略已經在非指定列內進行的任何變更與新增
  - 控制器只鎖定用**SELECT...FOR UPDATE**索引的這些列(控制器重設其他所有鎖定)
  - 然後，該已指定(已索引)列為**結果集**的新列0
  - 控制器**未**完成交易(**HANDLE**保持有效性)
  - 稍後必須用**SQL ROLLBACK**或**SQL COMMIT**手動完成交易

輸入

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX 5	; 刪除交易**Q5**除第5列以外的所有列

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
SQL ROLLBACK	用於**ROLLBACK** SQL命令的語法開頭
Q/QL/QR或**Q REF**	其中控制器儲存結果的變數
HANDLE	Q參數含交易識別
INDEX	**結果集**之內的列號當成保留的編號或變數 若未指定，控制器忽略交易的所有變更與新增 選擇性語法元件

範例

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
    Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

23.6.7 使用SQL COMMIT完成交易

應用

SQL COMMIT同時將交易內已經變更與新增的所有列都回傳至表格，交易透過要指定的**HANDLE**來定義。在此範圍內，已經用**SELECT...FOR UPDATE**設定的鎖定重設控制器。

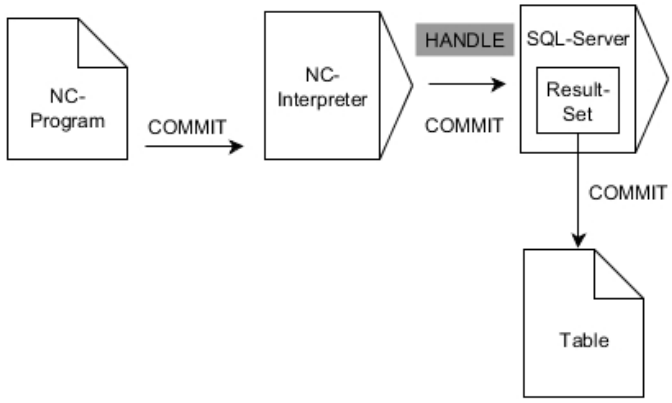
需求

- 密碼555343
- 表格存在
- 適合的表格名稱

  表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

功能說明

已指派的**HANDLE** (操作)喪失有效性。



黑色箭頭與相關語法指示**SQL COMMIT**的內部程序.

控制器在定義的變數中顯示讀取操作是成功(0)還是不正確(1)。

輸入

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	; 完成交易**Q5**和更新表格的所有列

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	**意義**
SQL COMMIT	用於**COMMIT** SQL命令的語法開頭
Q/QL/QR或Q REF	其中控制器儲存結果的變數
HANDLE	Q參數含交易識別

範例

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
    Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

23.6.8 使用SQL UPDATE變更結果集合的列

應用

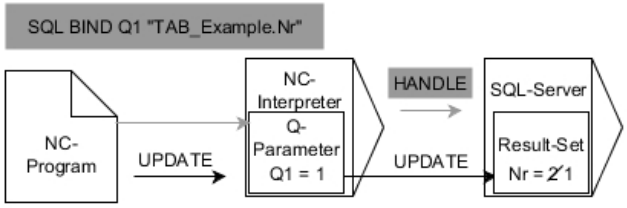
SQL UPDATE變更**結果集**內一列。單獨單元的新值都由控制器從該結合的Q參數複製出來。交易通過要指定的**HANDLE**來定義；該列由**INDEX**來定義。控制器完全覆寫**結果集**內已經現有的列。

需求

- 密碼555343
- 表格存在
- 適合的表格名稱

  表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

功能說明



黑色箭頭與相關語法顯示內部**SQL UPDATE**處理。灰色箭頭與相關語法不直接關聯於**SQL UPDATE**命令。

SQL UPDATE將內含**SELECT**指示(SQL指令**SQL EXECUTE**)的所有欄都列入考慮。控制器在定義的變數中顯示讀取操作是成功(0)還是不正確(1)。

輸入

```
11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5
   RESET UNBOUND
```
; 完成交易**Q5**和更新表格的所有列

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
SQL UPDATE	用於**UPDATE** SQL命令的語法開頭
Q/QL/QR或**Q REF**	其中控制器儲存結果的變數
HANDLE	Q參數含交易識別
INDEX	**結果集**之內的列號當成編號或變數 若未指定，控制器存取第0行。 選擇性語法元件
RESET UNBOUND	僅用於工具機製造商 選擇性語法元件

備註

寫入表格時，控制器檢查字串參數的長度。如果輸入超過要說明欄的長度，則控制器輸出錯誤訊息。

範例

傳輸Q參數內的行號

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

直接編寫列號

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

23.6.9 使用SQL INSERT在結果集合內建立新列

應用

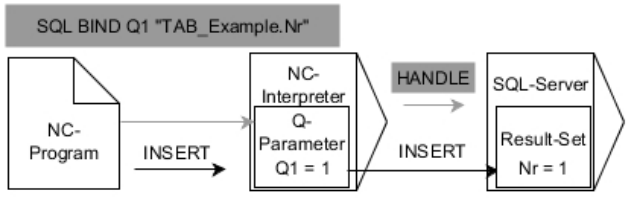
SQL INSERT在**結果集**內建立新列。單獨單元的值都由控制器從該結合的Q參數複製出來。交易透過要指定的**HANDLE**來定義。

需求

- 密碼555343
- 表格存在
- 適合的表格名稱

  表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

功能說明



黑色箭頭與相關語法指示**SQL INSERT**的內部程序. 灰色箭頭與相關語法並不直接屬於**SQL INSERT**指令.

SQL INSERT將內含**SELECT**指示(SQL指令**SQL EXECUTE**)的所有欄都列入考慮。不含對應**SELECT**指示(不含在查詢結果內)的表格欄已經由控制器用預設值來說明。

控制器在定義的變數中顯示讀取操作是成功(0)還是不正確(1)。

輸入

```
11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5 ; 在交易Q5內建立新列
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
SQL INSERT	用於INSERT SQL命令的語法開頭
Q/QL/QR或Q REF	其中控制器儲存結果的變數
HANDLE	Q參數含交易識別

備註

寫入表格時，控制器檢查字串參數的長度。如果輸入超過要說明欄的長度，則控制器輸出錯誤訊息。

範例

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
    Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

23.6.10 範例

在下列範例中，將從表格中(**WMAT.TAB**)讀出已定義的材料，並當成文字儲存在QS參數內。在下列範例中，顯示可能的應用以及必要的程式步驟。

例如可使用**FN 16**功能，以便在您自己的記錄檔案內重複使用QS參數。

使用同義字

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"   ; 建立同義字
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"   ; 繫結QS參數
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"   ; 定義搜尋
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1   ; 執行搜尋
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1   ; 完成交易
6 SQL BIND QS1800   ; 移除參數繫結
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"   ; 刪除同義字
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM
```

步階		解釋
1	建立同義字	指派同義字給一路徑(用短名稱取代長路徑) ■ 路徑**TNC:\table\WMAT.TAB**總是放在單引號之內 ■ 選取的同義字為**my_table**
2	繫結QS參數	將QS參數繫結至表格欄 ■ NC程式內可任意取得**QS1800** ■ 同義字取代完整路徑的輸入 ■ 來自表格的該已定義欄稱為**WMAT**
3	定義搜尋	搜尋定義內含該傳輸值的輸入 ■ **QL1**本機參數(可自由選擇)用來識別交易(多個交易可同時進行) ■ 同義字定義該表格 ■ **WMAT**輸入定義讀取操作的表格欄 ■ 輸入**NR**和**==3**定義讀取操作的表格列 ■ 選取的表格欄與列定義讀取操作的單元
4	執行搜尋	控制器執行讀取操作 ■ **SQL FETCH**將來自**結果集**的值複製到相關聯的Q或QS參數 ■ **0**讀取操作成功 ■ **1**讀取操作失敗 ■ **HANDLE QL1**語法為由**QL1**參數指定的交易 ■ 參數**Q1900**為回傳值，用於檢查是否已經讀取該資料
5	完成交易	該交易已結束，並且所使用的資源已釋放
6	移除繫結	已移除表格欄與Q參數之間的繫結(釋放必要的資源)
7	刪除同義字	再次刪除同義字(釋放必要的資源)

同義詞只能替代所需的絕對路徑。相對路徑輸入無法取得。

以下NC程式顯示絕對路徑的輸入。

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-\WMAT.TAB'.WMAT"  ; 繫結QS參數
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"  ; 定義搜尋
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1  ; 執行搜尋
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1  ; 完成交易
5 SQL BIND QS 1800  ; 移除參數繫結
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
```

24

圖形編寫

24.1 基本原理

應用

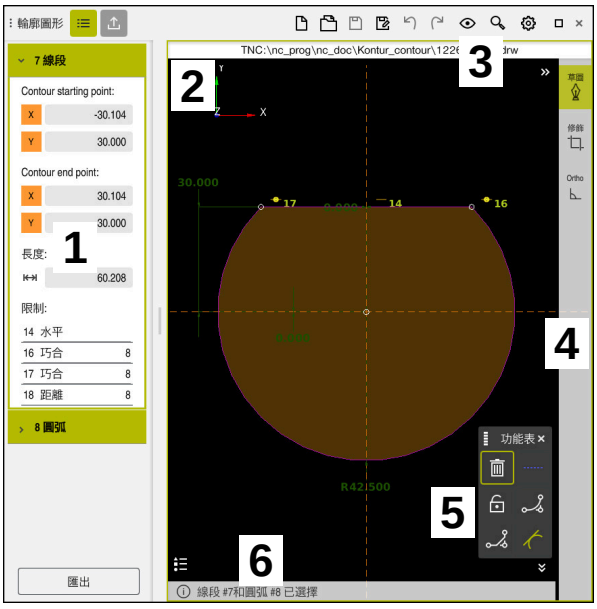
圖形編寫提供傳統Klartext編寫的替代方案。您可通過繪圖線與弧建立2D草圖，並在Klartext中由此產生輪廓。此外，可從NC程式將現有輪廓匯入**輪廓圖形**工作空間並以圖形方式編輯。

您可透過個別分頁或在個別**輪廓圖形**工作空間的表單中使用圖形編寫隔離。如果在其自己的分頁上使用圖形編寫，則無法在此分頁上開啟**編輯者**操作模式的任何其他工作空間。

功能說明

輪廓圖形工作空間可用於**編輯者**操作模式內。

畫面配置



輪廓圖形工作空間的畫面配置

輪廓圖形工作空間包含以下區域：

1 元件資訊區域
2 繪圖區域
3 標題列
4 繪圖功能
5 工具列
6 資訊列

圖形編寫內的控制與手勢

在圖形編寫中，可使用許多元件建立2D草圖。

進一步資訊: "圖形編寫中的第一步驟", 1249 頁次

以下元件可用於圖形編寫：

- 線段
- 圓弧
- 建構點
- 建構線
- 建構圓
- 導角
- 圓弧

手冊

除了專門用於圖形編寫的手勢外，您還可在圖形編寫中使用各種一般手勢。

進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 87 頁次

符號	手勢	意義
	攻牙	選擇加工點或元件
	長按	插入建構點
	雙指拖曳	移動繪圖檢視
	繪製筆直元件	插入**線段**元件
	繪製圓形元件	插入**圓弧**元件

標題列的圖示

輪廓圖形工作空間的標題列不僅顯示單獨可用於圖形編寫的圖示，也顯示控制介面的一般圖示。

進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 93 頁次

控制器在標題列內顯示以下圖示：

圖示或捷徑	意義
	**檔案選項**
 CTRL+N	**忽略輪廓**
 CTRL+O	**開啟檔案**
	**檢視設定**
	**顯示尺寸**
	**顯示限制**
	**顯示參考軸**
	**預設檢視功能表**
	**包括定義的繪圖區域** 使用此功能，控制器顯示繪圖區域的已定義尺寸。 您可在輪廓設定值內定義繪圖區域的尺寸。 **進一步資訊:** "輪廓設定視窗", 1241 頁次
	**包括選取的元件**
	**包括繪圖區域內繪圖元件**
	開啟**輪廓設定**視窗 **進一步資訊:** "輪廓設定視窗", 1241 頁次

可能的顏色

控制器以下列顏色顯示該等元件：

圖示	意義
	元件 未完全標註尺寸的繪圖元件由控制器以橙色實線顯示。
	建構元件 繪圖元件無進轉換成建構元件。您可使用建構元件獲得用於建立草圖的額外點。建構元件由控制器以藍色虛線顯示。
	參考軸 從笛卡爾座標系統顯示參考軸。輪廓編輯器中的尺寸標註從參考軸的交叉點開始。參考軸的交叉點對應匯出輪廓資料時的工件預設。控制器用棕色虛線顯示參考軸。
	鎖定的元件 您無法調整鎖定的元件。若要編輯鎖定的元件，則必須先解除其鎖定。鎖定的元件由控制器以紅色實線顯示。
	完全標示尺寸的元件 控制器以暗綠色顯示完整標註尺寸的元件。您不能將任何其他約束或尺寸附加到完全標註尺寸的元件，否則該元件將被超定。
	輪廓 控制器將**匯出**功能表內**起點**與**終點**之間的輪廓元件顯示為綠色實體元件。

繪圖區域內的圖示

控制器在繪圖區域內顯示以下圖示：

圖示或捷徑	設計	意義
	**銑削方向**	選取的**銑削方向**決定定義的輪廓元件是順時鐘輸出或逆時鐘輸出。
	**刪除**	刪除所有選取的元件
	**變更注釋**	切換長度與角度尺寸之間的顯示。
	切換建構元件	此功能將元件轉換成建構元件， 當匯出輪廓時也無法輸出建構元件。
	**鎖定元件**	如果顯示此圖示，則選取的元件已鎖定而無法編輯。選擇解除該元件鎖定的圖示
	**解鎖元件**	如果顯示此圖示，則選取的元件未鎖定而可編輯。選擇該圖示來鎖定元件。
	**設定工作原點**	此功能將選取的點移動至座標系統的原點。 所有其他繪圖元件也可根據已知距離和尺寸來移動。若需要，**設定工作原點**功能重新計算現有限制。
	**圓弧導角**	插入圓弧
	**導角**	插入導角
	巧合	此功能設定**巧合**限制用於兩標註點。 當使用此功能時，兩元件的選取點連接在一起。這裡用「巧合」來指這些點重合。
	垂直	此功能設定**垂直**限制用於選取的**線段**元件。 垂直元件都自動垂直。
	水平	此功能設定**水平**限制用於選取的**線段**元件。 水平元件都自動水平。
	**垂直**	此功能設定**垂直**限制用於兩選取的**線段**類型元件。 垂直元件之間具有90°的角度。
	**並列埠**	此功能設定**並列埠**限制用於兩選取的**線段**類型元件。 當套用此功能時，兩線的角度已對齊。首先，控制器檢查是否有限制，例如**水平**。 限制情況下的行為： ■ 如果有限制，無限制的**線段**與有限制的**線段**對齊。 ■ 如果兩行都有限制，則不適用該功能。尺寸已過定。 ■ 如果沒有限制，則由選擇順序決定。第二實例中選取的**線段**與第一選取的**線段**對齊。
	等於	此功能設定**等於**限制用於兩標註點。 當套用此功能時，兩元件的大小吻合，例如兩元件的長度或直徑。首先，控制器檢查是否有限制，例如已定義的長度。 限制情況下的行為： ■ 如果有限制，無限制的元件與有限制的元件對齊。 ■ 如果兩元件都有限制，則不適用該功能。尺寸已過定。 ■ 如果無限制，則控制器從已知的**圓弧**大小值產生平均值。

圖示或捷徑	設計	意義
	**正切**	此功能設定**正切**限制用於類型**線段**和**圓弧**或**圓弧**和**圓弧**的兩標註元件。 當使用此功能時，兩圓弧和線都移動。受影響的元件在移動後恰好在一個點接觸，並形成正切過渡。
	**對稱**	此功能設定**對稱**限制用於類型**線段**的標註元件以及其他建構元件的兩標註點。 當套用此功能時，控制器將兩點的距離對稱定位置選取的行。如果隨後更改其中一個點的距離，另一點會自動調整以適應更改。
	**元件上的點**	此功能設定**元件上的點**限制用於選取的元件或其他選取元件的一點。 當套用此功能時，選取點已移動至第二元件。
	**體例**	使用此功能來顯示或隱藏解釋所有控制器的體例。
 CTRL+D	**草圖**	為防止您在移動繪圖時無意中繪製元件，您可關閉繪圖模式。繪圖模式保持停用狀態，直到您再次啟動它。 若關閉繪圖模式，則控制器將按鈕變為綠色。
 CTRL+	**修飾**	如果多個元件重疊，可使用**修飾**模式縮短元件與下一個相鄰元件的距離。**修飾**模式保持停用狀態，直到您再次啟動它。 如果該功能已啟用，則控制器將按鈕變為綠色。
	**Ortho**	使用此功能，則只能繪製矩形線。控制器不允許斜線或圓弧。 如果該功能已啟用，則控制器將按鈕變為綠色。
CTRL+A	**全選**	**全選**功能允許您一次標註所有繪圖元件。

輪廓設定視窗

輪廓設定工作空間包含以下區域：

- **一般資訊**
- **草圖**
- **匯出**

一般資訊區域

一般資訊區域包含以下設定：

設定	意義
平面	您可通過選擇軸組合，來選擇要在其中繪製的平面。 可用的平面： ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
直徑編寫	您可使用開關選擇在匯出期間是否將XZ和YZ平面中繪製的旋轉輪廓解釋為半徑尺寸或直徑尺寸。
繪圖區域寬度	繪圖區域的預設寬度
繪圖區域高度	繪圖區域的預設高度
十進制位置	用於尺寸標註的小數位數

草圖區域

草圖區域包含以下設定：

設定	意義
圓弧半徑	已插入圓弧半徑的預設大小
倒角長度	已插入倒角的預設大小
卡環大小	當選擇元件時卡環的大小

匯出區域

匯出區域包含以下設定：

設定	意義
圓形類型	選擇圓弧是否輸出為**CC**和**C**或**CR**。
匯出成為RND	您可使用一個開關來選擇是否將使用**RND**功能繪製的倒圓角也作為**RND**匯出至NC程式。
CHF輸出	您可使用一個開關來選擇是否將使用**CHF**功能繪製的倒角也作為**CHF**匯出至NC程式。

24.1.1 建立新輪廓

若要建立新輪廓：



- ▶ 選擇**編輯者**操作模式



- ▶ 選擇**新增**
- > 控制器開啟**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。



- ▶ Select **新輪廓**
- > 控制器在新分頁內開啟輪廓。

24.1.2 鎖定或解鎖元件

如果要保護元件免於編輯，可鎖定該元件。鎖定的元件無法編輯。如果要編輯鎖定的元件，則必須先解除元件的鎖定。

若要在圖形編寫內鎖定與解鎖元件：

- ▶ 選擇繪圖元件



- ▶ 選擇**鎖定元件**功能
- > 控制器鎖定該元件。
- > 控制器用紅色顯示該鎖定的元件。



- ▶ 選擇**解鎖元件**功能
- > 控制器解除該元件的鎖定。
- > 控制器用黃色顯示解鎖的元件。

備註

- 在繪製之前設定**輪廓設定**。

  進一步資訊: "輪廓設定視窗", 1241 頁次
- 繪製之後立即標註每個元件。如果在繪製整個輪廓之前不進行尺寸標註，則輪廓可能會意外移動。
- 您可指派限制給繪圖元件。若要避免不必要地使設計複雜化，請僅在必要的限制下工作。

  進一步資訊: "繪圖區域內的圖示", 1240 頁次
- 如果選擇輪廓元件，控制器會將功能表列中的元件變為綠色。

定義

檔案類型	定義
H	NC程式為Klartext格式
TNCDRW	海德漢輪廓檔案

24.2 將輪廓匯入至圖形編寫內

應用

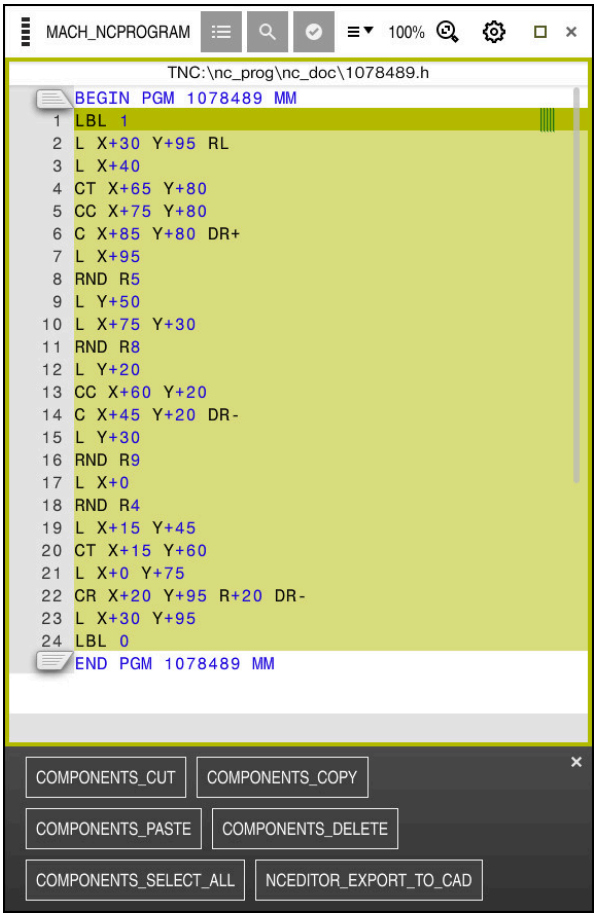
使用**輪廓圖形**工作空間，不僅建立新輪廓，也從現有NC程式匯入輪廓，並且若需要，以圖形方式編輯輪廓。

需求

- 最多200個NC單節
- 不循環
- 無靠近與退刀動作
- 無直線**LN** (選項9)
- 無技術資料，例如進給速率或額外函數
- 無超出規定平面，例如XY平面，之外的軸運動

如果嘗試將禁止的NC單節匯入至圖形編寫，則控制器發出錯誤訊息。

功能說明

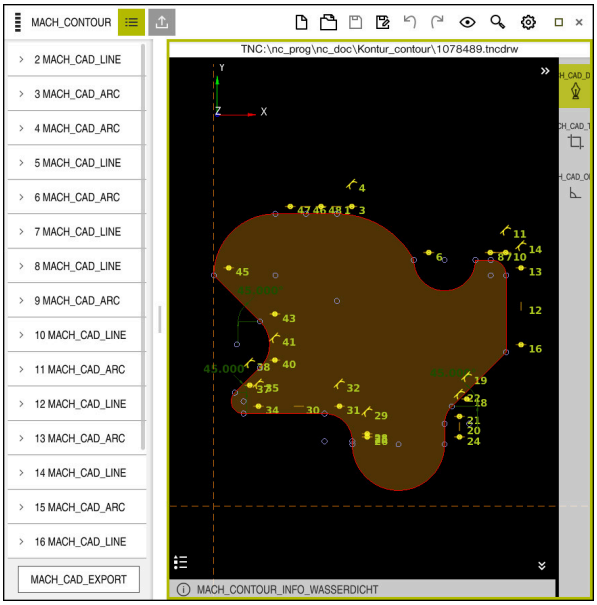


要從NC程式匯入的輪廓

在圖形編寫中，所有輪廓僅由具有絕對笛卡爾座標的線性或圓形元件組成。
當匯入至**輪廓圖形**工作空間，控制器轉換以下路徑功能：

- 圓形輪廓**CT**
  進一步資訊: "圓形路徑CT", 277 頁次
- NC單節含極座標
  進一步資訊: "極座標", 264 頁次
- NC單節含增量輸入
  進一步資訊: "增量輸入", 266 頁次
- 自由輪廓編寫**FK**

24.2.1 匯入輪廓



已匯入的輪廓

若要從NC程式匯入輪廓：

- ▶ 選擇**編輯者**操作模式
- ▶ 開啟現有包含輪廓的NC程式
- ▶ 在NC程式內搜尋輪廓
- ▶ 固定輪廓的第一NC單節
- > 控制器開啟右鍵功能表。
- ▶ 選擇**標示**
- > 控制器顯示兩標記箭頭。
- ▶ 請使用標記箭頭來選擇所要的區域
- ▶ 選擇**編輯輪廓**
- > 控制器在**輪廓圖形**工作空間內開啟選取的輪廓區域。

備註

- 在**輪廓設定**視窗中，您可指定是否將XZ平面或YZ平面中的旋轉輪廓尺寸解釋為半徑尺寸或直徑尺寸。

  進一步資訊: "輪廓設定視窗", 1241 頁次
- 當使用**編輯輪廓**功能將輪廓匯入至圖形編寫，所有元件一開始就已鎖定。在開始編輯元件之前，必須先解除元件的鎖定。

  進一步資訊: "鎖定或解鎖元件", 1242 頁次
- 您可用圖形編輯輪廓，並在匯入之後匯出。

  進一步資訊: "圖形編寫中的第一步驟", 1249 頁次

  進一步資訊: "從圖形編寫匯出輪廓", 1246 頁次

24.3 從圖形編寫匯出輪廓

應用

輪廓圖形工作空間內的**匯出**欄允許匯出新建立或圖形編輯的輪廓。

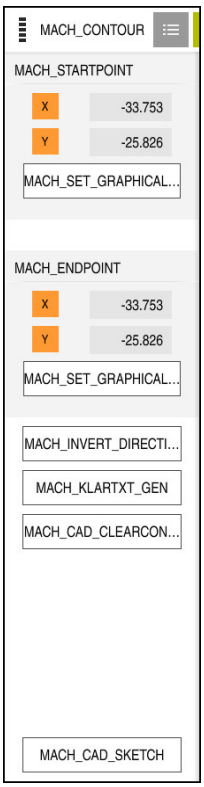
相關主題

- 匯入輪廓
  進一步資訊: "將輪廓匯入至圖形編寫內", 1243 頁次
- 圖形編寫內的第一步驟
  進一步資訊: "圖形編寫中的第一步驟", 1249 頁次

功能說明

匯出欄提供以下的功能：

- **Contour starting point**
  使用此功能定義輪廓的**Contour starting point**。您可以圖形方式設定**Contour starting point**或輸入軸值。如果輸入軸值，則控制器自動確定第二軸值。
- **Contour end point**
  使用此功能定義輪廓的**Contour end point**。可用與**Contour starting point**相同的方式設定**Contour end point**。
- **逆轉方向**
  使用此功能變更輪廓的編寫方向。
- **產生Klartext**
  使用此功能匯出輪廓當成NC程式或子程式。控制器只能匯出特定路徑功能。所有產生的輪廓都包含絕對式笛卡兒座標。
  進一步資訊: "輪廓設定視窗", 1241 頁次
  輪廓編輯器可產生以下路徑功能：
  - 直線**L**
  - 圓心**CC**
  - 圓形輪廓**C**
  - 圓形輪廓**CR**
  - 半徑**RND**
  - 導角**CHF**
- **重設選擇**
  使用此功能取消選取輪廓。

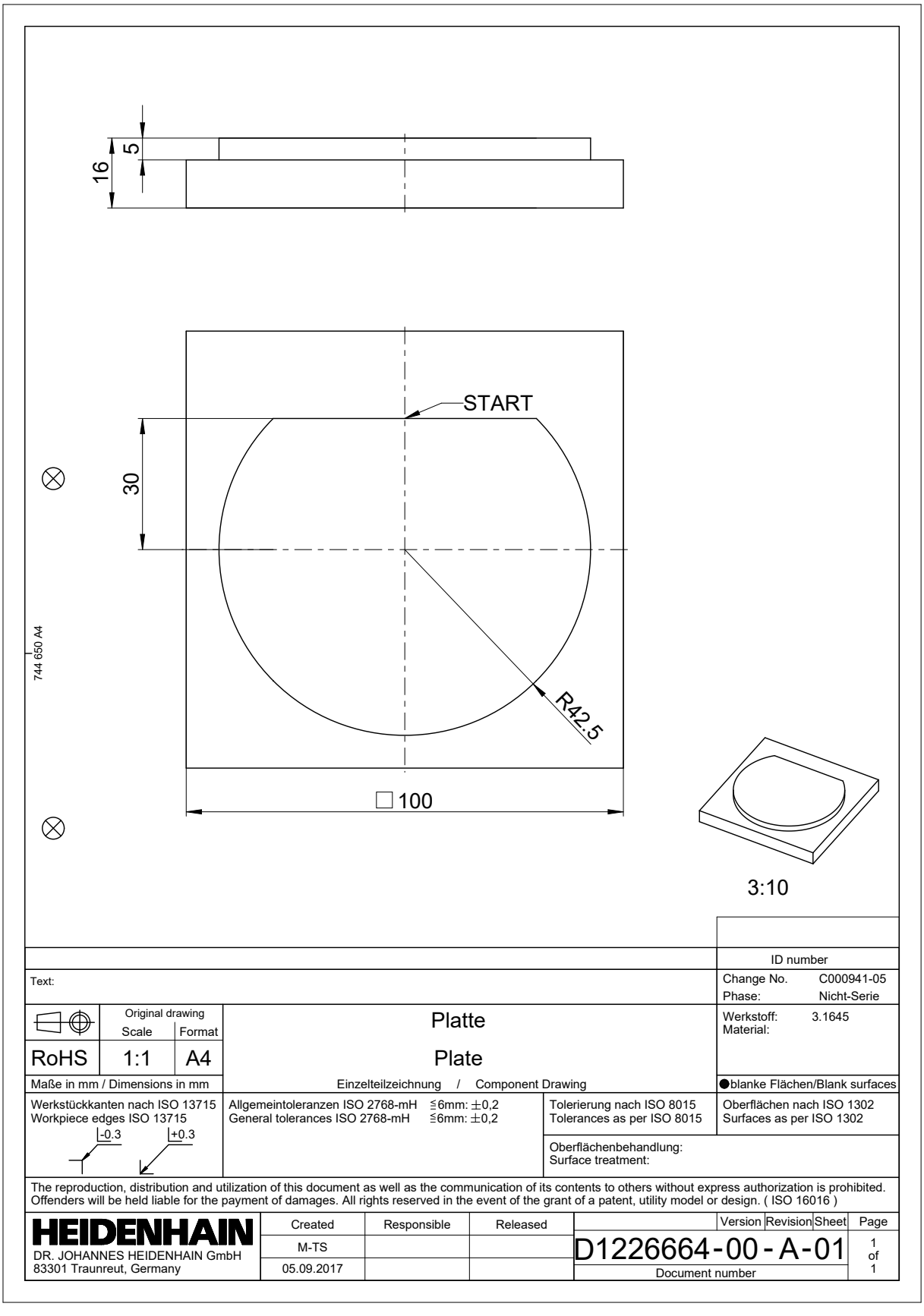


備註

- 您也可使用**Contour starting point**和**Contour end point**功能拾取部分繪圖元件並從中產生輪廓。
- 您可用檔案類型***.tncdrw**將繪圖輪廓儲存至控制器。

24.4 圖形編寫中的第一步驟

24.4.1 範例任務D1226664



24.4.2 繪製簡單輪廓

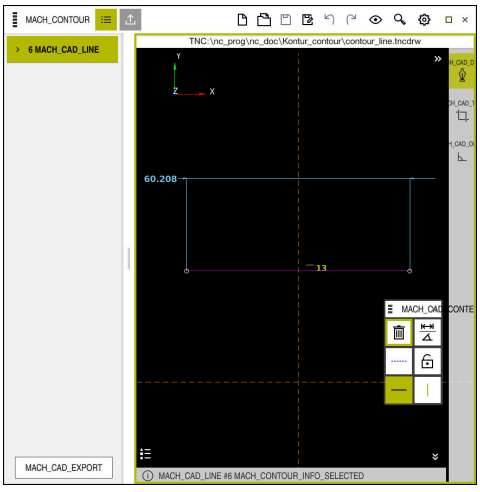
若要繪製顯示的輪廓：

- 建立新輪廓
  進一步資訊: "建立新輪廓", 1242 頁次
- 設置**輪廓設定**

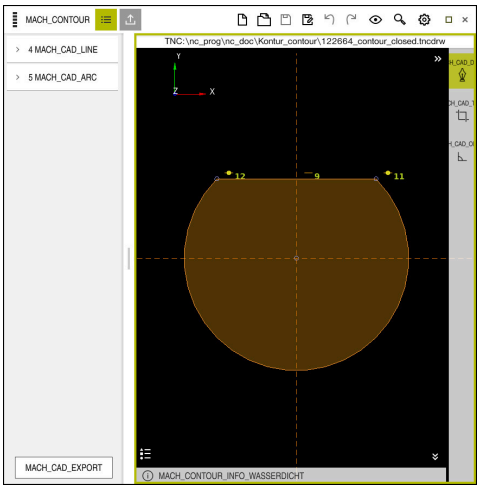
> 在**輪廓設定**視窗中，可定義繪製的基本設定。針對此範例，您可使用標準設定。

進一步資訊: "輪廓設定視窗", 1241 頁次

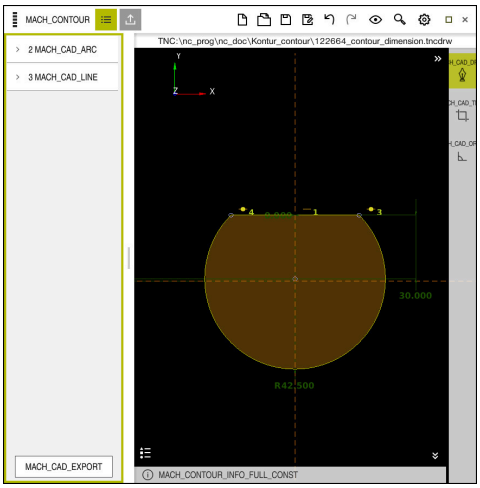
- 繪製水平**線段**
- 選擇繪圖線的端點
- 控制器顯示線至中心的X和Y距離。
- 輸入至中心的Y距離，例如**30**
- 控制器根據條件設定來定位該線。
- 從該線的一個端點繪製**圓弧**至另一個端點
- 控制器用黃色顯示封閉的輪廓。
- 選擇圓弧的中心點
- 控制器以**X**和**Y**顯示圓弧的中心點座標。
- 輸入**0**用於圓弧的X和Y中心點座標
- 控制器動該輪廓。
- 選擇繪圖圓弧
- 控制器顯示圓弧的當前半徑值。
- 輸入半徑**42.5**
- 控制器調整圓弧的半徑。
- 輪廓已完整定義。



繪製的線



封閉式輪廓



標記輪廓尺寸

24.4.3 匯出繪製的輪廓

若要匯出繪製的輪廓：

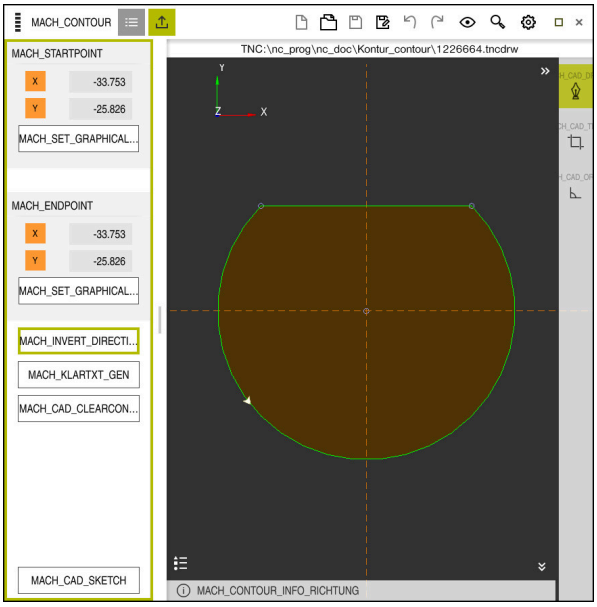
- ▶ 繪製輪廓



- ▶ 選擇**匯出**欄
- > 控制器顯示**匯出**欄
- ▶ 在**Contour starting point**區域內選擇**圖形設定**
- ▶ 選擇繪製輪廓上的起點
- > 控制器顯示選取起點的座標、選取的輪廓以及編寫方向。

> 您可用**逆轉方向**功能調整輪廓的編寫方向。

- ▶ 選擇**產生Klartext**功能
- > 控制器根據定義的資料產生輪廓。



使用**銑削方向**在**匯出**欄內選取的輪廓元件

25

使用CAD-Viewer開啟CAD檔案

25.1 基本原理

應用

CAD-Viewer允許直接在控制器上開啟以下標準CAD資料格式：

File	類型	格式
步階	.STP和.STEP	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	.IGS和.IGES	■ 版本5.3
DXF	.DXF	■ R10至2015
STL	STL	■ 二進位 ■ ASCII

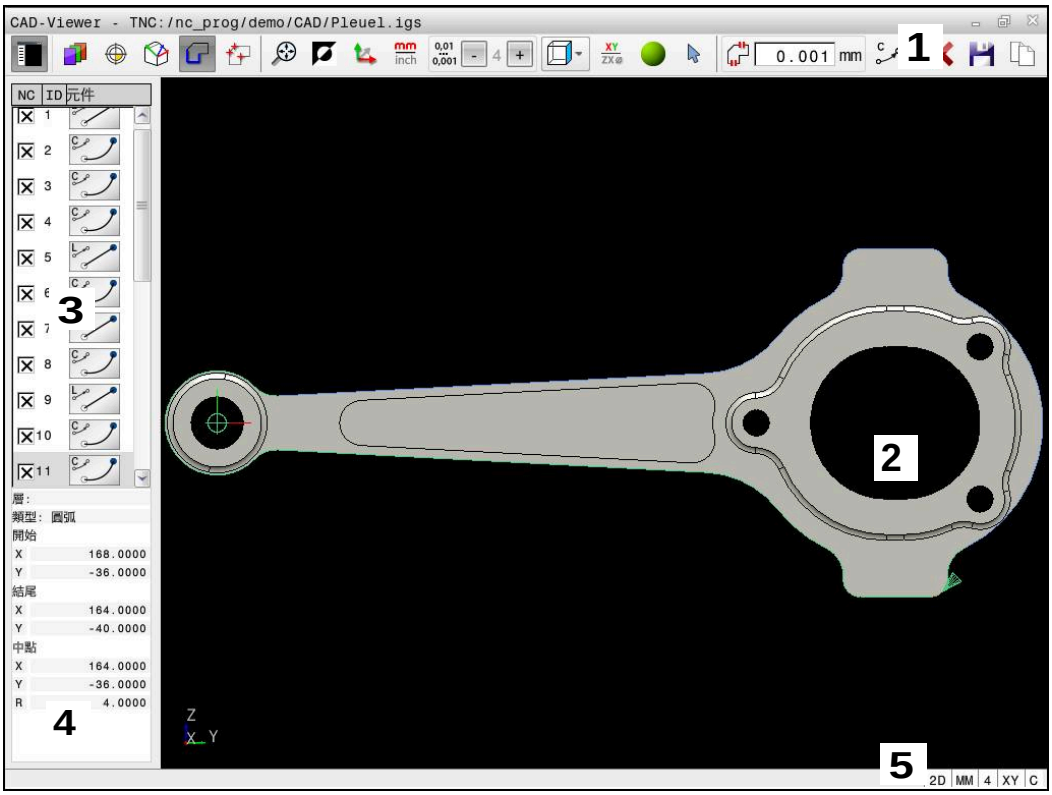
CAD-Viewer做為個別的應用程式在控制器的第三桌面上執行，

相關主題

- 在控制器上建立2D草圖
  進一步資訊: "圖形編寫", 1235 頁次

功能說明

畫面配置



在**CAD-Viewer**內開啟CAD檔案

CAD Viewer由以下區域構成：

1 功能表列
進一步資訊: "功能表列圖示", 1255 頁次

2 圖形視窗
CAD模型顯示於圖形視窗內。

3 側邊列視窗
側邊列視窗顯示啟動功能上的資訊，例如可用的層或工件預設的位置。

4 元件資訊視窗
進一步資訊: "元件資訊視窗", 1257 頁次

5 狀態列
狀態列內含啟動設定。

功能表列圖示

功能表列內含以下圖示：

圖示	功能
	顯示側邊列 顯示或隱藏側邊列視窗
	顯示該層 在側邊列視窗內顯示層 **進一步資訊:** "層", 1257 頁次

圖示	功能
	**原點** 定義工件預設
	工件預設已經定義 刪除已定義的工件預設
	**進一步資訊:** "CAD模型中的工件預設", 1259 頁次
	**水平** 設定工作原點
	工件原點已設定 **進一步資訊:** "CAD模型中的工件原點", 1262 頁次
	**輪廓** 選擇輪廓 (選項42) **進一步資訊:** "使用CAD匯入 (選項42)將輪廓與位置套用至NC程式", 1264 頁次
	**位置** 選擇鑽孔位置 (選項42) **進一步資訊:** "使用CAD匯入 (選項42)將輪廓與位置套用至NC程式", 1264 頁次
	**3D網** 建立3D網(選項152) **進一步資訊:** "使用3D網(選項152)產生STL檔案", 1269 頁次
	**全部顯示** 將大小設定為完整圖形的最大可能畫面
	**互補色** 改變背景顏色(黑色或白色)
	在2D與3D模式之間切換
	設定輸出的量測單位(公制或英制)， **進一步資訊:** "使用CAD匯入 (選項42)將輪廓與位置套用至NC程式", 1264 頁次
	**小數位數** 選擇解析度解析度定義小數位數以及用於線性化的數量。 **進一步資訊:** "使用CAD匯入 (選項42)將輪廓與位置套用至NC程式", 1264 頁次 預設設定：**公制**時至小數點第4位並且**英制**時至小數點第5位當成量測單位
	**設定透視圖** 在模型的許多檢視之間切換，例如 **頂端**

圖示	功能
	**軸** 選擇工作平面： ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** 在**ZXØ**工作平面中，可選擇車削輪廓(選項50)。 若接管輪廓或位置，控制器將在選取的工作平面內輸出NC程式。 **進一步資訊:** "使用CAD匯入 (選項42)將輪廓與位置套用至NC程式", 1264 頁次
	在固體模型與線框模型之間切換3D模型。
  	"選擇、新增或移除輪廓元件"模式 圖示顯示當前的模式。按一下圖示啟動下一個模式。 **進一步資訊:** "使用CAD匯入 (選項42)將輪廓與位置套用至NC程式", 1264 頁次
	復原

元件資訊視窗

在元件資訊視窗中，針對CAD檔案的選取元件顯示以下資訊：

- 相關層
- 元件類型
- 加工點類型：
  - 加工點座標
- 行類型：
  - 起點座標
  - 終點座標
- 圓弧或圓形：
  - 起點座標
  - 終點座標
  - 中心點座標
  - 半徑

層

CAD檔案通常包含有多個圖層。 設計者使用這些圖層來產生多種元件種類的群組，例如實際工件輪廓、尺寸、輔助及設計線、遮影及文字等。

所要處理的CAD檔案必須包含至少一個圖層。 控制器會自動將未指派給圖層的元件移動至匿名圖層。

使用**顯示該層**圖示，控制器在清單檢視視窗內顯示檔案的所有層。使用名稱前面的核取方塊來顯示或隱藏個別層。

當在**CAD-Viewer**內開啟CAD檔案，會顯示所有可用的圖層。

如果隱藏非必要層，圖形會變得更乾淨。

備註

- 控制器並不支援二進位DXF格式。 以ASCII格式將DXF檔案儲存在CAD或繪圖程式內。
- 在載入檔案到控制器之前，要確認檔案名稱只含允許的字元。
  進一步資訊: "允許的字元", 994 頁次
- 當在清單檢視視窗內選擇一層，可使用空格鍵來顯示與隱藏該層。

25.2 CAD模型中的工件預設

應用

CAD檔案內繪圖的工件原點並不會永遠以讓您可用它做為工件預設之方式來定位。因此，控制器提供一項功能，使您能夠藉由點選一元件而偏移工件預設到一適當的位置。您也可定義座標系統的方位。

相關主題

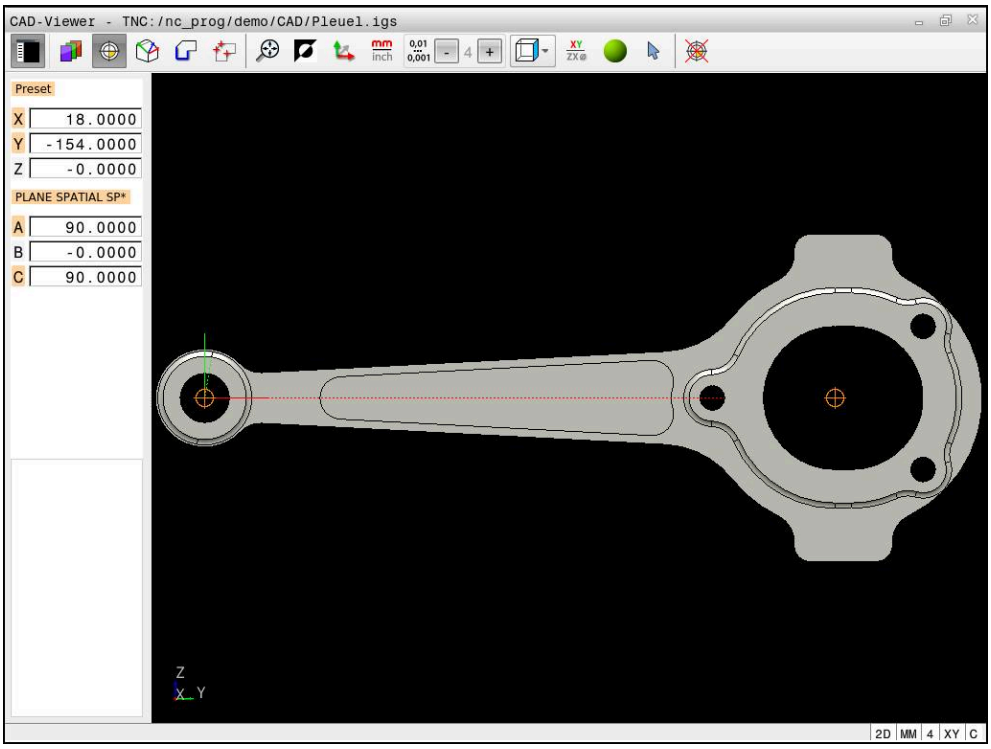
- 工具機內預設
  進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

功能說明

當選擇**原點**圖示，控制器在清單檢視視窗內顯示以下資訊：

- 已定義預設與所繪製工件原點之間的距離
- 座標系統相對於繪圖之方位

控制器用橙色顯示不等於0之值。



CAD模型中的工件預設

您可將預設定位在以下位置處：

- 直接將數值輸入清單檢視視窗內
- 對於直線：
  - 起點
  - 中心點
  - 終點
- 對於圓弧：
  - 起點
  - 中心點
  - 終點
- 對於完整圓：
  - 象限過渡處
  - 中心點處
- 在以下之間的交點：
  - 兩直線，即使交點實際上位在直線之一的延伸處
  - 直線和圓弧
  - 直線和完整圓
  - 兩圓(不論其為圓弧或全圓)

如果已設定工件預設，控制器在功能表列中用黃色象限顯示**原點**圖示。

預設與選配方位已插入NC程式，當成**原始**開頭的註解。

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

即使在您已經選擇輪廓之後，您亦可改變預設。 控制器不會計算實際的輪廓資料，直到您儲存所選擇的輪廓在一輪廓程式中。

25.2.1 設定工件預設或工件原點並對齊座標系統

- 下列指令套用至滑鼠的使用。您也可使用觸控手勢執行這些步驟。
  進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 87 頁次
- 以下內容也套用至工件原點。在此情況下，選擇要開始的**水平**圖示。

在單獨元件上設定工件預設或工件原點

若要在單獨元件上設定工件預設：

- ▶ 選擇**原點**
- ▶ 將游標放在所要的元件上
- > 如果使用滑鼠，元件的控制器用灰色圖示顯示可選的預設。
- ▶ 在所要位置上按一下圖示
- > 控制器設定工件預設至所選位置。控制器將圖示變成綠色。
- ▶ 若需要，對齊座標系統

在兩元件的交叉處設定工件預設或工件原點

您可在直線、完整圓與圓弧的交叉點上設定工件預設。

若要在兩元件的交叉點上設定工件預設：

- ▶ 選擇**原點**
- ▶ 按一下第一元件
- > 控制器以顏色將該元件反白。
- ▶ 按一下第二元件
- > 控制器在兩元件的交叉點上設定工件預設。控制器用綠色圖示標記工件預設。
- ▶ 若需要，對齊座標系統

- 如果有許多可能的交點，控制器會選擇在第二元件上最靠近滑鼠點選位置的交點。
- 若兩元件未直接相交，則控制器自動計算其延伸的交點。
- 如果控制器無法計算一交點，即會取消選擇先前選取的元件。

對齊座標系統

必須滿足下列條件，以便對齊座標系統：

- 預設已定義
- 預設旁邊有一些元件，可用於所需的對齊

若要對齊座標系統：

- ▶ 選擇**X**軸的正方向內之元件
- > 控制器對齊**X**軸。
- > 控制器在清單檢視視窗內變更角度**C**。
- ▶ 選擇**Y**軸的正方向內之元件
- > 控制器對齊**Y**和**Z**軸。
- > 控制器在清單檢視視窗內變更角度**A**和**C**。

25.3 CAD模型中的工件原點

應用

工件預設並不會永遠以讓您可加工整個工件的方式來定位。因此，控制器具有一項可讓您定義新工件原點以及傾斜操作的功能。

相關主題

- 工具機內預設
  進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

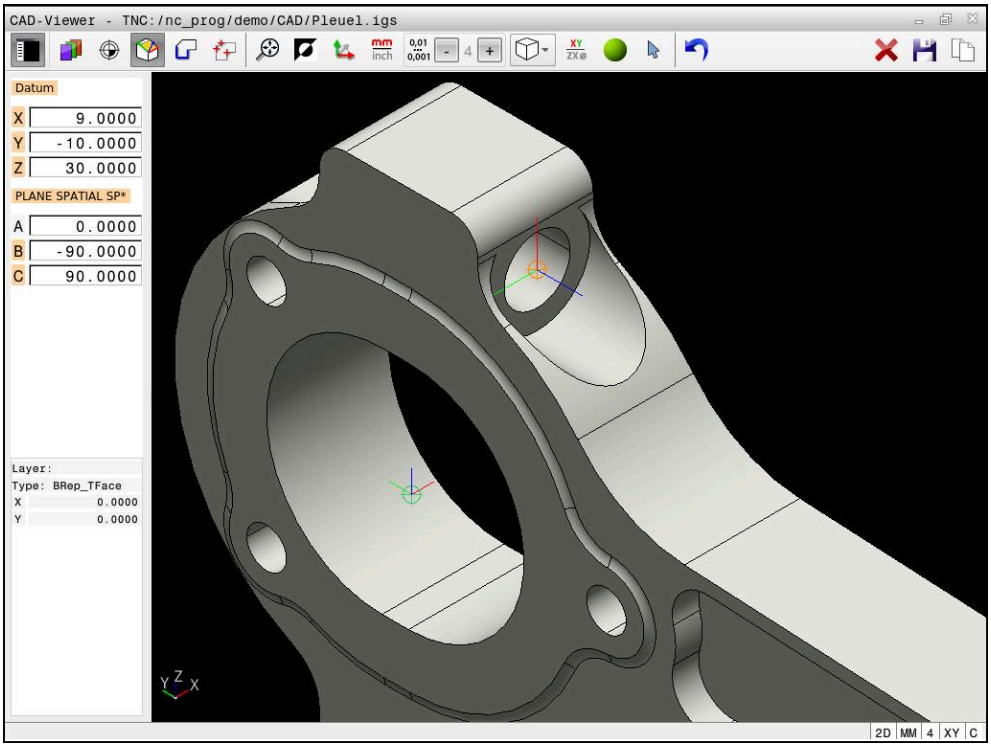
功能說明

當選擇**水平**圖示，控制器在清單檢視視窗內顯示以下資訊：

- 已設定的工件原點與工件預設之間的距離
- 座標系統的方位

您可設定工件原點，並且通過直接在清單檢視視窗內輸入值來進一步移動工件原點。

控制器用橙色顯示不等於0之值。



用於傾斜加工的工件原點

含座標系統方位的工件原點可設定在和預設相同的位置上。

進一步資訊: "CAD模型中的工件預設", 1259 頁次

如果已設定工件原點，控制器在功能表列中用黃色區域顯示**水平**圖示。

進一步資訊: "設定工件預設或工件原點並對齊座標系統", 1261 頁次

工件原點及其選擇性方位可插入當成NC程式內的NC單節或註解，使用**TRANS DATUM AXIS**功能用於工件原點，並且**PLANE SPATIAL**功能定義用於操作方位。

若只定義一個工件原點及其方位，則控制器在NC程式內插入功能當成NC單節。

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

若額外選擇輪廓或加工點，則控制器在NC程式內插入功能當成註解。

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

25.4 使用CAD匯入 (選項42)將輪廓與位置套用至NC程式

應用

CAD檔案可直接在控制器上打開，藉以取得輪廓和加工位置。可將此檔案儲存為Klartext程式或當成加工點檔案。依此方式取得的Klartext程式亦可由較舊的海德漢控制器所執行，因為這些輪廓程式僅包含**L**及**CC**/**C**單節。

相關主題

- 使用加工點表格
  進一步資訊: "加工點表", 316 頁次

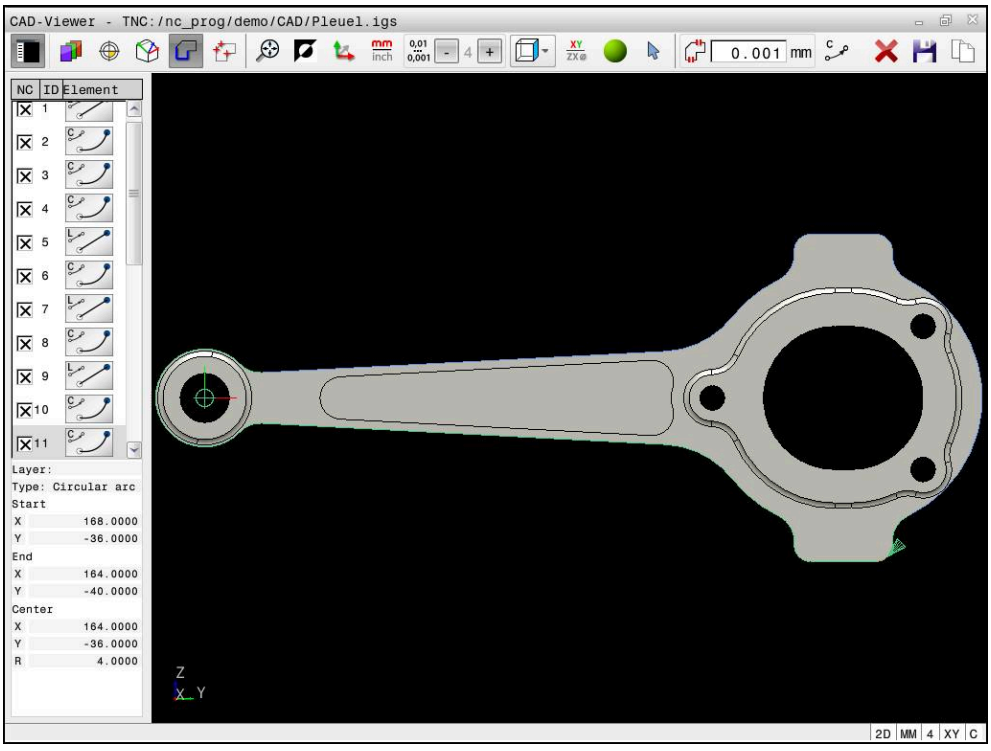
需求

- CAD匯入(軟體選項42)

功能說明

要直接在NC程式內插入選取的輪廓或選取的加工位置，請使用控制器的剪貼簿。運用剪貼簿，甚至可將內容傳輸至軟體工具(例如**Leafpad**或**Gnumeric**)。

進一步資訊: "使用額外軟體開啟檔案", 1826 頁次



具有標記輪廓的CAD模型

CAD匯入內的圖示

使用CAD匯入，控制器在功能表列內顯示以下額外功能：

圖示	功能
	**刪除整個清單**
	**將完整清單內容儲存至檔案**
	**將完整清單內容複製到剪貼簿**
	**設定轉換公差** 公差代表了相鄰輪廓元件彼此最多可以相隔多少距離。您可使用公差來補償在製圖時所發生的不正確。預設值為0.001 mm
 	**C或CR** 圓弧模式定義在NC程式內是要以C格式或CR格式輸出圓弧(例如用於圓筒表面補間)。
	**顯示兩個位置之間的連接** 指定在選擇加工位置期間控制器是否應該將刀具路徑顯示成虛線
	**供應路徑最佳化** 控制器將刀具移動動作最佳化，賦予加工位置之間最短的移動動作。當再次按下圖示時，則重設最佳化
	**根據直徑範圍尋找圓。 將中央座標載入位置清單** 控制器開啟可依照大小篩選鑽孔(完整圓)的突現式視窗

套用輪廓

以下的元件可以選擇成為輪廓：

- 線段
- 圓
- 圓弧
- 多線條
- 任何曲線(例如擺線、橢圓)

您亦可使用CAD檢視器(選項50)來選擇車削輪廓。 若未啟用選項編號50，則圖像變暗。 選擇車削輪廓之前，必須將預設設定至旋轉軸上。 若選擇車削輪廓，則用Z和X座標來儲存。 此外，車削輪廓內的所有X座標值都轉換成直徑值，即是X軸的繪製尺寸都加倍。 無法選擇旋轉軸之下的所有輪廓元件，並且變暗。

線性化

在線性化期間，輪廓劃分為單獨的位置。CAD匯入建立直線L給每一位置。使用CAD匯入，因此也可應用無法通過控制器的路徑功能進行編寫之輪廓，例如滑線。

CAD-Viewer將不在XY平面內的所有輪廓線性化。解析度越高，控制器就能更精確顯示輪廓。

套用位置

您亦可使用CAD匯入儲存位置，例如用於鑽孔。

在圖案產生器中可用於定義加工位置的可能性有以下三種：

- 單一選擇
- 可在範圍內複選
- 使用搜尋篩選器複選

進一步資訊: "選擇位置", 1268 頁次

以下為可用的檔案類型：

- 加工點表格(**.PNT**)
- Klartext對話式語言程式(**.H**)

若將加工位置儲存至Klartext程式，則控制器建立每一加工位置(**L X... Y... Z... F MAX M99**)上具有循環呼叫的個別線性單節。

複選篩選器設定

在已經使用快速選擇功能標示鑽孔位置之後，會顯示其中左邊有所發現最小直徑並且右邊有所發現最大直徑之突現式視窗。 您可使用直徑顯示下面的按鈕調整直徑，如此就可載入所要的鑽孔直徑。

以下為可用的按鈕：

圖示	最小直徑的篩選設定 (Filter setting of smallest diameter)
	顯示發現的最小直徑 (Display the smallest diameter found) (預設設定)
	顯示發現的次小直徑
	顯示發現的次大直徑
	顯示發現的最大直徑 。 控制器設定最小直徑的篩選器給最大直徑的數值集合

圖示	最大直徑的篩選設定 (Filter setting of largest diameter)
	顯示發現的最小直徑。 控制器設定最大直徑的篩選器給最小直徑的數值集合
	顯示發現的次小直徑
	顯示發現的次大直徑
	顯示發現的最大直徑 (Display the largest diameter found) (預設設定)

25.4.1 選擇與儲存輪廓

- 下列指令套用至滑鼠的使用。您也可使用觸控手勢執行這些步驟。
  進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 87 頁次
- 取消選取、刪除和儲存方式與接管輪廓和位置的方式相同。

用現有的輪廓元件選擇輪廓

若要用現有的輪廓元件選擇並儲存輪廓：



- ▶ 選擇**輪廓**
- ▶ 將游標放在第一輪廓元件上
- > 控制器用虛線顯示建議的旋轉方向。
- ▶ 若需要，朝向更遠處端點移動游標。
- > 控制器改變建議的旋轉方向。
- ▶ 選擇輪廓元件
- > 選取的輪廓元件用藍色顯示，並且在側邊列視窗內標記。
- > 其他輪廓元件用綠色顯示。

> 控制器建議與建議方向偏差最小的輪廓。若要改變建議的輪廓路徑，可選擇獨立於現有輪廓元件的路徑

- ▶ 選擇最後所要的輪廓元件
- > 最多至選取元件的所有輪廓元件都以藍色顯示，並且在側邊列視窗內標記。



- ▶ 選擇**將完整清單內容儲存至檔案**
- > 開啟**為輪廓程式定義檔案名稱**視窗。
- ▶ 輸入所要的名稱
- ▶ 選擇至儲存位置的路徑
- ▶ 選擇**儲存**
- > 選取的輪廓儲存為NC程式。

- 另外，可使用**將完整清單內容複製到剪貼簿**圖示，將選取的輪廓複製到剪貼簿，然後貼到現有的NC程式中。
- 若選擇元件時按下CTRL鍵，則取消選取用於匯出。

選擇獨立於現有輪廓元件的路徑

若要選擇獨立於現有輪廓元件的路徑：



- ▶ 選擇**輪廓**



- ▶ 選擇**Select**
- > 圖示改變，並且控制器啟動**新增**模式。
- ▶ 相對於所要的輪廓元件來放置游標
- > 控制器顯示可選的加工點：
  - 線段或曲線的端點或中心點
  - 圓的象限轉換或圓心
  - 現有元件之間的交點
- ▶ 選擇所要的加工點
- ▶ 選擇更多輪廓元件

如果所要延長或縮短的輪廓元件為一條直線，控制器將沿著相同直線延長或縮短輪廓元件。如果所要延長或縮短的輪廓元件為圓弧，控制器將沿著相同圓弧延長或縮短輪廓元件。

將輪廓儲存為工件外型定義(選項50)

對於車削模式內的工件外型定義，需要封閉的輪廓。

注意事項

碰撞的危險！

封閉的輪廓必須完全位於工件外型定義內部。否則，系統將在加工時遵循封閉的輪廓同時言著旋轉軸，導致碰撞。

- ▶ 只選擇或編寫實際需要的輪廓元件，例如在精銑工件的定義之內。

若要選擇封閉的輪廓：



- ▶ 選擇**輪廓**
- ▶ 選擇所有需要的輪廓元件
- ▶ 選擇第一元件的起點
- > 控制器封閉該輪廓。

25.4.2 選擇位置



- 下列指令套用至滑鼠的使用。您也可使用觸控手勢執行這些步驟。
  進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 87 頁次
- 取消選取、刪除和儲存方式與接管輪廓和位置的方式相同。
  "選擇與儲存輪廓"

個別選擇

若要選擇個別位置，例如鑽孔：



- ▶ 選擇**位置**
- ▶ 將游標放在所要的元件上
- > 控制器以橙色顯示元件的周邊與中心點。
- ▶ 選擇所要的元件
- > 控制器以藍色反白選取的元件，並顯示在清單檢視視窗內。

可依照區域複選

若要在一區域內選擇多個位置：



- ▶ 選擇**位置**



- ▶ 選擇**Select**
- > 圖示改變，並且控制器啟動**新增**模式。
- ▶ 按住滑鼠左鍵時拖曳方塊圍繞該區域
- > 控制器開啟**在直徑範圍之後尋找圓心**視窗並顯示發現的最小以及最大直徑。
- ▶ 依需要變更篩選設定
- ▶ 按下**OK**
- > 控制器以藍色反白選取的直徑範圍之所有位置，並顯示在清單檢視視窗內。
- > 控制器在位置之間顯示移動距離。

依照搜尋篩選器複選

若要使用搜尋篩選器選擇多個位置：



- 選擇**位置**



- **根據直徑範圍尋找圓**。選擇**根據直徑範圍尋找圓。 將中央座標載入位置清單**
- 控制器開啟**在直徑範圍之後尋找圓心**視窗並顯示發現的最小以及最大直徑。
- 依需要變更篩選設定
- 按下**OK**
- 控制器以藍色反白選取的直徑範圍之所有位置，並顯示在清單檢視視窗內。
- 控制器在位置之間顯示移動距離。

備註

- 設定正確的量測單位，因為CAD檔案不含此資訊。
- 確定NC程式內使用的量測單位與**CAD-Viewer**內使用的量測單位吻合。已經從**CAD-Viewer**複製到剪貼簿的元件不含有關量測單位的任何資訊。
- 控制器亦會將兩個工件外型定義(**BLK FORM**)轉換到輪廓程式中。 第一個定義包含整個CAD檔案的尺寸， 第二個為主動定義，只包含選取的輪廓元件，如此產生最佳的工件外型大小。

套用輪廓的注意事項

- 如果在清單檢視視窗內一層上按兩下，則控制器切換至輪廓傳輸模式，並選擇已經繪製的第一輪廓元件。控制器以綠色反白此輪廓的其他可選元件。尤其是在輪廓中包含許多短元件的情況下，此程序使您省去了手動搜索輪廓起點的動作。
- 選擇第一個輪廓元件，使得有可能接近而不發生碰撞。
- 甚至如果設計者將線條儲存在不同圖層中，您仍可選擇輪廓。
- 指定輪廓選擇期間的旋轉方向，如此與所要的加工方向相同。
- 可用的輪廓路徑取決於以綠色顯示的可選輪廓元件。無綠色元件時，控制器將顯示可用的所有解決方案。若要刪除建議的輪廓路徑，請在按住**CTRL**鍵的同時按下滑鼠左鍵選擇第一個綠色元件。
  或者，可切換到移除模式：

25.5 使用3D網(選項152)產生STL檔案

應用

使用**3D網**功能，從3-D模型產生STL檔案。例如，這使您可修復有缺陷的治具和刀把檔案，或定位從模擬產生的STL檔案以用於其他加工操作。

相關主題

- 治具件監控(選項40)
  進一步資訊: "治具監控(選項40)", 1014 頁次
- 出口模擬工件作為STL檔案
  進一步資訊: "匯出的模擬工件作為STL檔案", 1308 頁次
- 使用STL檔案作為工件外型
  進一步資訊: "用BLK FORM定義工件外型", 212 頁次

需求

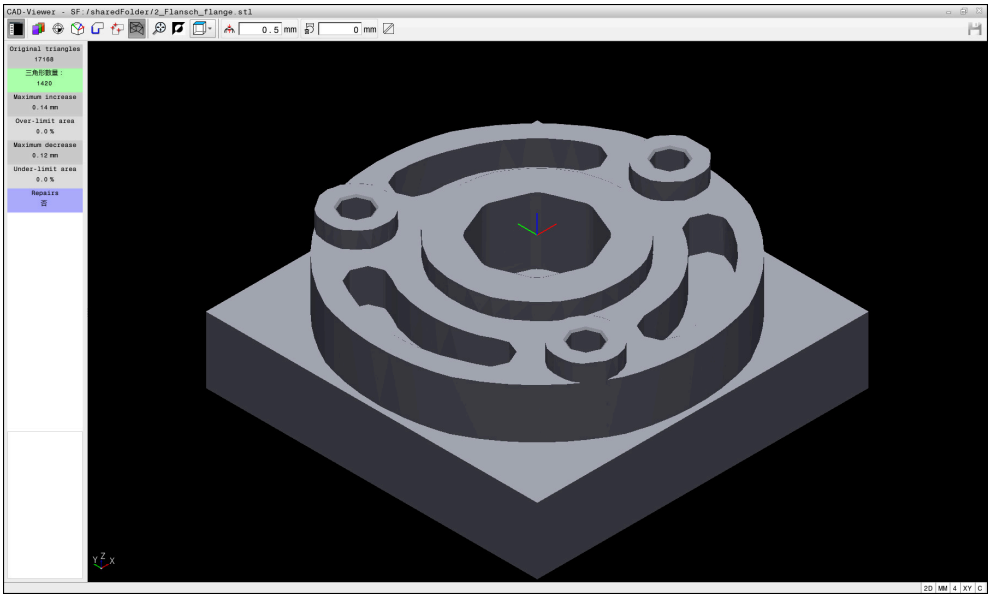
- 軟體選項152，CAD模型最佳化器

功能說明

當選擇**3D網**圖示，控制器改變為**3D網**模式。控制器用三角形網轉換**CAD-Viewer**內顯示的3D模型。

控制器簡化原始模型並移除錯誤，例如實體中的小孔或表面的自交錯。

您可儲存結果，並將結果用於許多控制功能，例如使用**BLK FORM FILE**功能的工件外型。



3D模型於**3D網**模式中

簡化的模型或其工件可小於或大於原始模型。其結果取決於原始模型的品質以及**3D網**模式內選取的設定。

側邊列視窗顯示以下資訊：

選項	意義
原始三角形	原始模型內三角形的數量
三角形數量：	在簡化模型中具有啟動設定的三角形數量 若此選項以綠色反白，則三角形的數量在最佳範圍內。 可使用可用功能進一步減少三角形的數量。 **進一步資訊:** "簡化模型的功能", 1271 頁次
最大增量	三角形網的最大增量
超限區域	相較於原始模型，表面增加的百分比
最大減量	相較於原始模型，三角形網的最大減量
下限區域	相較於原始模型，表面減量的百分比

選項	意義
維修	指示原始模型是否已經維修 若已經維修，則控制器將指示維修類型，例如**Yes: Hole Int Shells**。 此指示址由以下項目構成： ■ **Hole** **CAD-Viewer**封閉3D模型內的鑽孔。 ■ **Int** **CAD-Viewer**移除自交錯。 ■ **Shells** **CAD-Viewer**結合多個單獨固體。

為了將STL檔案用於控制功能，儲存的檔案必須滿足以下要求：

- 最多20 000個三角形
- 三角形網形成一個封閉殼體

STL檔案內三角形的數量越多，控制器模擬時所需的處理功率就越大。

簡化模型的功能

為了減少三角形的數量，可定義用於簡化模型的其他設定。

CAD-Viewer提供以下功能：

符號	功能
	**允許的簡化** 使用此功能依照指定公差簡化輸出模型。該值越高，表面與原始的偏差就更大。
	**移除孔 <= 直徑** 使用此功能可從原始模型中移除最大指定直徑的鑽孔與口袋。
	**只顯示最佳化網路** 若要能夠評估偏差，請使用此功能來切換包含最佳化三角形網的視圖與原始檔案中原始網的疊加。
	**儲存** 使用此功能將簡化的3D模型與選取的設定儲存為STL檔案。

25.5.1 定位3D模型用於後面加工

若要定位STL檔案用於後面加工：

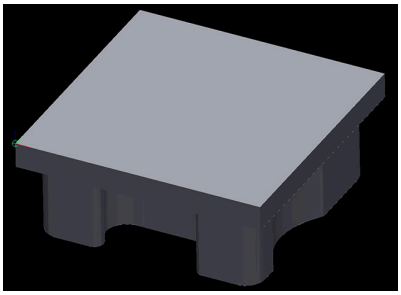
- 出口模擬工件作為STL檔案
  進一步資訊: "將模擬工件儲存為STL檔案", 1309 頁次



- 選擇**檔案**操作模式
- 選擇匯出的STL檔案
- > 控制器在**CAD-Viewer**內開啟CAD檔案。



- 選擇**原點**
- > 在側邊列視窗中，控制器顯示預設位置上的資訊。
- 贊**原點**底下輸入新預設值，例如**Z–40**
- 確認輸入
- 在**PLANE SPATIAL SP***底下用指定值定向座標系統，例如**A +180**和**C+90**
- 確認輸入





- 選擇**3D網**
- > 控制器開啟**3D網**模式，並使用預設設定簡化3D模型。
- 若需要，使用**3D網**模式功能進一步簡化3D模型。
  進一步資訊: "簡化模型的功能", 1271 頁次



- 選擇**儲存**
- > 控制器開啟**定義3D網的檔名**功能表。
- 輸入所要的名稱
- 選擇**儲存**
- > 控制器儲存定位用於後面加工的STL檔案。

然後，結果檔案可使用**BLK FORM FILE**功能，用於後面加工。
進一步資訊: "用BLK FORM定義工件外型", 212 頁次

26

使用者輔助

26.1 說明工作空間

應用

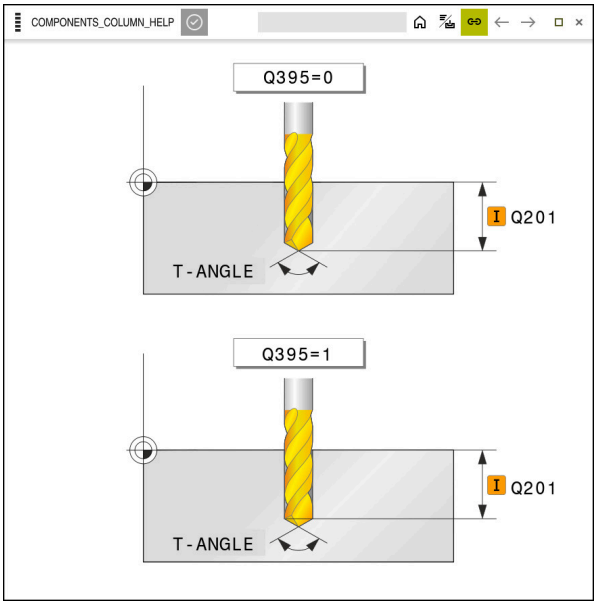
在**說明**工作空間中，控制器顯示NC函數的當前語法元件之輔助說明圖形或**TNCguide**整合式產品說明。

相關主題

- **說明**應用
  進一步資訊: "說明應用", 60 頁次
- 使用手冊當成整合式**TNCguide**產品說明
  進一步資訊: "使用手冊當成整合產品輔助說明：TNCguide", 59 頁次

功能說明

說明工作空間可在**編輯者**操作模式內以及**MDI**應用內選擇。
進一步資訊: "編輯者操作模式", 175 頁次
進一步資訊: "應用MDI", 1629 頁次



含說明圖用於循環程式參數的**說明**工作空間

若**說明**工作空間啟用，控制器可在編寫期間顯示說明畫面，而非顯示在**程式**工作空間內。
進一步資訊: "程式工作空間", 177 頁次



說明應用含已開啟的**TNCguide**

若**說明**工作空間啟動，控制器可顯示整合式**TNCguide**產品說明。
進一步資訊: "使用手冊當成整合產品輔助說明：TNCguide", 59 頁次

說明工作空間內的符號

符號	功能
	顯示首頁 首頁顯示所有可用的文件。使用導覽標題，例如**TNCguide**，選擇所要的文件。 若只有一份文件可用，則控制器直接打開內容。 當文件開啟時，可使用搜尋功能。 **進一步資訊:** "符號", 61 頁次
	顯示**TNCguide** **進一步資訊:** "使用手冊當成整合產品輔助說明：TNCguide", 59 頁次
	顯示編寫期間的輔助說明影像

26.2 控制列的虛擬鍵盤

應用

您可使用虛擬鍵盤輸入NC程式、字母與數字同時進行導覽。

虛擬鍵盤提供以下模式：

- NC輸入
- 文字輸入
- 公式輸入

功能說明

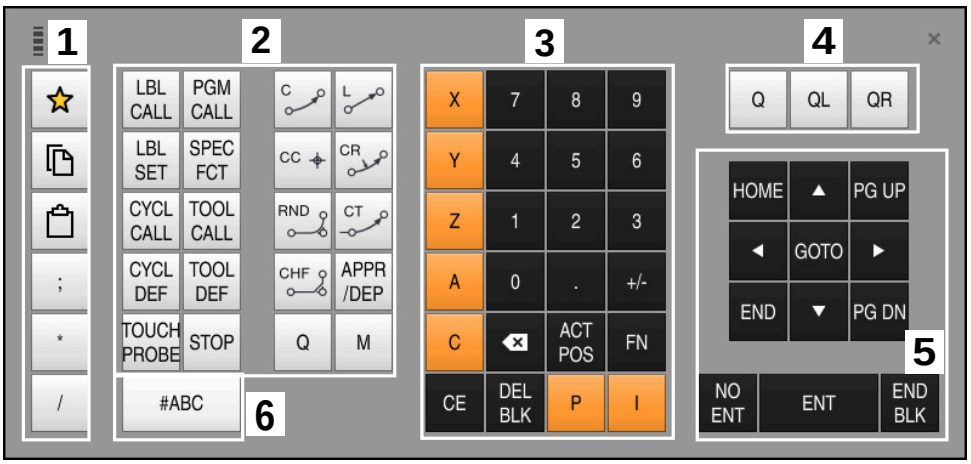
在啟動程序之後，控制器依照預設開啟NC輸入模式。

您可在畫面上移動鍵盤。鍵盤仍舊啟用，即使當操作模式已經切換，直到鍵盤關閉為止。

即使控制器已重新啟動，控制器仍舊記得虛擬鍵盤的位置和模式。

鍵盤工作空間提供與虛擬鍵盤相同的功能。

NC輸入區域



NC輸入模式下的虛擬鍵盤

NC輸入模式包含以下區域：

1 檔案功能
- 定義我的最愛
- 複製
- 貼上
- 增加註解
- 新增結構項目
- 隱藏NC單節

2 NC函數
3 軸鍵與數值輸入
4 Q 參數
5 導覽與對話鍵
6 切換到文字輸入

如果在NC函數內重複按下**Q**按鈕，控制器按以下順序循環通過語法：
- **Q**
- **QL**
- **QR**

文字輸入區域

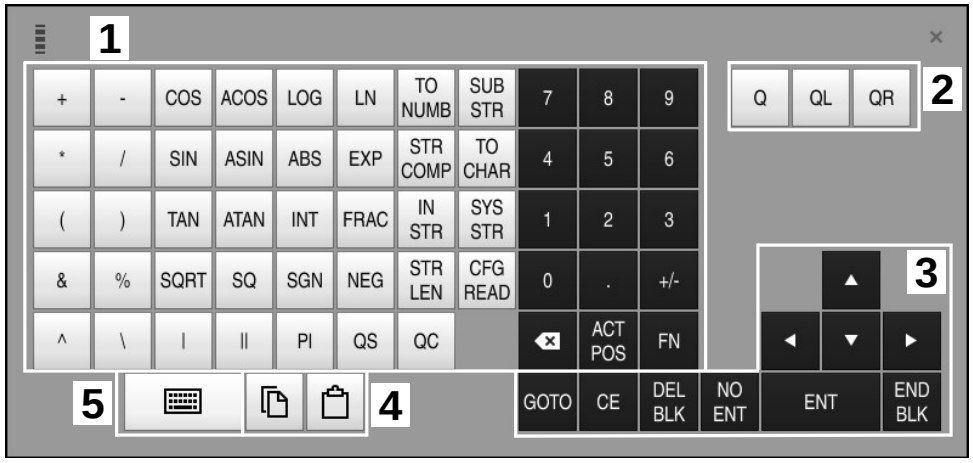


文字輸入模式下的虛擬鍵盤

文字輸入包含以下區域：

1 輸入
2 導覽與對話鍵
3 複製與貼上
4 切換到公式輸入

公式輸入區域



公式輸入模式下的虛擬鍵盤

公式輸入包含以下區域：

1 輸入
2 Q 參數
3 導覽與對話鍵
4 複製與貼上
5 切換到NC輸入

26.2.1 開啟與關閉虛擬鍵盤

若要開啟虛擬鍵盤：



- ▶ 選擇控制列上的**虛擬鍵盤**
- > 控制器開啟虛擬鍵盤。

若要關閉虛擬鍵盤：



- ▶ 當虛擬鍵盤開啟時，選擇**虛擬鍵盤**



- ▶ 或按下虛擬鍵盤內的**關閉**
- > 控制器關閉虛擬鍵盤。

26.3 GOTO函數

應用

使用**GOTO**鍵或**GOTO 單節編號**按鈕，將NC單節定義在控制器定義游標之處。在**表格**模式中，使用**GOTO 記錄**按鈕定義表格列。

功能說明

如果NC程式開啟用於模擬或執行，控制器將執行游標另外定位在NC單節前面。然後控制器開始程式執行或從定義的NC單節開始模擬，而不考慮之前的NC程式行。

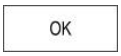
您可直接輸入單節編號，或使用**搜尋**功能在NC程式內尋找。

26.3.1 選擇具有GOTO的NC單節

若要選擇NC單節：



- ▶ 選擇**GOTO**
- > 控制器開啟**GOTO跳躍指令**視窗。
- ▶ 輸入單節編號



- ▶ 按下**OK**
- > 控制器將游標放在已定義的NC單節。

注意事項

碰撞的危險！

若使用**GOTO**函數在程式運行中選擇NC單節然後執行NC程式，則控制器忽略所有先前編寫的NC函數，例如變形。這表示在後續移動動作期間會有碰撞的危險！

- ▶ 只有在編寫與測試NC程式期間，才能使用**GOTO**
- ▶ 只使用**單節掃描**，當執行NC程式時

進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次

備註

- 您也可使用鍵盤捷徑**CTRL+G**取代**GOTO**按鈕。
- 如果動作列內的控制器顯示用於選擇的圖標，您可使用**GOTO**打開選擇視窗。

26.4 新增註解

應用

您可在NC程式內加上註解，以便解釋程式步驟或注意事項。

功能說明

在以下當中可加入註解：

- NC單節之內的註解
- 註解為個別NC單節
- 定義現有NC單節為註解

控制器用前面的;字元標記為註解。控制器在模擬或程式執行期間不會執行註解。

註解最多可包含255個字元。

> 註解單節內最後一個字元不得為任何波紋符號(~)。

26.4.1 新增註解當成NC單節

若要新增註解當成個別NC單節：

▶ 選擇您要在其後新增註解的NC單節

;

▶ 選擇;

> 在選擇的NC單節之後，控制器新增註解當成新NC單節。

▶ 定義註解

26.4.2 在NC單節內新增註解

若要在NC單節內新增註解：

▶ 編輯所要的NC單節

;

▶ 選擇;

> 控制器在單節結尾處插入;字元。

▶ 定義註解

26.4.3 將NC單節變成註解或解除註解

使用**註解外/內**按鈕將現有NC單節定義為註解，或將註解變回NC單節。

若要將現有NC單節變成註解或解除註解：

▶ 選擇所要的NC單節

; NCEDITOR_ COMMENT_ OFF_ON

▶ 選擇**註釋關/開**

> 控制器在單節開頭處插入;字元。

> 如果NC單節已經定義為註解，則控制器移除;字元。

26.5 隱藏NC單節

應用

使用/或**隱藏/顯示**按鈕隱藏NC單節。
如果隱藏NC單節，在程式執行內省略隱藏的NC單節。

相關主題

- **程式執行**操作模式
  進一步資訊: "程式執行操作模式", 1646 頁次

功能說明

如果用/字元標記NC單節， 則隱藏該NC單節。如果在**程式執行**操作模式內或在**MDI**應用中啟動**跳過 /**開關，控制器在程式執行期間省略這些NC單節。
進一步資訊: "圖示與按鈕", 1648 頁次

26.5.1 隱藏或顯示NC單節

若要隱藏或顯示NC單節：

▶ 選擇所要的NC單節

NCEDITOR_ / SKIP_OFF_ON

▶ 選擇**跳過關/開**
> 控制器在NC單節之前新增/字元。
> 如果已經隱藏NC單節，則控制器移除/字元。

26.6 NC程式結構化

應用

您可使用結構項目使冗長而複雜的NC程式更加清晰易讀，還可更快瀏覽NC程式。

相關主題

- **程式**工作空間的**結構**欄
  進一步資訊: "程式工作空間內的結構欄", 1282 頁次

功能說明

您可使用結構項目配置您的NC程式。結構單節為可用來當成註解或標題的文字，用於後續程式行。
結構項目最多可包含255個字元。
控制器在**結構**欄內顯示結構項目。
進一步資訊: "程式工作空間內的結構欄", 1282 頁次

26.6.1 新增結構項目

若要新增結構項目：

▶ 選擇您要在其後新增結構項目的NC單節

*

▶ 選擇*
> 在選擇的NC單節之後，控制器新增結構項目當成新NC單節。
▶ 定義結構文字

26.7 程式工作空間內的結構欄

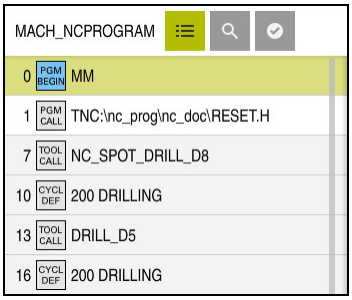
應用

當開啟NC程式時，控制器在NC程式中搜尋結構元件，並將這些結構元件顯示在**結構**欄內。結構元件當成連結，如此在NC程式內啟用快速導覽。

相關主題

- **程式**工作空間，定義**結構**欄的內容
  進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 179 頁次
- 手動插入結構項目
  進一步資訊: "NC程式結構化", 1281 頁次

功能說明



結構欄含自動建立的結構元件

當開啟NC程式時，控制器自動建立該結構。
在**程式設定**視窗中，定義控制器在結構中顯示哪個結構元件。
進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 179 頁次
結構欄顯示以下資訊：

- NC單節編號
- NC函數的圖示
- 函數相關資訊

控制器在結構之內顯示以下圖示：

圖示	語法	資訊
PGM BEGIN	**BEGIN PGM**	NC程式的量測單位 **MM**或**INCH**
TOOL CALL	**刀具呼叫**	根據**TOOL CALL**內選取的名稱： ■ 刀名 ■ 刀具的編號 如果未在**TOOL CALL**內指定名稱或編號，控制器不顯示任何額外資訊。
*	*** 結構區塊**	在NC單節內輸入的字串
LBL SET	**LBL SET**	根據對話內選取的名稱： ■ 標籤名稱 ■ 標籤編號
LBL SET	**LBL 0**	標籤編號0
CYCL DEF	**CYCL DEF**	定義刀具的號碼或名稱
TCH PROBE	**接觸式探針**	定義刀具的號碼或名稱
MON START	**MONITORING SECTION START**	在**AS**語法元件內輸入的字串
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	無額外資訊
PGM CALL	**PGM CALL**	所呼叫NC程式的路徑，例如**TNC:\Safe.h**
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	選取的加工模式**MILL**或**TURN**
STOP M0	**STOP**或**M0**	無額外資訊

圖示	語法	資訊
M1	M1	無額外資訊
M2 M30	M2或M30	無額外資訊

26.7.1 使用該結構編輯NC函數

若要使用該結構編輯NC函數：

- 開啟NC程式

- 開啟**結構**欄
- 選擇結構元件
- > 控制器將游標定位在NC程式內對應NC單節上。游標的焦點仍舊在**結構**欄內。

- 選擇向右鍵
- > 游標的焦點改變至NC單節。

- 選擇向右鍵
- > 控制器編輯NC單節。

備註

- 在長NC程式的情況下，建立結構要花比載入NC程式還要長的時間。即使如果結構尚未建立，仍舊可在載入的NC程式內獨自運作。
- 您可在**結構**欄之內使用向上鍵和向下鍵導覽。
- 控制器在具有白色背景的結構內顯示呼叫NC程式。如果雙擊或按一下這種結構元件，若需要，控制器在新分頁內開啟NC程式。當NC程式已開啟，控制器切換至對應分頁。

26.8 程式工作空間內的搜尋欄

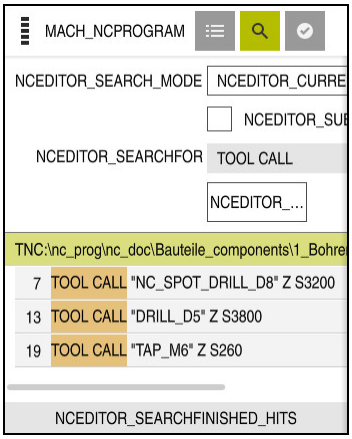
應用

在**搜尋**欄內，可在NC程式內搜尋任何字元字串，例如個別語法元件。控制器列出發現的所有結果。

相關主題

- 使用方向鍵在搜尋NC程式內相同的語法元件
  進一步資訊: "搜尋不同NC單節內相同的語法元件", 182 頁次

功能說明



程式工作空間內的**搜尋**欄

控制器只在**編輯者**操作模式內提供完整功能範圍。在**MDI**應用與**程式執行**操作模式中，只能在啟用的NC程式內搜尋。

控制器在**搜尋**欄內提供以下功能、圖示和按鈕：

區域	功能
搜尋：	■ **目前的程式** 選擇目前的NC程式並選擇性選擇所有已呼叫的NC程式 ■ **開啟程式** 瀏覽所有開啟的NC程式 ■ **尋找及取代** 搜尋字串並用新字串取代，例如語法元件 **進一步資訊:** "尋找及取代模式", 1286 頁次
搜尋：	在輸入區域內，定義搜尋用詞。如果您尚未輸入任何字元，控制器提供最後六個搜尋用詞供您選擇。
	使用**套用選擇**圖示將當前選取的語法元件傳輸至輸入區域。如果未編輯已選取的NC單節，則控制器接受語法開頭。
搜尋	使用此按鈕開始**目前的程式**和**開啟程式**模式內的搜尋。

控制器顯示以下有關結果的資訊：

- 結果數
- NC程式的檔案路徑
- NC單節編號
- 整個NC單節

控制器根據NC程式將結果分組。如果選擇一結果，控制器將游標放在對應的NC單節上。

尋找及取代模式

在**尋找及取代**模式中，可搜尋字串並用其他字串取代所發現的結果，例如語法元件。

控制器在取代語法元件之前執行語法檢查。運用語法檢查，控制器確定新內容結果的語法正確。如果結果產生語法錯誤，控制器不會取代內容並顯示訊息。

在**尋找及取代**模式中，控制器提供以下核取方塊與按鈕：

核取方塊或按鈕	意義
向後搜尋	控制器由下到上搜尋NC程式。
環繞	控制器搜尋整個NC程式，超越NC程式的開頭與結尾。
找尋下一個	控制器針對搜尋用詞搜尋NC程式。控制器標記NC程式內下一個結果。
取代	控制器執行語法檢查並用**替換用:**欄位取代NC程式內的選取內容。
替換並找尋下一個	如果尚未執行搜尋，則控制器只標記第一結果。 當結果已反白，控制器執行語法檢查並用**替換用:**欄位的內容取代發現的內容。然後，控制器標記下一個結果。
全部取代	控制器執行語法檢查並用**替換用:**欄位的內容取代所有發現的內容。

26.8.1 搜尋並取代語法元件

若要在NC程式內搜尋並取代語法元件：



- ▶ 選擇操作模式，例如**編輯者**
- ▶ 選擇所要的NC程式
- > 控制器開啟在**程式**工作空間內已選取的NC程式。



- ▶ 開啟**搜尋**欄
- ▶ 在**搜尋：**欄位內，選擇**尋找及取代**功能
- > 控制器顯示**搜尋：**和**替換用:**欄位。
- ▶ 在**搜尋：**欄位內，輸入搜尋內容，例如**M4**
- ▶ 在**替換用:**欄位內，輸入所要的內容，例如**M3**



- ▶ 選擇 **找尋下一個**
- > 控制器標記NC程式內第一個結果。



- ▶ 選擇**取代**
- > 控制器執行語法檢查並如果檢查成功則取代內容。

備註

- 搜尋結果維持到關閉控制器或再次搜尋。
- 如果雙擊或按一下已呼叫NC程式內的搜尋結果，控制器開啟NC程式(如果尚未開啟則在新分頁上)。如果NC程式已開啟，控制器切換至對應分頁。

26.9 程式比較

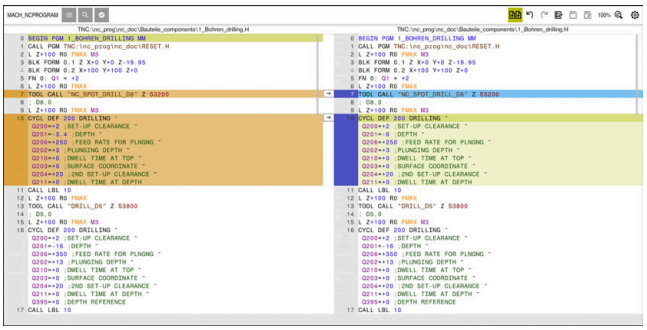
應用

使用**程式比較**功能確定兩NC程式之間的差異。您可將偏差傳輸給啟用的NC程式。如果在啟用的NC程式內尚未儲存變更，則使用最後儲存的版本比較NC程式。

需求

- 每個NC程式最多30,000行
  控制器考量實際行，不考慮NC單節的數量。NC單節也用一個單節編號包含許多行，例如循環程式。
  進一步資訊: "NC程式的內容", 172 頁次

功能說明



兩NC程式的程式比較

您只能在**程式**工作空間中的**編輯者**操作模式內使用程式比較。
控制器在右邊顯示啟用的NC程式，並且在左邊顯示比較程式。
控制器用以下顏色標記差異：

顏色	語法元件
灰色	遺失NC單節或遺失不同長度的NC函數之行
橙色	在比較程式內NC單節具有差異
藍色	在啟用的NC程式內NC單節具有差異

在程式比較期間，可編輯啟用的NC程式，但不可編輯比較程式。
如果NC單節不同，可使用箭頭符號將比較程式的NC單節傳輸至啟用的NC程式。

26.9.1 套用差異至啟用的NC程式

若要套用差異至啟用的NC程式：



- ▶ 選擇**編輯者**操作模式
- ▶ 開啟NC程式



- ▶ 選擇**程式比較**
- > 控制器開啟用於檔案選擇的突現式視窗。
- ▶ 選擇比較程式



- ▶ 選擇**選擇**
- > 控制器在比較畫面中顯示兩NC程式，並標記所有不同的NC單節。



- ▶ 選擇所要NC單節的箭頭符號
- > 控制器將NC單節傳輸至啟用的NC程式。



- ▶ 選擇**程式比較**
- > 控制器關閉比較畫面並將差異傳輸至啟用的NC程式。

備註

- 如果比較的NC程式包含超過1000個差異，則控制器取消比較。
- 如果NC程式包含尚未儲存的變更，控制器在應用列的分頁內NC程式名稱之前顯示星號。

26.10 右鍵功能表

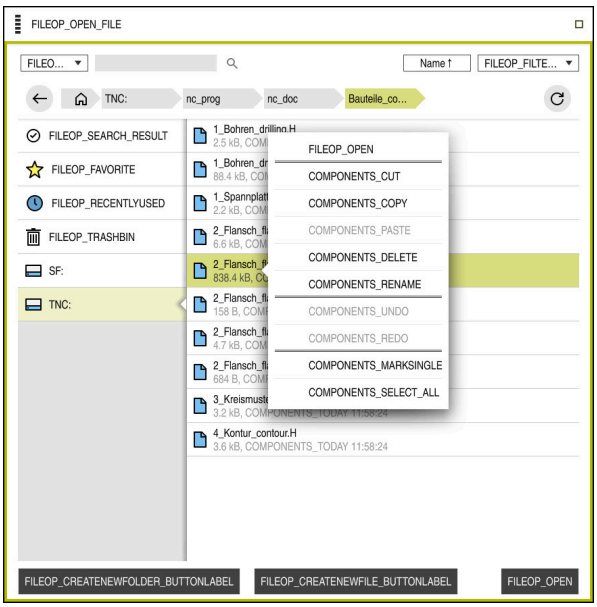
應用

使用長按手勢或按一下游標右鍵，控制器開啟所選元件(例如NC單節或檔案)的右鍵功能表。使用右鍵功能表的許多功能，來執行影響當前選取元件的命令。

功能說明

右鍵功能表內可用的功能取決於選取的元件以及選取的操作模式。

一般資訊



開啟檔案工作空間內的右鍵功能表

右鍵功能表提供以下功能：

- **剪下**
- **複製**
- **貼上**
- **刪除**
- **取消命令**
- **再做**
- **標示**
- **全選**

如果選擇**標示**或**全選**功能，控制器開啟動作列。動作列顯示當前可從右鍵功能表中選擇的所有功能。

除了右鍵功能表以外，還可使用鍵盤捷徑：

進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 93 頁次

按鍵或鍵盤捷徑	意義
CTRL+BLANK	標記所選行
SHIFT+↑	額外標記其上的行
SHIFT+↓	額外標記其下的行
ESC	取消標記

鍵盤捷徑在**Job list**工作空間內無作用。

檔案操作模式內的右鍵功能表

在**檔案**操作模式中，右鍵功能表也提供以下功能：

- **開啟**
- **Select in Program Run**
- **重新命名**

針對導覽功能，右鍵功能表提供個別相關功能，像是**忽略搜尋結果**。

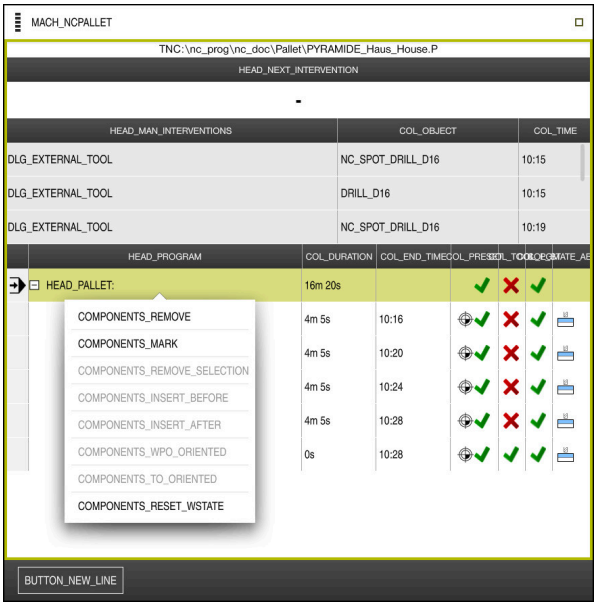
進一步資訊: "右鍵功能表", 1288 頁次

表格操作模式內的右鍵功能表

在**表格**操作模式中，右鍵功能表額外提供**取消**功能。使用**取消**功能放棄標記動作。

進一步資訊: "表格操作模式", 1668 頁次

Job list(選項22)工作空間內的右鍵功能表



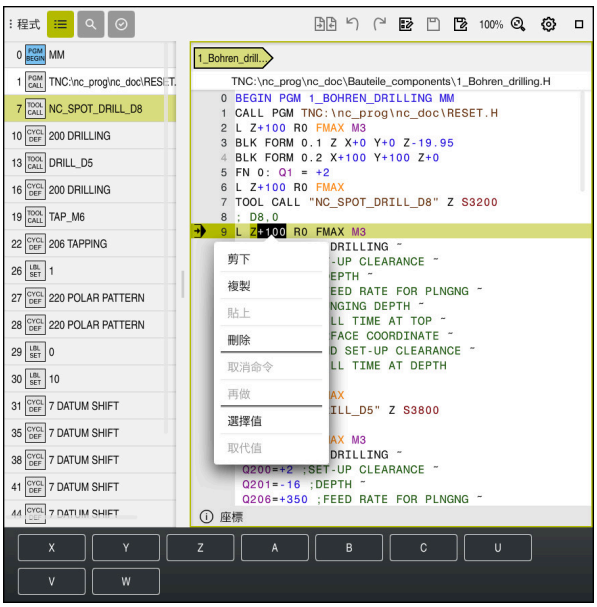
Job list工作空間內的右鍵功能表

在**Job list**工作空間中，右鍵功能表提供以下額外功能：

- **取消製作**
- **插入(之前)**
- **插入(之後)**
- **工件導向**
- **刀具導向**
- **重置W狀態**

進一步資訊: "Job list工作空間", 1634 頁次

程式工作空間內的右鍵功能表



用於**編輯者**操作模式的**程式**工作空間內選取值之右鍵功能表

在**程式**工作空間中，右鍵功能表提供以下額外功能：

- **編輯輪廓**

  只在**編輯者**操作模式中

  進一步資訊: "將輪廓匯入至圖形編寫內", 1243 頁次
- **選擇值**

  當選擇NC單節之值時啟用。
- **取代值**

  當選擇NC單節之值時啟用。

進一步資訊: "程式工作空間", 177 頁次

> **選擇值**和**取代值**功能只能用於**編輯者**操作模式和**MDI**應用。
>
> 在編輯期間也可使用**取代值**。在此狀況下，省略要替換值的其他必要標記。
>
> 例如，您可將值從計算機或位置顯示複製到剪貼板，然後使用**取代值**功能將其貼上。

進一步資訊: "計算機", 1292 頁次

進一步資訊: "控制器列上的狀態概觀", 137 頁次

如果選擇NC單節，控制器在選取區域的開頭與結尾上顯示標記箭頭。使用這些標記箭頭改變反白區域。

組態編輯器內的右鍵功能表

在組態編輯器中，右鍵功能表也提供以下功能：

- **值的直接輸入**
- **建立複製**
- **復原複製**
- **變更金鑰名稱**
- **開啟元件**
- **移除元件**

進一步資訊: "機器參數", 1812 頁次

26.11 計算機

應用

控制器在控制列上提供計算機。您可將結果複製到剪貼簿，並且從剪貼簿貼上值。

功能說明

計算機提供以下功能：

- 基本算術運算
- 基本三角函數
- 平方根
- 指數計算
- 倒數



計算機

您可在弧度**RAD**或度**DEG**模式之間切換。

您可將結果複製到剪貼簿，並且從剪貼簿將最後儲存值貼至計算機。

計算機將最後十個計算儲存在歷史記錄中，您可在進一步計算中使用這些儲存的結果。您可手動清除歷史記錄。

26.11.1 開啟與關閉計算機

若要開啟計算機：

- ▶ 選擇控制列上的**計算機**
- > 控制器開啟計算機。

若要關閉計算機：

- ▶ 當計算機開啟時，選擇**計算機**
- > 控制器關閉計算機。

26.11.2 從歷史記錄中選擇結果

若要從歷史記錄中選擇結果用於進一步計算：



- ▶ 選擇**歷史記錄**
- > 控制器開啟計算機的歷史記錄。
- ▶ 選擇所要的結果



- ▶ 選擇**歷史記錄**
- > 控制器關閉計算機的歷史記錄。

26.11.3 刪除歷史記錄

若要刪除計算機的歷史記錄：



- ▶ 選擇**歷史記錄**
- > 控制器開啟計算機的歷史記錄。



- ▶ 選擇**刪除**
- > 控制器刪除計算機的歷史記錄。

26.12 切削資料計算機

應用

使用切削資料計算機可計算加工處理的主軸轉速及進給速率，將計算值載入NC程式內已經開啟的進給速率或主軸轉速對話方塊。

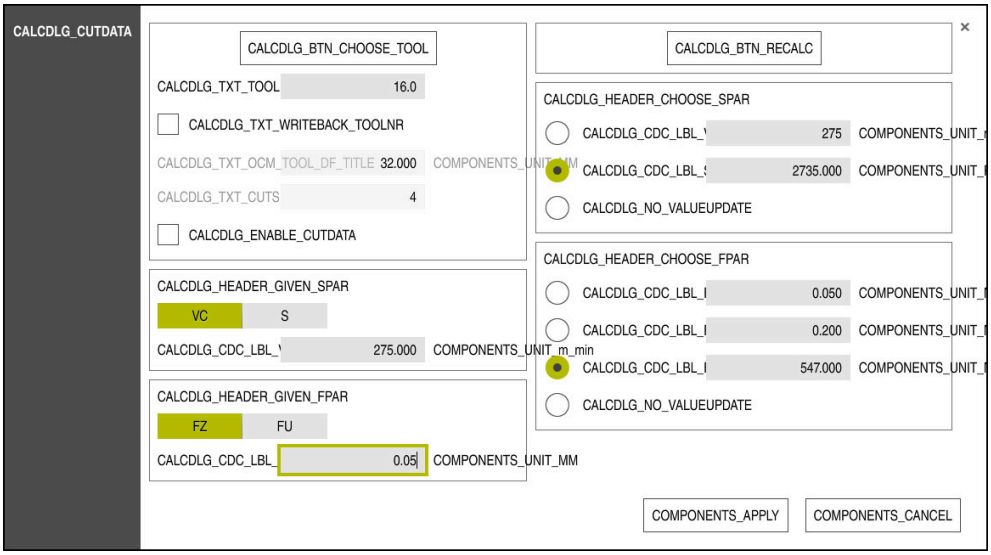
控制器提供**OCM切削資料計算機**用於OCM循環程式(選項167)。

進一步資訊: "OCM切削資料計算機(選項167)", 557 頁次

需求

- 銑削操作**FUNCTION MODE MILL**

功能說明



切削資料計算機的視窗

您可在切削資料計算機的左側輸入資訊。在右側上，控制器顯示計算結果。

如果選擇刀具管理內已定義的刀具，則控制器自動套用刀具直徑與刀刃數。如果勾選**套用刀號**核取方塊，則覆寫目前NC單節內的刀號。

可如下計算主軸轉速：

- 切削速度**VC**，單位m/min
- 主軸轉速**S**，單位rpm

可如下計算進給速率：

- 每刃進給量**FZ**，單位mm
- 每轉進給量**FU**，單位mm

或可使用表格來計算切削資料。

進一步資訊: "用表格計算", 1295 頁次

套用值

在已經計算切削資料之後，可指定控制器應套用哪個值。

您可針對主軸轉速在以下之間進行選擇：

- **切削速度(VC)**
- **主軸轉速(S)**
- **不套用值**

您可在以下之間進行選擇：

- **刀刃進給(FZ)**
- **旋轉進給(FU)**
- **輪廓進給速率(F)**
- **不套用值**

用表格計算

您必須定義以下，以便用表格計算切削資料：

- 表格**WMAT.tab**內的工件材料
  進一步資訊: "工件材料表格WMAT.tab", 1723 頁次
- 表格**TMAT.tab**內的刀具切削材料
  進一步資訊: "刀具材料表格TMAT.tab", 1723 頁次
- 切削資料表***.cut**內或直徑相關切削資料表***.cutd**內工件材料與切削材料的組合

  使用簡單切削資料表，可運用獨立於刀徑的切削資料，例如**VC**和**FZ**，來決定轉速與進給速率。
  進一步資訊: "切削資料表格*.cut", 1724 頁次
  如果您需要根據刀具半徑的特定切削資料進行計算，請使用與直徑相關的切削資料表。
  進一步資訊: "直徑相關切削資料表格*.cutd", 1725 頁次
- 刀具管理中刀具的參數：
  - **R**：刀徑
  - **LCUTS**：刀刃數
  - **TMAT**：來自**TMAT.tab**的切削材料
  - **CUTDATA**：來自***.cut**或***.cutd**切削資料表的表格列

26.12.1 開啟切削資料計算機

若要開啟切削資料計算機：

- 編輯所要的NC單節
- 選擇用於進給速率或主軸轉速的語法元件

- 選擇**切削資料計算機**
- > 控制器開啟**切削資料計算機**視窗。

26.12.2 用表格計算切削資料

必須滿足以下先決條件，以便用表格計算切削資料：

- **WMAT.tab**表格存在
- **TMAT.tab**表格存在
- ***.cut**或***.cutd**表格存在
- 在刀具管理內指派刀具材料和切削資料表

若要用表格計算切削資料：

- 編輯所要的NC單節

- 開啟**切削資料計算機**
- 選擇**從資料表啟動切削資料**
- 使用**選擇材料**選擇工件材料
- 使用**選擇加工類型**選擇工件材料與刀具材料的組合
- 選擇要套用的所要值

COMPONENTS_APPLY

- 按下**套用**
- > 控制器在NC單節內套用計算值。

備註

在車削模式 (選項50)中無法套用計算值，因為在車削模式中來自銑削模式的進給速率與主軸轉速資料不同。

在車削操作中的進給速率通常以每轉公釐(mm/1)來定義(**M136**)，但是切削資料計算機總是以每分鐘公釐(mm/min)來計算進給速率。更進一步，切削資料計算機內的半徑參考刀具；但是車削操作需要工件直徑。

26.13 資訊列上的訊息功能表

應用

在資訊列的訊息功能表中，控制器顯示未決的錯誤和注意事項。當開啟時，控制器顯示有關該等訊息的詳細資訊。

功能說明

控制器使用以下符號來區分訊息類型：

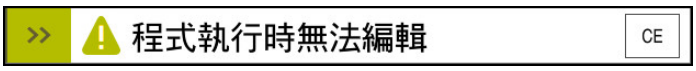
符號	訊息類型	意義
	錯誤 問題種類	控制器顯示具有多個選項可供選擇的對話。 您無法刪除此錯誤訊息：只能從可能的回應中選一個。若需要，控制器繼續對話，直到已明確確定錯誤的原因或修正方法為止。
	重設錯誤	控制器必須重新啟動。 此訊息無法清除。
	錯誤	若要繼續，必須清除此訊息。 只有在原因排除之後，才能清除錯誤訊息。
	警告	可繼續不用清除訊息。 大多數警告都可隨時清除；在一些情況下，原因必須先排除。
	資訊	可繼續不用清除訊息。 可隨時清除資訊。
	備註	可繼續不用清除訊息。 控制器顯示注意事項，直到按下下一個有效鍵。
		無未決訊息

依照預設收縮訊息功能表。

控制器在許多事件中顯示訊息，例如：

- NC程式內的邏輯錯誤
- 不可能的輪廓元件
- 不正確的接觸式探針插入
- 硬體更新

目錄



資訊列上收縮的訊息功能表

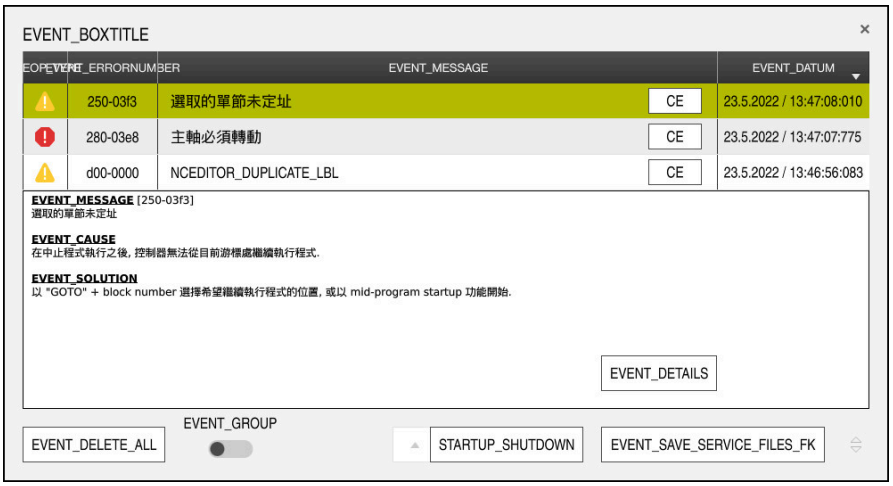
當控制器顯示新訊息，訊息左側的箭頭會閃爍。按一下或點擊此箭頭以確認知道該訊息；然後控制器將訊息最小化。

控制器在收縮的訊息功能表內顯示以下資訊：

- 訊息類型
- 訊息
- 未決錯誤的數量、警告和資訊訊息

詳細的訊息

如果在訊息之內點擊或按一下符號，控制器展開訊息功能表。



展開的訊息功能表含未決訊息

控制器以時間發生順序顯示所有未決訊息。

訊息功能表顯示以下資訊：

- 訊息類型
- 錯誤號碼
- 訊息
- 日期
- 額外資訊(原因、動作)

刪除訊息

訊息可用以下方式刪除：

- **CE**鍵
- 訊息功能表內的**CE**按鈕
- 訊息功能表內的**全部刪除**按鈕

細節

按下**細目**按鈕來顯示或隱藏有關該訊息的內部資訊。在需要維修的情況下，此資訊相當重要。

群組

如果啟動**群組**開關，控制器在一列內顯示具有相同錯誤編號的所有訊息。這讓訊息清單變短並且容易閱讀。

在錯誤編號之下，控制器顯示訊息數。使用**CE**來刪除群組的所有訊息。

維修檔案

使用**儲存 維修檔案**按鈕建立維修檔案。

維修檔案可在進行故障排除期間對維修技師有用。控制器儲存提供有關當前工具機和操作狀態資訊之資料，例如高達10 MB的啟用NC程式、刀具資料和擊鍵日誌。

26.13.1 建立維修檔案

若要建立維修檔案：



- ▶ 展開訊息功能表



- ▶ 選擇**儲存 維修檔案**
- > 控制器開啟**儲存維修檔案**視窗。
- ▶ 輸入檔名



- ▶ 按下**OK**
- > 控制器將維修檔案儲存在**TNC:\service**目錄中。

27

模擬工作空間

27.1 基本原理

應用

在**編輯者**操作模式中，可使用**模擬**工作空間，以圖形方式測試是否正確編寫NC程式並執行無碰撞。

在**手動**和**程式執行**操作模式中，控制器在**模擬**工作空間內顯示工具機當前的移動動作。

需求

- 根據來自工具機的刀具資料進行刀具定義
- 工件外型定義生效用於程式模擬
  進一步資訊: "用BLK FORM定義工件外型", 212 頁次

功能說明

在**編輯者**操作模式中，可開啟**模擬**工作空間一次只用於一個NC程式。如果要在不同分頁上開啟工件，控制器提示您要確認。

以下可用的模擬取決於以下設定：

- 選擇的模型類型，例如**2.5D**
- 選擇的模型類型，例如**中**
- 選擇模式，例如**工具機**

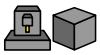
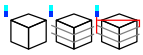
模擬工作空間內的圖示

以下符號顯示於**模擬**工作空間內：

符號	功能
	檔案選項 **進一步資訊:** "視圖選項欄", 1301 頁次
	工件選項 **進一步資訊:** "工件選項欄", 1302 頁次
	預定義畫面 **進一步資訊:** "預定義畫面", 1307 頁次
	匯出模擬工件作為STL檔案 **進一步資訊:** "匯出的模擬工件作為STL檔案", 1308 頁次
	模擬設定 **進一步資訊:** "模擬設定視窗", 1304 頁次
	模擬中動態碰撞監控(DCM)的狀態 **進一步資訊:** "視圖選項欄", 1301 頁次
++	**進階檢查**功能的狀態 **進一步資訊:** "視圖選項欄", 1301 頁次
	選擇模型品質 **進一步資訊:** "模擬設定視窗", 1304 頁次
T 3	使用中刀具的編號
00:00:00	目前的程式執行時間

視圖選項欄

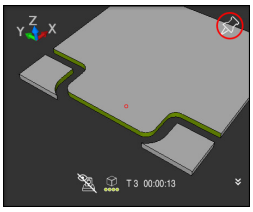
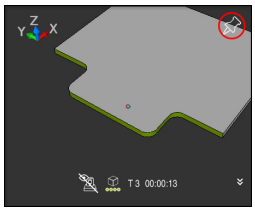
在**視圖選項**欄內，可定義以下顯示模式和功能：

符號或開關	功能	需求
	選擇**工具機**或**工件**模式 如果選擇**工具機**模式，控制器顯示已定義的工件、碰撞物體以及刀具。 在**工件**模式中，控制器顯示要模擬的工件。根據選擇的模式，可獲得不同的功能。	
工件位置	使用此功能定義工件預設的位置用於模擬。可使用按鈕套用來自預設資料表的當前工件預設。 **進一步資訊:** "預設管理", 884 頁次	■ **工具機**模式 ■ 模型類型：**2.5D**
	您可在以下工具機顯示模式之間選擇： ■ **原始**：陰影、不透明表示 ■ **半透明**：半透明表示 ■ **線框模型**：工具機輪廓的表示	■ **工件**模式 ■ 模型類型：**2.5D**
	您可在以下刀具顯示模式之間選擇： ■ **原始**：陰影、不透明表示 ■ **半透明**：半透明表示 ■ **不可見**：物體隱藏起來	■ **工件**模式 ■ 模型類型：**2.5D**
	您可在以下工件顯示模式之間選擇： ■ **原始**：陰影、不透明表示 ■ **半透明**：半透明表示 ■ **不可見**：物體隱藏起來	■ **工件**模式 ■ 模型類型：**2.5D**
	您可在模擬期間顯示刀具路徑。控制器顯示刀具的中心線路徑。 您可在以下刀具路徑顯示模式之間選擇： ■ **無**：不顯示刀具路徑 ■ **進給**：顯示具有已編寫進給速率的刀具路徑 ■ **進給速率 + FMAX**：顯示刀具路徑含已編寫進給速率並且含已編寫快速移動	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**編輯者**
DCM	使用此開關啟動或關閉碰撞監控(DCM，選項40)用於模擬 **進一步資訊:** "編輯者操作模式內的動態碰撞監控(DCM)", 1011 頁次	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**編輯者** ■ 模型類型：**2.5D**
進階檢查	使用此開關啟動**進階檢查**功能。 **進一步資訊:** "進階檢查於模擬中", 1030 頁次	■ 操作模式：**編輯者**
跳過 /	如果在NC單節之前加上**/**，則隱藏該NC單節。 如果啟動**跳過 /**開關，控制器在模擬中省略所有隱藏的NC單節。 **進一步資訊:** "隱藏NC單節", 1281 頁次	■ 操作模式：**編輯者**
暫停於M1處	如果啟動此開關，控制器將模擬暫停在NC程式內每一**M1**雜項功能處。 **進一步資訊:** "雜項功能概述", 1137 頁次	■ 操作模式：**編輯者**

工件選項欄

在**工件選項**欄內，可定義以下用於工件的模擬功能：

開關或按鈕	功能	需求
測量	使用此功能量測模擬工件上任何點。 **進一步資訊:** "量測功能", 1310 頁次	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**編輯者** ■ 模型類型：**2.5D**
斷面圖	使用此功能沿一平面切過模擬的工件。 **進一步資訊:** "模擬內的斷面圖", 1311 頁次	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**編輯者** ■ 模型類型：**2.5D**
反白工件邊緣	使用此功能反白模擬工件的邊緣。	■ **工件**模式 ■ 模型類型：**2.5D**
工件外型框架	控制器使用此功能顯示工件外型的外側線條。	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**編輯者** ■ 模型類型：**2.5D**
完成部份	使用此功能顯示借助於**BLK FORM FILE**功能所定義的精銑工件。 **進一步資訊:** "模擬內的斷面圖", 1311 頁次	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**編輯者** ■ 模型類型：**2.5D**
軟體 極限開關	使用此功能啟動可啟動工具機的軟體極限開關，用於模擬中的有效移動範圍。通過模擬極限開關，您可檢查工具機的工作空間是否足以容納模擬工件。 **進一步資訊:** "模擬設定視窗", 1304 頁次	■ 操作模式：**編輯者**
工件著色	■ **灰階** 控制器用許多灰色陰影顯示工件。 ■ **刀具型** 控制器以顏色顯示工件。每一切削刀具都指派給個別顏色。 ■ **機型比較** 控制器顯示工件外型與精銑工件之間的比較。 **進一步資訊:** "模型比較", 1312 頁次 ■ **監控** 控制器工件上的熱圖： ■ 使用**MONITORING HEAT MAP**的組件熱圖 **進一步資訊:** "使用MONITORING HEATMAP (選項155)進行組件監控", 1064 頁次 **進一步資訊:** "監控循環程式", 1066 頁次 ■ 使用**SECTION MONITORING**的處理熱圖 **進一步資訊:** "處理監控(選項168)", 1070 頁次	■ 模型類型：**2.5D** ■ **機型比較**功能僅限**工件**模式內 ■ **監控**功能僅限**程式執行**操作模式內

開關或按鈕	功能	需求
重設工件	使用此功能將工件重設為工件外型	■ 操作模式：**編輯者** ■ 模型類型：**2.5D**
重設刀具路徑	使用此功能重設模擬的刀具路徑。	■ **工件**模式 ■ 操作模式：**編輯者**
移除碎屑	使用此功能可從模擬中移除那些在加工期間被切斷的工件部分。  清潔之前的工件  清潔之後的工件	■ 操作模式：**編輯者** ■ 模型類型：**3D**

模擬設定視窗

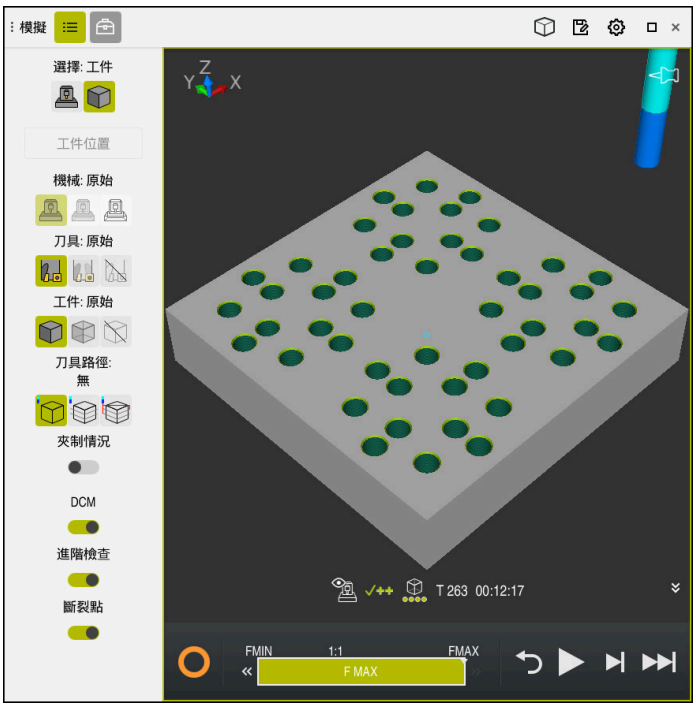
模擬設定視窗僅可用於**編輯者**操作模式內。

模擬設定視窗由以下區域構成：

區域	功能
一般資訊	■ **型式類型** ■ **無**：不帶立體模型的快速長條圖 ■ **2.5D**：不帶過切的快速3D表示 ■ **3D**：帶過切的真實3D表示 ■ **品質** ■ **Low**：低品質模型，低記憶體用量 ■ **中**：中品質模型，平均記憶體用量 ■ **High**：高品質模型，高記憶體用量 ■ **最高**：最佳品質模型，非常多記憶體用量 ■ **模式** ■ **銑削** ■ **車削** ■ **研磨** ■ **啟動座標結構配置。** 從選擇功能表選擇用於模擬的座標結構配置模型。工具機製造商啟用座標結構配置模型。 ■ **產生刀具使用檔案** ■ **決不** 不產生刀具使用檔案 ■ **一次** 產生用於下一個模擬NC程式的刀具使用檔案 ■ **時常** 產生用於每一個模擬NC程式的刀具使用檔案 **進一步資訊:** "通道設定", 1773 頁次
移動範圍	■ **移動範圍** 在此選擇功能表中，您可選擇工具機製造商定義的移動範圍之一，例如**Limit1**。在每個移動範圍內，工具機製造商為工具機的每個軸定義不同的軟體極限開關。例如，工具機製造商為具有兩個獨立工作空間的大型工具機定義移動範圍。 **進一步資訊:** "工件選項欄", 1302 頁次 ■ **主動移動範圍** 此功能顯示啟用移動範圍和在該範圍內定義之值。

區域	功能
表	您可選擇指定用於**編輯者**操作模式的表格。控制器使用選定的表格進行模擬。 所選表格獨立於在其他操作模式下啟用的任何表格。您使用選擇功能表選擇表格。 您可選擇以下表格用於**模擬**工作空間： ■ 刀具表 ■ 車刀表 ■ 工件原點表 ■ 預設座標資料表 ■ 磨刀表 ■ 飾刀表 **進一步資訊:** "刀具資料表", 1679 頁次

動作列



在**編輯者**操作模式內的**模擬**工作空間

在**編輯者**操作模式內，可通過模擬來測試NC程式。模擬有助於諄側編寫錯誤或碰撞，並直觀地檢查加工結果。

控制器在動作列上顯示啟用的刀具以及加工時間。

動作列內含以下符號：

符號	功能
	控制器運作中： 控制器使用**控制器運作中**符號在動作列中以及NC程式的標籤上顯示當前模擬狀態： ■ 白色：無移動指令 ■ 綠色：主動加工，軸正在移動 ■ 橙色：NC程式已中斷 ■ 紅色：NC程式已停止
	模擬速度 **進一步資訊:** "模擬速度", 1314 頁次
	重置 返回程式開頭，重設轉換與加工時間
	開始
	在單一單節模式內開始
	執行模擬至特定NC單節 **進一步資訊:** "模擬NC程式至特定NC單節", 1314 頁次

刀具模擬

控制器在模擬中可視化刀具資料表的以下輸入：

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **座標配置**
- 來自刀具資料表的誤差值

  來自刀具資料表的誤差值增加或減少模擬刀具之尺寸。來自刀具呼叫的誤差值在模擬中位移刀具。

  進一步資訊: "用於刀長和刀徑的刀具補償", 962 頁次

  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

控制器在模擬中可視化車刀資料表的以下輸入：

- **ZL**
- **XL**
- **YL**
- **RS**
- **T-ANGLE**
- **P-ANGLE**
- **CUTLENGTH**
- **CUTWIDTH**

若已在車削刀具表內定義**ZL**和**XL**欄，則顯示可索引插入件並且圖解顯示本體外殼。

進一步資訊: "車刀表toolturn.trn (選項50)", 1688 頁次

控制器在模擬中可視化研磨刀具表的以下輸入：

- **R-OVR**
- **LO**
- **B**
- **R_SHAFT**

進一步資訊: "研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)", 1692 頁次

控制器用以下顏色顯示刀具：

- 藍綠色：刀長
- 紅色：刀刃與刀具的長度已囓合
- 藍色：刀刃與刀具的長度已縮回

27.2 預定義畫面

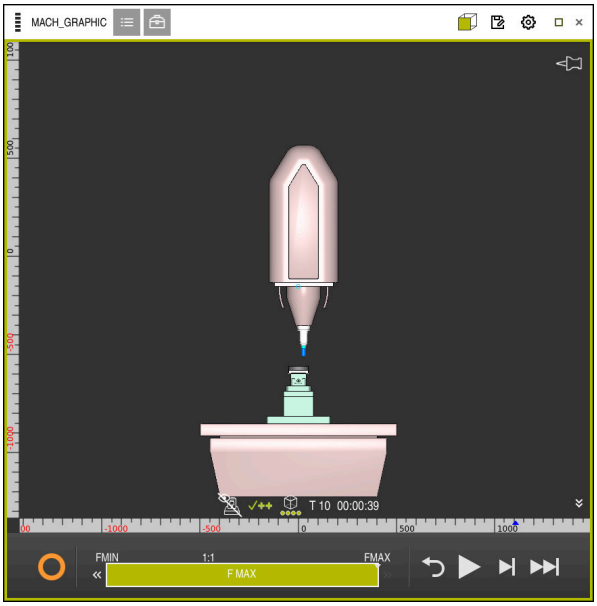
應用

在**模擬**工作空間內，可在許多預先定義畫面之間選擇，以便對準工件。這可讓您更快速定位工件用於模擬。

功能說明

控制器提供以下預先定義畫面：

符號	功能
	平面圖
	仰視圖
	正面圖
	後視
	側視圖(左側)
	側視圖(右側)
	等角視圖



工具機模式內模擬的工件正視圖

27.3 匯出的模擬工件作為STL檔案

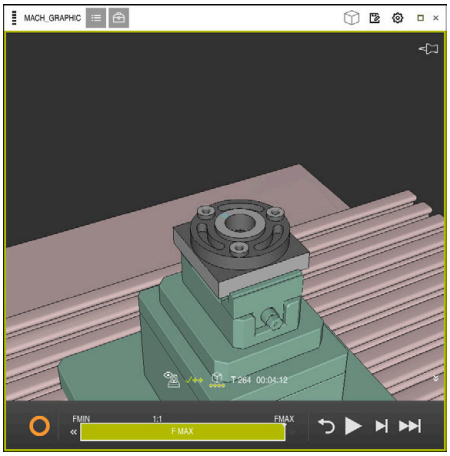
應用

在模擬中，可使用**儲存**功能以STL格式將模擬的當前狀態儲存為3D模型。
3D模型的檔案大小取決於外型複雜度以及選取的模型品質。

相關主題

- 使用STL檔案作為工件外型
  進一步資訊: "STL檔案使用BLK FORM FILE當成工件外型", 217 頁次
- 在**CAD-Viewer** (選項152)內修改STL檔案
  進一步資訊: "使用3D網(選項152)產生STL檔案", 1269 頁次

功能說明



模擬的工件

此功能只用在**編輯者**模式。

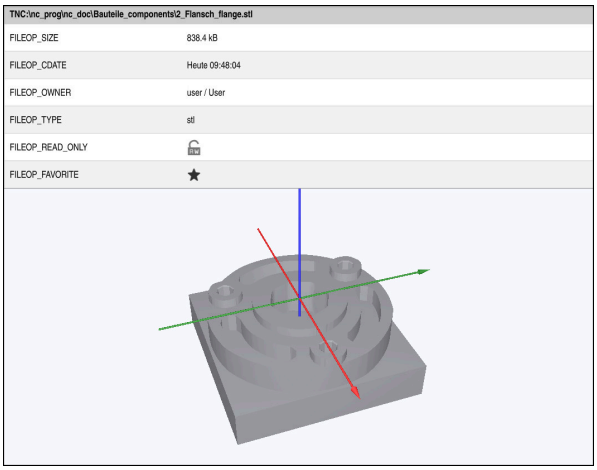
控制器只能顯示最多具有30,000個三角形的STL檔案。如果匯出的3D模型有過多三角形，由於模型品質過高，則無法在控制器上使用匯出的3D模型。

在此情況下，降低模擬中的模型品質。

進一步資訊: "模擬設定視窗", 1304 頁次

也可使用**3D網**功能減少三角形數量(選項152)。

進一步資訊: "使用3D網(選項152)產生STL檔案", 1269 頁次



模擬工件作為儲存的STL檔案

27.3.1 將模擬工件儲存為STL檔案

若要將模擬工件儲存為STL檔案：



- ▶ 模擬工件



- ▶ 選擇 **儲存**
- > 控制器開啟**儲存為**視窗。
- ▶ 輸入所要的檔名
- ▶ 選擇**建立**
- > 控制器儲存所建立的STL檔案。

27.4 量測功能

應用

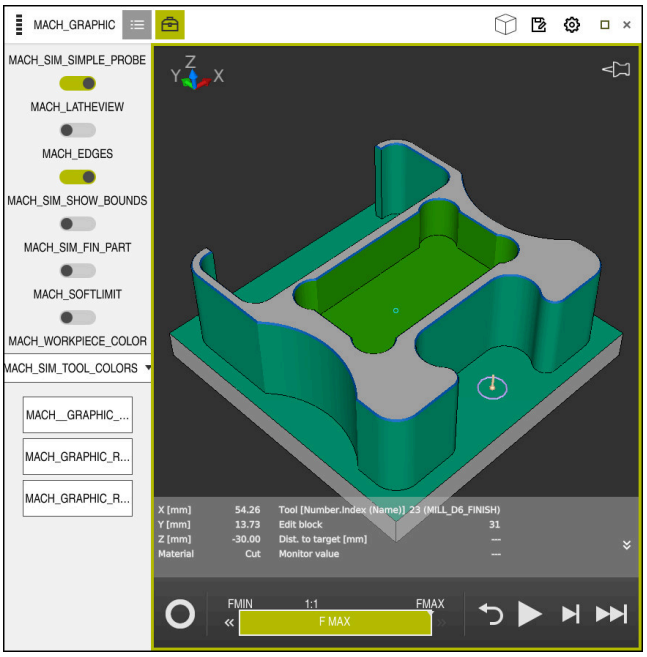
使用量測功能量測模擬工件上任何點。控制器顯示有關量測表面的許多資訊片段。

需求

- **工件**模式

功能說明

如果您在模擬工件上量測一個點，則游標總是鎖定在當前選定的表面上。



模擬工件上的量測點

控制器顯示以下有關量測表面的資訊：

- **X**、**Y**和**Z**軸內的量測位置
- 加工表面的狀態
  - **材料切削** = 已經加工的表面
  - **材料無切削** = 尚未加工的表面
- 切刀
- 目前在NC程式內執行的NC單節
- 量測表面與精銑工件之間的距離
- 受監控工具機組件(選項155)的相關值

  進一步資訊: "使用MONITORING HEATMAP (選項155)進行組件監控", 1064 頁次

27.4.1 加工工件外型與精銑工件之間的差異

若要加工工件外型與精銑工件之間的差異：

- 選擇操作模式，例如**編輯者**
- 開啟含**BLK FORM FILE**內所定義工件外型和精銑工件的NC程式
- 開啟**模擬**工作空間



- 選擇**刀具選項**欄
- 啟動**測量**開關
- 選擇**工件著色**選擇功能表



- 選擇**機型比較**

> 控制器顯示**BLK FORM FILE**功能內所定義的工件外型和精銑工件。



- 開始模擬

> 控制器模擬工件。

- 選擇模擬工件上所要的加工點

> 控制器顯示工件外型與精銑工件之間尺寸的差異。

> 控制器使用**機型比較**功能首先用顏色識別模擬工件與精銑工件之間的尺寸差異，從大於0.2 mm的差異開始。

備註

- 如果需要補償刀具，則可使用量測功能來確定要補償的刀具。
- 如果發現模擬工件內的錯誤，則可使用量測功能來確定引起錯誤的NC單節。

27.5 模擬內的斷面圖

應用

在斷面圖中，可沿任何軸切過模擬的工件。這使您能檢查模擬中的例如鑽孔和過切。

需求

- **工件**模式

功能說明

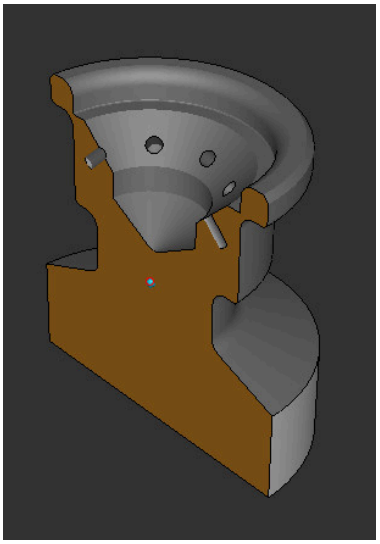
斷面圖只用在**編輯者**模式。

截面平面的位置在模擬中移動時以百分比值顯示。截面平面會維持到控制器重新啟動。

27.5.1 位移橫面平面

若要位移橫面平面：

- ▶ 選擇**編輯者**操作模式
- ▶ 開啟**模擬**工作空間
- ▶ 選擇**視圖選項**欄
- ▶ 選擇**工件**模式
- > 控制器顯示工件畫面。
- ▶ 選擇**工件選項**
- ▶ 啟動**斷面圖**開關
- > 控制器啟動**斷面圖**。
- ▶ 使用選擇功能表選取所要的截面軸，像是Z軸
- ▶ 使用滑桿指定所要的百分比值
- > 控制器以選取的截面設定來模擬工件。



斷面圖內的模擬工件

27.6 模型比較

應用

使用**機型比較**功能，可彼此比較STL或M3D格式下的外型與精銑工件。

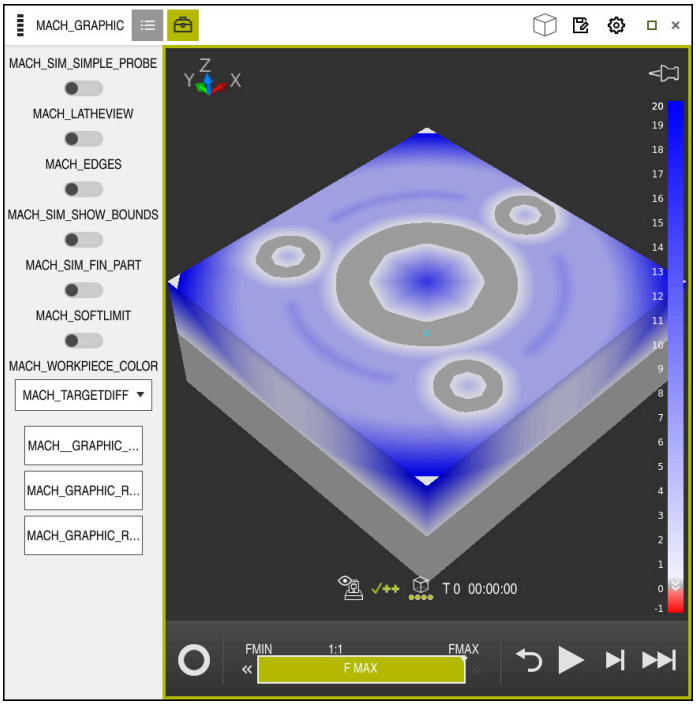
相關主題

- 使用STL檔案編寫外型與精銑工件
  進一步資訊: "STL檔案使用BLK FORM FILE當成工件外型", 217 頁次

需求

- 工件外型和精銑工件的STL檔案或M3D檔案
- **工件**模式
- 使用**BLK FORM FILE**的工件外型定義

功能說明



控制器使用**機型比較**功能來顯示所比較模型之間材料的差異。控制器使用由白至藍的顏色過渡來顯示材料差異。覆蓋精銑工件模型的材料越多，藍色越深。當材料從精銑工件模型移除，控制器以紅色顯示此移除。

備註

- 控制器使用**機型比較**功能識別模擬工件與精銑工件之間的尺寸差異，從大於0.2 mm的差異開始。
- 使用量測功能來量測工件外型與精銑工件之間確定的尺寸差異。
  進一步資訊: "加工工件外型與精銑工件之間的差異", 1311 頁次

27.7 模擬中的旋轉中心

應用

依照預設，模擬中的旋轉中心在模型中心上。當放大時，旋轉中心始終位移至模型中心。如果要圍繞特定點旋轉模擬，則可手動定義旋轉中心。

功能說明

使用**旋轉中心**功能手動設定模擬的旋轉中心。
控制器根據狀態如下顯示**旋轉中心**符號：

符號	功能
	旋轉中心位於模型中心上。
	符號閃爍。旋轉中心可位移。
	已手動設定旋轉中心。

27.7.1 將旋轉中心設定至模擬工件的轉角

若要將旋轉中心設定至工件的轉角：

- ▶ 選擇操作模式，例如**編輯者**
- ▶ 開啟**模擬** 工作空間
- > 旋轉中心位於模型中心上。

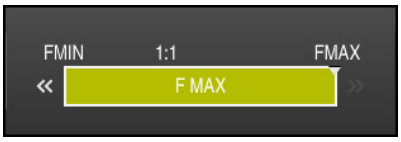


- ▶ 選擇**旋轉中心**
- > 控制器切換**旋轉中心**符號。符號閃爍。
- ▶ 選擇模擬工件的轉角
- > 旋轉中心已定義。控制器將**旋轉中心**符號切換成「設定」。

27.8 模擬速度

應用

可使用滑桿來選擇任意模擬速度。



功能說明

此功能只用在**編輯者**操作模式。

模擬的標準速度設定為**FMAX**。如果變更模擬速度，則此變更將保留直到重新啟動控制器。

您可在模擬之前和模擬期間變更模擬速度。

控制器提供以下選項：

按鍵	函數
FMIN	啟動最低進給速率(**0.01*T**)
«	降低進給速率
1:1	1:1的進給速率(即時)
»	提高進給速率
FMAX	啟動最高進給速率(**FMAX**)

27.9 模擬NC程式至特定NC單節

應用

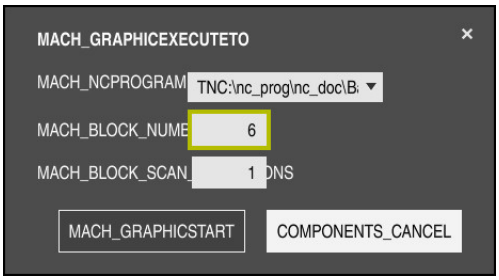
如果要檢查NC程式內的關鍵點，則可模擬NC程式至所指定的特定NC單節。一旦在模擬中到達該NC單節，控制器自動停止模擬。從此NC單節開始，然後可繼續模擬，例如在**Singal block**模式內或以降低的模擬速度。

相關主題

- 動作列內的可能性
  進一步資訊: "動作列", 1306 頁次
- 模擬速度
  進一步資訊: "模擬速度", 1314 頁次

功能說明

此功能只用在**編輯者**操作模式。



運行模擬最多至單節數視窗含定義的NC單節

運行模擬最多至單節數視窗內提供以下設定選項：

- **程式**
  此欄位提供選擇功能表，您可在其中選擇模擬至啟用主程式內或所呼叫程式內的特定NC單節。
- **單節編號**
  在**單節編號**欄位內，輸入模擬所執行的最高NC單節編號。NC單節的編號參照**程式**欄位內選取的NC程式。
- **反覆**
  如果所要的NC單節位於程式區段重複之內時使用此欄位。在此欄位內輸入程式區段重複模擬應該執行的次數。
  如果在**反覆**欄位內輸入**1**或**0**，控制器最多模擬至程式區段的第一次反覆(重複「0」次)。
  進一步資訊: "程式段落重複", 305 頁次

27.9.1 模擬NC程式至特定NC單節

若要模擬至特定NC單節：

- 開啟**模擬**工作空間



- 選擇**運行模擬最多至單節數**
- > 控制器開啟**運行模擬最多至單節數**視窗。
- 使用**程式**欄位內的選擇功能表來指定主要程式或呼叫的程式
- 在**單節編號**欄位內輸入所要的NC單節編號
- 如果單節牽涉程式區段重複，在**反覆**欄位內輸入程式區段重複的反覆次數。



- 選擇**開始模擬**
- > 控制器模擬工件至選取的NC單節。

28

手動操作模式內的接觸式探針功能

28.1 基本原理

應用

接觸式探針功能允許在工件上設定預設、量測工件並且確定和比較工件失準。

相關主題

- 自動接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次
- 預設座標資料表
  進一步資訊: "預設資料表", 1713 頁次
- 工件原點表
  進一步資訊: "工件原點表", 1720 頁次
- 參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 870 頁次
- 預先指派的變數
  進一步資訊: "預先指定Q參數", 1175 頁次

需求

- 已校準的工件接觸式探針
  進一步資訊: "校準工件接觸式探針", 1328 頁次

功能說明

控制器提供以下功能來在**設定**應用的**手動**操作模式中設定工具機：

- 定義工件預設
- 確定並補償工件失準
- 校準工件接觸式探針
- 校準刀具接觸式探針
- 量測刀具

使用該功能，控制器提供以下探測方法：

- 手動探測方法

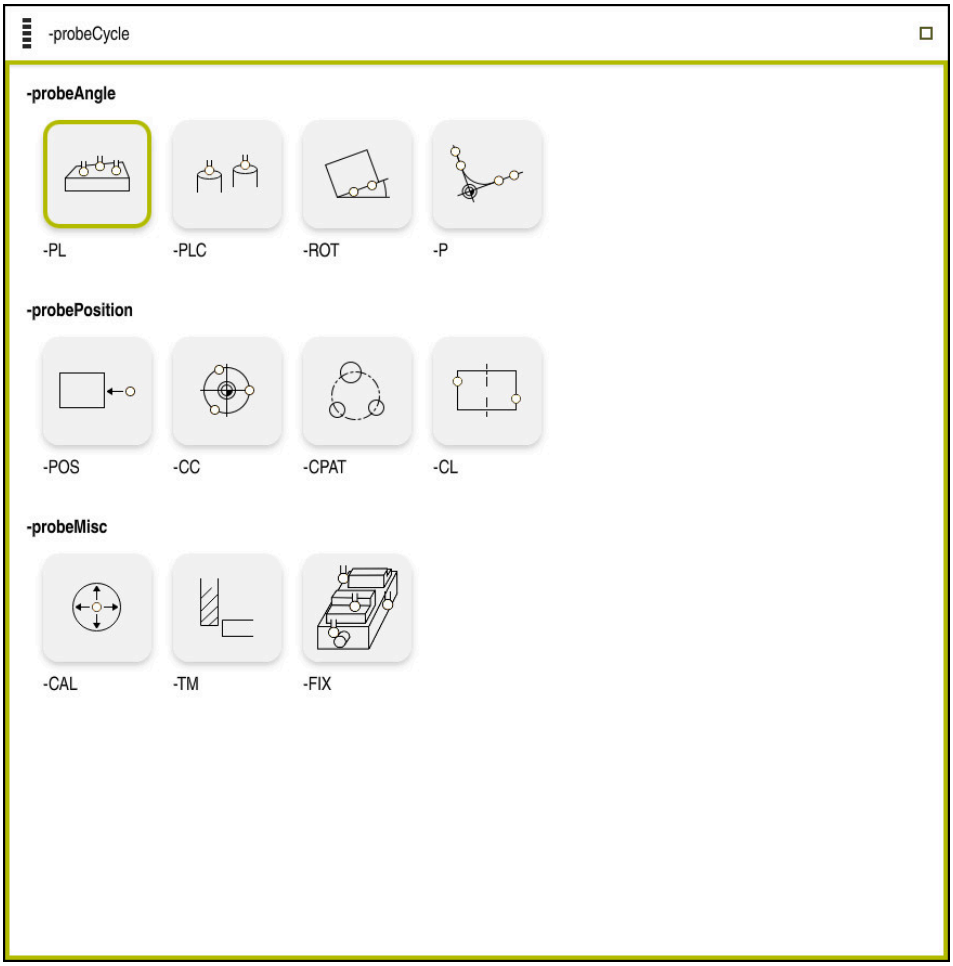
  在接觸式探針功能之內，手動定位並開始個別探測處理。

  進一步資訊: "設定線性軸內的預設", 1323 頁次

- 自動探測方法

  在探測常式開始之前手動將接觸式探針定位到第一探測點，並針對相應接觸式探針功能填寫帶有個別參數的表單。當開始接觸式探針功能時，控制器會自動定位並自動執行探測。

  進一步資訊: "使用自動探測方法確定立柱的圓心點 ", 1325 頁次



探測功能工作空間

概述

接觸式探針功能以下列的群組來結構化：

探測角度

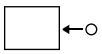
探測角度群組包含以下接觸式探針功能：

按鍵	功能
Plane (PL) 	使用**Plane (PL)**功能來確定平面的立體角。 然後將該等值儲存在預設資料表中或對齊平面。
Plane over cylinder (PLC) 	使用**Plane over cylinder (PLC)**功能探測一或兩個圓筒，每個在兩不同高度處。控制器從探測的點計算平面的立體角。 然後將該等值儲存在預設資料表中或對齊平面。
Rotation (ROT) 	使用**Rotation (ROT)**功能通過直線來確定工件歪斜。 然後將確定的歪斜儲存為預設資料表中的基本轉換或偏移。 **進一步資訊:** "確定並補償工件旋轉", 1326 頁次
Intersection point (P) 	使用**Intersection point (P)**功能探測四個探測物體。探測物體可以是位置或圓。控制器確定軸的交點以及工件與已探測物體的歪斜度。 您可將交叉點設定為預設。您可將確定的歪斜傳輸至預設資料表，當成基本轉換或當成偏移。

> 控制器將基本轉換解析為基本旋轉，將偏移解析為工作台旋轉。
> **進一步資訊:** "預設資料表", 1713 頁次
> 若工具機設計具有關於工件座標系統**W-CS**垂直定向的旋轉工作台軸，則只能通過旋轉工作台來補償工件失準。
> **進一步資訊:** "比較偏移與3D基本旋轉", 1335 頁次

探測位置

探測位置群組包含以下接觸式探針功能：

按鍵	功能
Position (POS) 	可使用**Position (POS)**功能來探測X軸、Y軸或Z軸內的位置。 **進一步資訊:** "設定線性軸內的預設", 1323 頁次
Circle (CC) 	使用**Circle (CC)**功能來確定圓心點的座標，例如用於鑽孔或立柱。 **進一步資訊:** "使用自動探測方法確定立柱的圓心點 ", 1325 頁次
Circle pattern (CPAT) 	使用**Circle pattern (CPAT)**功能來確定圓形圖案的中心點座標。
Centerline (CL) 	使用**Centerline (CL)**功能來確定脊背或溝槽中心點。

Additional functions群組

Additional functions群組包含以下接觸式探針功能：

按鍵	功能
Calibrate touch probe 	使用Calibrate touch probe功能來確定工件接觸式探針的長度與半徑。 **進一步資訊:** "校準工件接觸式探針", 1328 頁次
Measure tool 	Measure tool功能允許您通過刮削來量測刀具。 在此功能內，控制器支援銑刀、鑽頭以及車刀。
Set up fixtures 	使用Set up fixtures功能確定使用工件接觸式探針夾持裝置在加工空間內的位置。 **進一步資訊:** "Spannmittel in Kollisionsüberwachung einmessen", 頁次

按鈕

接觸式探針功能內的一般按鈕

根據選取的接觸式探針功能，可用以下按鈕：

按鈕	功能
	完成啟動接觸式探針功能
	開啟**變更預設**視窗 在**變更預設**視窗內選擇工件預設，並將任意值調整至預設資料表。 **進一步資訊:** "預設資料表", 1713 頁次
	針對選取的接觸式探針功能顯示輔助說明圖形
	選擇探測方向
	套用實際位置
	手動靠近並探測筆直表面上的加工點
	手動靠近並探測立柱上或鑽孔內的加工點
	自動靠近並探測立柱上或鑽孔內的加工點 在最後接觸處理之後並且若開放角度內含值360°，則控制器將工件接觸式探針定位回其開始探測功能之前的位置。

校正按鈕

控制器提供以下方式校正3D接觸式探針：

按鈕	功能
	校正3D接觸式探針的長度
	校正3D接觸式探針的半徑
套用校準資料	將來自校正處理之值轉移至刀具管理

進一步資訊: "校準工件接觸式探針", 1328 頁次

通過使用校正標準，例如校正環，可校正3D接觸式探針。

控制器提供以下選項：

按鍵	功能
	使用校準環量測半徑與中心偏移
	使用立柱或校準插銷量測半徑與中心偏移
	使用校準球量測半徑與中心偏移 選擇性在3D (選項92)內校正接觸式探針 **進一步資訊:** "3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)", 986 頁次 **進一步資訊:** "3D校準(選項92)", 1330 頁次

工作平面不一致！視窗內的按鈕

若旋轉軸的位置與**3-D旋轉**視窗內的傾斜情況不匹配，則控制器開啟**工作平面不一致！**視窗。

控制器在**工作平面不一致！**視窗內提供以下功能：

按鍵	功能
3-D ROT 套用狀態	**3-D ROT 套用狀態**功能將旋轉軸的位置轉移至**3-D旋轉**視窗。 **進一步資訊:** "3-D旋轉視窗(選項8)", 950 頁次
3-D ROT 忽略狀態	**3-D ROT 忽略狀態**功能讓控制器計算探測結果，假設旋轉軸在其原點位置內。
校準 旋轉軸	**校準 旋轉軸**功能將旋轉軸對準**3-D旋轉**視窗內的啟動傾斜情況。

量測值的按鈕

執行接觸式探針功能之後，選擇所要的控制器反應。

控制器提供以下功能：

按鈕	功能
補償 主動預設	**補償 主動預設**功能將量測結果轉移至預設資料表的當前行內。 **進一步資訊:** "預設資料表", 1713 頁次
寫入 工件原點	**寫入 工件原點**功能將量測結果轉移至工件原點表的所要行內。 **進一步資訊:** "工件原點表", 1720 頁次
對齊旋轉工作台	**對齊旋轉工作台**功能根據量測結果，以機械方式對準旋轉軸。

接觸式探針循環程式的日誌檔

在執行個別接觸式探針循環程式之後，控制器將量測值寫入TCHPRMAN.html檔案中。

您可在**TCHPRMAN.html**檔案內檢查以往量測的讀數。

如果並未在機械參數**FN16DefaultPath**(編號102202)中定義路徑，控制器會將TCHPRMAN.html檔案直接儲存在**TNC:**底下。

若您連續執行許多接觸式探針循環程式，則控制器會將量測值儲存在彼此底下。

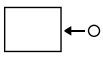
28.1.1 設定線性軸內的預設

若要在任何軸上探測預設：



- 選擇**手動**操作模式

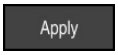
- 呼叫工件接觸式探針當成刀具
- 選擇**設定**應用



- 選擇**Position (POS)**接觸式探針功能
- 控制器開啟**Position (POS)**接觸式探針功能。



- 選擇**變更預設**
- 控制器開啟**變更預設**視窗。
- 選擇預設資料表的所要列
- 控制器用綠色反白選取的行。



- 按下**套用**
- 控制器啟動所要的行當成工件預設。
- 使用軸鍵將工件接觸式探針定位在所要的探測位置，例如工作區內工件上方



- 選擇探測方向，例如**Z–**



- 按下**NC開始**鍵
- 控制器執行探測處理，然後將工件接觸式探針自動退回到起點。
- 控制器顯示量測結果。
- 在**標稱值**區域中，輸入已探測軸的新預設，例如**1**

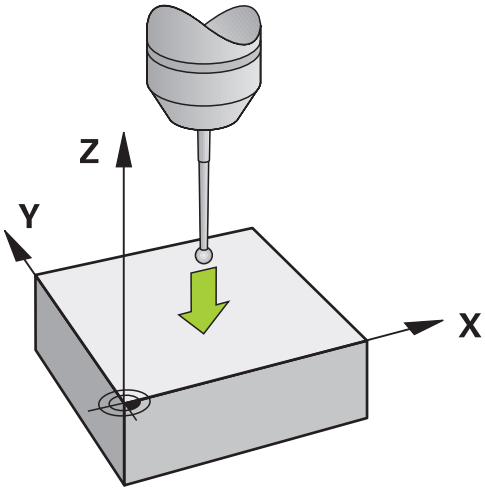
-corrPreset

- ▶ 選擇**補償 主動預設**
- > 控制器將定義的標稱值輸入預設資料表中。

> 當已經完成第一軸內探測處理，可使用**Position (POS)**探測功能探測最多兩附加軸。

←

- ▶ 選擇**出口探測**
- > 控制器處理**Position (POS)**探測功能。



28.1.2 使用自動探測方法確定立柱的圓心點

若要探測圓心點：



- ▶ 選擇**手動**操作模式

- ▶ 呼叫工件接觸式探針當成刀具
  進一步資訊: "手動操作應用", 164 頁次
- ▶ 選擇**設定**應用



- ▶ 選擇**Circle (CC)**
- > 控制器開啟**Circle (CC)**探測功能。



- ▶ 若需要，針對探測處理選擇其他預設。



- ▶ 選擇量測方法**A**



- ▶ 選擇**輪廓類型**，例如立柱
- ▶ 輸入**Diameter**，例如60 mm
- ▶ 輸入**開始角度**，例如–180°
- ▶ 輸入**角度長度**，例如360°
- ▶ 將3D接觸式探針定位在工件旁邊和工件表面下方的所要探測位置



- ▶ 選擇探測方向，例如**X+**
- ▶ 將進給速率電位計歸零



- ▶ 按下**NC開始**鍵

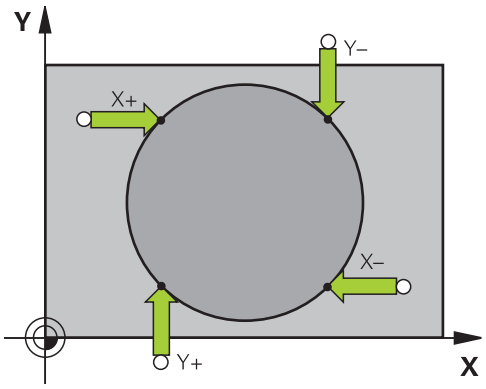
- ▶ 緩慢打開進給速率電位計
- > 控制器根據輸入的資料執行接觸式探針功能。
- > 控制器顯示量測結果。
- ▶ 在**標稱值**區域中，輸入已掃描軸的新預設，例如**0**



- ▶ 選擇**補償 主動預設**
- > 控制器將預設設定為輸入得標稱值。



- ▶ 選擇**出口探測**
- > 控制器關閉**Circle (CC)**探測功能。



28.1.3 確定並補償工件旋轉

若要探測工件旋轉：



- 選擇**手動**操作模式

- 呼叫3D接觸式探針當成刀具
- 選擇**設定**應用



- 選擇**Rotation (ROT)**
> 控制器開啟**Rotation (ROT)**探測功能。



- 若需要，針對探測處理選擇其他預設。

- 將3D接觸式探針定位在工作空間內所要探測位置處



- 選擇探測方向，例如**Y+**



- 按下**NC開始**鍵
> 控制器執行第一探測處理，並限制後續可選擇的探測方向。
- 將3D接觸式探針定位在工作空間內第二探測位置處



- 按下**NC開始**鍵
> 控制器執行探測處理，然後顯示量測結果。

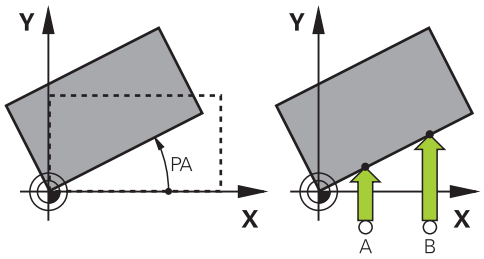


- 選擇**補償 主動預設**
> 控制器將確定的基本旋轉傳輸至預設資料表的啟用行之**SPC**欄內。

> 根據刀具軸，量測結果可寫入至預設資料表的另一欄，例如**SPA**。



- 選擇**出口探測**
> 控制器關閉**Rotation (ROT)**探測功能。



28.1.4 使用具有機械探針或量表之接觸式探針功能

如果您的工具機沒有電子3D接觸式探針，您可使用具有機械按鈕或刮削的手動探測方法來使用所有手動接觸式探針功能。

對此，控制器提供**接收位置**按鈕。

若要確定使用機械探測的基本旋轉：



- 選擇**手動**操作模式

- 更換刀具，例如類比3D探測或觸桿計
- 選擇**設定**應用



- 選擇**Rotation (ROT)**探測功能



- 選擇探測方向，例如**Y+**
- 移動機械探針到控制器所補捉的第一位置。



- 選擇**接受位置**
> 控制器儲存目前的位置。
- 移動機械探針到控制器要補捉的下一個位置。



- 選擇**接受位置**
> 控制器儲存目前的位置。



- 選擇**補償 主動預設**
> 控制器將確定的基本旋轉傳輸至預設資料表的啟用行。

> 所確定的角度具有不同的效果，具體取決於其是作為偏移量還是作為基本旋轉傳送到相應的工作台。
>
> **進一步資訊:** "比較偏移與3D基本旋轉", 1335 頁次



- 選擇**出口探測**
> 控制器關閉**Rotation (ROT)**探測功能。

備註

- 當使用非接觸刀具接觸式探針時，通過第三方製造商使用接觸式探針功能，例如使用雷射接觸式探針。 請參考您的工具機手冊。
- 接觸式探針功能內工作台預設的可存取性取決於工具機製造商的組態。 請參考您的工具機手冊。
- 使用接觸式探針功能暫時關閉全體程式設定(GPS，選項44)。

  進一步資訊: "全體程式設定(GPS，選項44)", 1050 頁次
- 在車削模式(選項50)內，只能有限制的使用手動接觸式探針功能。
- 您必須在車削模式內分別校正接觸式探針。因為工作台的出廠預設設定可在銑削模式與車削模式之間切換，這就是為何必須校正接觸式探針無任何中央偏移。您可建立刀具索引，用於將額外校正刀具資料儲存在相同刀具內。

  進一步資訊: "索引刀具", 227 頁次
- 當在防護門打開並且至探測方向的主軸定向啟動時探測，主軸旋轉數受限。當主軸旋轉的最大允許數已到達時，主軸旋轉方向變更並且控制器不再將主軸定向在最短路徑上。
- 若嘗試在已鎖定軸內設定預設，根據工具機製造商的定義，控制器將發出警示或錯誤訊息。
- 當寫入至預設資料表的空白行時，控制器自動用值填入其他欄。若要完整定義預設，則必須決定所有軸內之值並將其寫入預設資料表。
- 若未插入刀具接觸式探針，則可用**NC START**捕捉實際位置。控制器顯示在該情況下未執行探測動作的警告。
- 在以下情況下重新校正工件接觸式探針：
  - 初始組態
  - 探針斷裂
  - 探針置換
  - 探針進給速率改變
  - 異常發生，例如當機器熱機時
  - 更換使用中的刀具軸

定義

主軸追蹤
如果接觸式探針表內的**Track**參數啟用，控制器定向工件接觸式探針，如此始終使用相同的位置來探測。通過同向偏轉，可降低工件探測系統重複性的量測誤差。此行為稱為主軸追蹤。

28.2 校準工件接觸式探針

應用

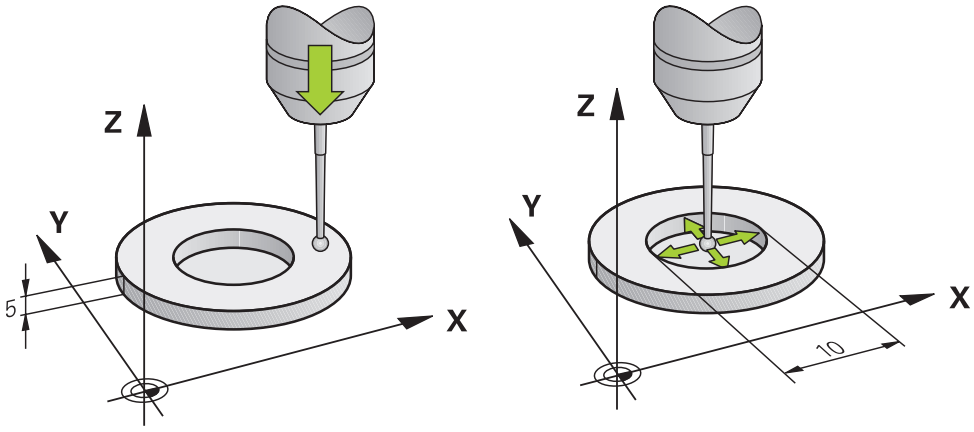
為了精確指定3-D接觸式探針的實際觸發點，您必須先校準接觸式探針，否則控制器無法提供精確的量測結果。

在3D校準期間，確定工件接觸式探針往任何探測方向的角度相關偏離行為(選項92)。

相關主題

- 自動校準工件接觸式探針
  進一步資訊: "接觸式探針循環程式：校準", 1561 頁次
- 接觸式探針表
  進一步資訊: "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次
- 3D半徑補償取決於接觸角度(選項92)
  進一步資訊: "3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)", 986 頁次

功能說明



於校準期間，控制器找出探針之有效長度及球尖的有效半徑。 為了校準3-D接觸式探針，將已知高度及已知半徑之環規或立柱夾到工件台。

工件接觸式探針的有效長度係參照刀具台車預設。

進一步資訊: "刀具台車參考點", 223 頁次

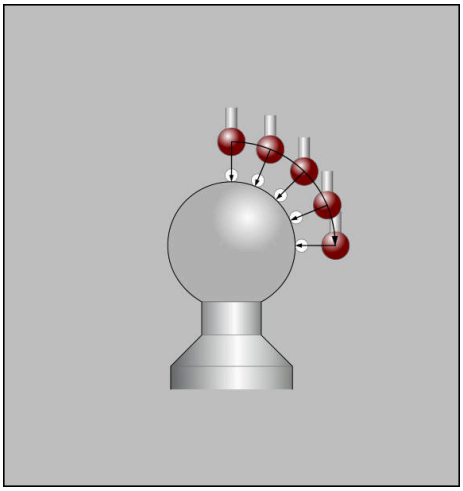
您可使用許多刀具來校準工件接觸式探針，例如工件接觸式探針可使用長度方向的超銑表面和半徑方向的校準環來校準。這樣建立工件接觸式探針與主軸內刀具之間的參照。在此程序中，量測的刀具與校準的工件接觸式探針使用刀具預設裝置相對應。

3D校準(選項92)

除了使用校準球校準以外，控制器也根據角度啟用要校準的接觸式探針。 針對此目的，控制器以垂直方向在四分之一圓內探測校準球。 3-D校準資料指定接觸式探針往任何探測方向的偏離行為。

控制器將偏差儲存在資料夾**TNC:\system\3D-ToolComp**下的補償值表***.3DTC**內。

控制器產生每一已校準接觸式探針之指定表格。 在刀具資料表內，**DR2TABLE**欄自動參照至此。



3D校準

反向量測

校準球尖半徑時，控制器執行自動探測常式。 在第一次執行期間，控制器決定校準環或立柱的中點(粗略量測)，並且將接觸式探針定位在該中點內。 然後，在實際校正處理中(細部量測)，確定球尖的半徑。 若允許接觸式探針從相反方向探測，則在另一個循環程式期間決定中心偏移。

海德漢接觸式探針預定義接觸式探針是否或如何定向。其他接觸式探針則由工具機製造商設置。

校準半徑時，根據工件接觸式探針的可能定向，最多可進行三個圓形量測。前兩個圓形量測確定工件接觸式探針的中心偏移，第三圓形量測確定有效針尖半徑。如果由於工件接觸式探針而無法進行主軸定向或只能進行特定定向，則省略圓形量測。

28.2.1 校準工件接觸式探針的長度

若要使用過銑削表面在長度方向內校準工件接觸式探針：

- 在刀具預設裝置內量測端銑刀
- 將量測的端銑刀儲存在工具機的刀套內
- 在刀具管理內輸入端銑刀的刀具資料
- 夾住工件外型



- 選擇**手動**操作模式
- 在工具機內替換端銑刀
- 例如使用**M3**開啟主軸
- 使用手輪來刮削工件外型

  進一步資訊: "使用銑切刀設定預設", 884 頁次
- 在刀具軸內設定預設，例如**Z**
- 將端銑刀定位在工件外型旁
- 在刀具軸內設定小值，例如-0.5 mm
- 使用手輪過銑削工件外型
- 在刀具軸內再次設定預設，例如**Z=0**
- 關閉主軸，例如使用**M5**
- 替換刀具接觸式探針
- 選擇**設定**應用



- 選擇**Calibrate touch probe**



- 選擇**長度校準**量測方法
> 控制器顯示目前的校正資料。
- 輸入參考表面位置，例如**0**
- 定位工件接觸式探針靠近過銑削區域的表面

> **i** 在開始接觸式探針功能之前，請檢查要探測的區域是否平坦並且沒有碎屑。



- 按下**NC開始**鍵
> 控制器執行探測處理，然後將工件接觸式探針自動退回到起點。
- 檢查結果



- 選擇**套用校準資料**
> 控制器將3D接觸式探針的校準長度傳輸至刀具資料表。



- 選擇**出口探測**
> 控制器關閉**Calibrate touch probe**功能。

28.2.2 校準工件接觸式探針的半徑

若要使用半徑中的安定環來校準工件接觸式探針：

- ▶ 將安定環夾在機械工作台上，例如使用夾具



- ▶ 選擇**手動**操作模式
- ▶ 將3D接觸式探針定位在安定環的鑽孔內

> 確定針尖已經完全凹陷入校準環內。這導致控制器用最大針尖點來探測。

- ▶ 選擇**設定**應用



- ▶ 選擇**Calibrate touch probe**



- ▶ 選擇**半徑**量測方法



- ▶ 選擇**安定環**校準標準
- ▶ 輸入環規的直徑
- ▶ 輸入起始角度
- ▶ 輸入接觸點數



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 3D接觸式探針以自動探測常式探測全部所需接觸點，控制器計算有效針尖半徑。若可從相反方位探測，則控制器計算中心偏移。
- ▶ 檢查結果



- ▶ 選擇**套用校準資料**
- > 控制器將3D接觸式探針的校準半徑儲存在刀具資料表。



- ▶ 選擇**出口探測**
- > 控制器關閉**Calibrate touch probe**功能。

28.2.3 工件接觸式探針的3D校準(選項92)

若要使用半徑內校準球校準工件接觸式探針：

- ▶ 將安定環夾在機械工作台上，例如使用夾具



- ▶ 選擇**手動**操作模式
- ▶ 將工件接觸式探針集中定位在球上
- ▶ 選擇**設定**應用



- ▶ 選擇**Calibrate touch probe**



- ▶ 選擇**半徑**量測方法



- ▶ 選擇**校準球**校準標準
- ▶ 輸入球的直徑
- ▶ 輸入起始角度
- ▶ 輸入接觸點數



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 3D接觸式探針以自動探測常式探測全部所需接觸點，控制器計算有效針尖半徑。若可從相反方位探測，則控制器計算中心偏移。
- ▶ 檢查結果



- ▶ 選擇**套用校準資料**
- > 控制器將3D接觸式探針的校準半徑儲存在刀具資料表。
- > 控制器顯示**3D校準**量測方法。



- ▶ 選擇**3D校準**量測方法
- ▶ 輸入接觸點數



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 3D接觸式探針以自動探測常式探測全部所需接觸點，



- ▶ 選擇**套用校準資料**
- > 控制器將偏離儲存在補償值表內，位於**TNC:\system\3D-ToolComp**底下。



- ▶ 選擇**出口探測**
- > 控制器關閉**Calibrate touch probe**功能。

校準指示

- 為了能夠決定球尖端中心失準，控制器需要由工具機製造商特別準備
- 如果在校準處理之後按下**確定**按鈕，控制器會接受現用接觸式探針的較準值。然後已更新的刀具資料立刻生效，不需要重複刀具呼叫。
- 海德漢只保證接觸式探針循環程式結合海德漢接觸式探針的正常運作。
- 若要使用物體外面校準，則需要將接觸式探針預先定位在校準球或校準插銷的中心之上，確定探測點可接近，而不發生碰撞。
- 控制器將接觸式探針的有效長度以及有效半徑儲存在刀具表內，控制器將接觸式探針中心偏移儲存在接觸式探針表內。控制器使用**TP_NO**參數將來自接觸式探針表的資料與來自刀具資料表的資料連結。

  進一步資訊: "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次

28.3 抑制接觸式探針監控

應用

如果將工件接觸式探針移動得太靠近工件，可能會意外偏轉工件接觸式探針。在監控狀態下無法退回已偏轉的工件接觸式探針。利用抑制接觸式探針監控，可退回已偏轉的工件接觸式探針。

功能說明

如果控制器未從探針中接收到穩定信號，則按鈕顯示**抑制接觸式探針的監控功能**。

一旦關閉接觸式探針監控，控制器顯示錯誤訊息**接觸式探針監控關閉30秒**。此錯誤訊息只會顯示30秒。

28.3.1 關閉接觸式探針監控

若要關閉接觸式探針監控：

- ▶ 選擇**手動**操作模式
- ▶ 選擇**抑制接觸式探針的監控功能**
- > 控制器停止接觸式探針監控30秒。
- ▶ 若需要，移動接觸式探針，讓控制器接收其發出的穩定信號。

備註

注意事項

碰撞的危險！

在關閉接觸式探針監控時，控制器無法執行碰撞檢查。如此，必須確定可安全定位接觸式探針。若選擇不正確的行進方向，則會有碰撞的危險！

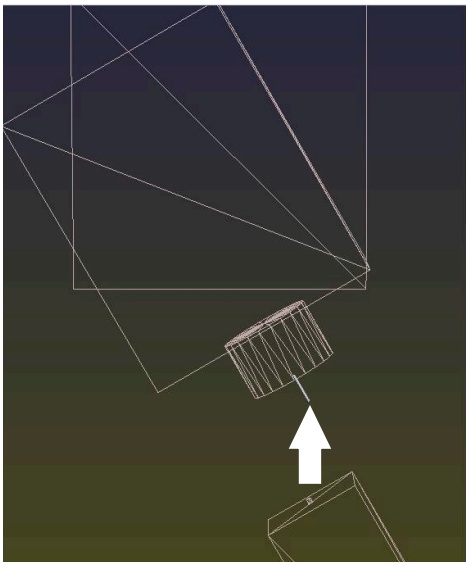
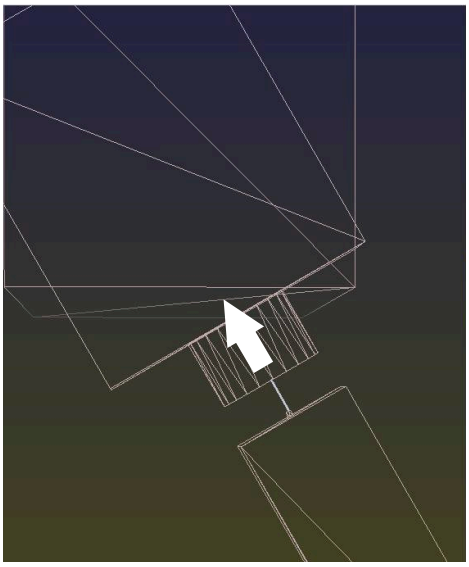
- ▶ 小心在**手動**操作模式內移動軸

若接觸式探針在30秒之內傳送穩定信號，則接觸式探針監控自動重新啟動並且清除錯誤訊息。

28.4 比較偏移與3D基本旋轉

下列範例顯示兩功能有何差異。

偏移	3D基本旋轉
初始狀態 	初始狀態
位置顯示： ■ 實際位置 ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 預設座標資料表： ■ **SPB** = 0 ■ **B_OFFS** = -30 ■ **C_OFFS** = +0	位置顯示： ■ 實際位置 ■ **B** = 0 ■ **C** = 0 預設座標資料表： ■ **SPB** = -30 ■ **B_OFFS** = +0 ■ **C_OFFS** = +0
往+Z移動無傾斜 	往+Z移動無傾斜

偏移	3D基本旋轉
往+Z移動有傾斜 **PLANE SPATIAL含SPA+0 SPB+0 SPC +0**	往+Z移動有傾斜 **PLANE SPATIAL含SPA+0 SPB+0 SPC +0**
	
> 定向**不正確**！	> 定向正確！ > 下一個加工步階將**正確**。

海德漢建議使用3D基本旋轉，因為有較大彈性。

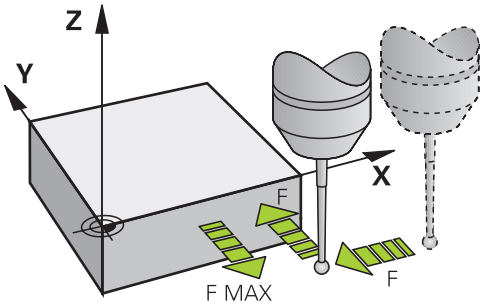
29

可編寫的接觸式探針循環程式

29.1 使用接觸式探針循環程式

29.1.1 有關接觸式探針循環程式的一般資訊

功能方法



接觸式探針功能允許在工件上設定預設、量測工件並且確定和比較工件失準。

每當控制器執行一接觸式探針循環程式時，3-D接觸式探針在一線性軸上接近工件。在一啟動基本旋轉或具有一傾斜的工作平面時亦是如此。工具機製造商決定了機器參數中的探測進給速率。

1343 頁次

當探針尖端接觸工件時，

- 3-D接觸式探針傳送一信號到控制器：已儲存探測位置的座標。
- 接觸式探針停止移動，及
- 以快速行進回到其開始位置。

如果探針未在預定距離內偏轉，則控制器顯示錯誤訊息 (距離：**DIST**來自接觸式探針表)。

相關主題

- 手動接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "手動操作模式內的接觸式探針功能", 1317 頁次
- 預設座標資料表
  進一步資訊: "預設資料表", 1713 頁次
- 工件原點表
  進一步資訊: "工件原點表", 1720 頁次
- 參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 870 頁次
- 預先指派的變數
  進一步資訊: "預先指定Q參數", 1175 頁次

需求

- 已校準的工件接觸式探針
  進一步資訊: "校準工件接觸式探針", 1328 頁次
  若使用海德漢接觸式探針，則自動啟用軟體選項17，接觸式探針功能。

備註

控制器必須由工具機製造商特別預備才能使用接觸式探針。
在已經執行接觸式探針功能時，控制器暫時停用**進階的機械設定**。

海德漢只保證接觸式探針循環程式結合海德漢接觸式探針的正常運作。

手動操作及電子手輪模式中的接觸式探測循環程式

在**設定**模式底下的**手動**應用中，控制器提供的接觸式探針循環程式可允許：

- 設定預設
- 探測角度
- 偵測位置
- 校準接觸式探針
- 量測刀具

進一步資訊: "手動操作模式內的接觸式探針功能", 1317 頁次

用於自動操作的接觸式探針循環程式

除了手動接觸式探針循環程式之外，許多循環程式可用於自動操作中的許多應用：

- 自動工件失準量測
- 自動決定預設值
- 自動工件檢測
- 特殊功能
- 接觸式探針校準
- 自動座標結構配置量測
- 自動刀具量測

定義接觸式探針循環程式

像是最新的加工循環程式，編號大於**400**的接觸式探針循環程式使用Q參數做為轉換參數。具有控制器在許多循環程式內都需要的相同功能之參數，都具有相同的號碼：例如，**Q260**永遠被指定為淨空高度，**Q261**則為測量高度等。

具有多種方式定義接觸式探針循環程式。接觸式探針循環程式在**編寫**操作模式內編寫。

透過NC函數插入：



- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇所要的循環程式
- > 控制器開始對話，並提示要求所需要的所有輸入值。

透過接觸式探針 鍵插入：



- ▶ 選擇**接觸式探針**軟鍵
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇所要的循環程式
- > 控制器開始對話，並提示要求所需要的所有輸入值。

在循環程式中導覽

按鍵	功能
▸	在循環程式之內導覽： 跳到下一個參數
◂	在循環程式之內導覽： 跳到上一個參數
▾	跳至下一個循環程式內相同的參數
▴	跳至上一個循環程式內相同的參數

控制器透過動作列或表單提供用於不同循環程式參數的選擇可能性。

可用的循環程式群組

加工循環程式

循環程式群組	進一步資訊
鑽孔/螺紋	
■ 鑽孔，鉸孔 ■ 搪孔 ■ 反向搪孔，中心定位 ■ 攻牙或螺紋銑削	392 頁次 411 頁次
口袋/立柱/溝槽	
■ 口袋銑削 ■ 立柱銑削 ■ 溝槽銑削 ■ 表面銑削	411 頁次
座標轉換	
■ 鏡射 ■ 旋轉 ■ 放大/縮小	891 頁次
SL 循環程式	
■ SL (Subcontour List；子輪廓序列)循環程式可進行可能由許多子輪廓構成的輪廓加工	411 頁次
■ 圓筒表面加工	1094 頁次
■ OCM (最佳化輪廓銑削)循環程式用於結合子輪廓來形成複雜輪廓	356 頁次
點圖案	
■ 栓孔圓形 ■ 直線孔圖案 ■ Data Matrix碼	342 頁次
車削循環程式	
■ 區域淨空循環程式，縱向與橫向 ■ 銑槽車削循環程式，徑向與軸向 ■ 銑槽循環程式，徑向與軸向 ■ 螺紋切削循環程式 ■ 同時車削循環程式 ■ 特殊循環程式	628 頁次

循環程式群組	進一步資訊
特殊循環程式	
■ 停留時間	1046 頁次
■ 程式呼叫	411 頁次
■ 公差	835 頁次
■ 定向的主軸停止	1066 頁次
■ 雕刻	
■ 齒輪循環程式	
■ 補間車削	
研磨循環程式	
■ 往復行程	780 頁次
■ 修飾	
■ 修正循環程式	

量測循環程式

循環程式群組	進一步資訊
旋轉	
■ 平面、邊緣、兩圓、傘狀邊緣的探測	1347 頁次
■ 基本旋轉	
■ 兩鑽孔或立柱	
■ 透過旋轉軸向	
■ 透過C軸	
預設/位置	
■ 矩形，內部或外部	1408 頁次
■ 圓形，內部或外部	
■ 轉角，內部或外部	
■ 栓圓、溝槽或脊背的中心	
■ 接觸式探針軸或單一軸	
■ 四個鑽孔	
量測	
■ 角度	1488 頁次
■ 圓形，內部或外部	
■ 矩形，內部或外部	
■ 溝槽或脊背	
■ 栓孔圓形	
■ 平面或座標	
特殊循環程式	
■ 量測或3D量測	1545 頁次
■ 在3D中探測	
■ 快速探測	
校準接觸式探針	

循環程式群組	進一步資訊
■ 校準長度 ■ 環內校準 ■ 立柱上校準 ■ 球上TS校準	1561 頁次
量測座標結構配置	
■ 儲存座標結構配置 ■ 量測座標結構配置 ■ 預設補償 ■ 座標結構配置格線	1574 頁次
量測刀具(TT)	
■ 校準TT ■ 刀長、刀徑或完整量測 ■ 校準IR-TT ■ 車刀量測	1608 頁次

29.1.2 在開始使用接觸式探針循環程式之前！

一般資訊

在接觸式探針表中定義設定淨空，即距離定義的接觸點（或由循環程式計算的點）有多遠，控制器將預先定位接觸式探針。您所輸入的數值愈小，您定義接觸點位置就必須更為精確。在許多接觸式探針循環程式中，您也可定義加入至接觸式探針表之一的設定淨空。

以下可定義在接觸式探針表內：

- 刀具的類型
- 接觸式探針中央偏移
- 校正期間的主軸角度
- 探測進給速率
- 在探測循環程式內快速移動
- 最大量測範圍
- 安全淨空
- 預先定位之進給速率
- 接觸式探針方位
- 序號
- 撞擊情況下之反應

進一步資訊: "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次

執行接觸式探針循環程式

所有接觸式探針循環程式皆為DEF後即啟用。控制器在讀取程式執行中的循環程式定義後，立刻自動執行循環程式。

定位邏輯

編號**400**至**499**或**1400**至**1499**的接觸式探針循環程式根據以下定位邏輯來預定位接觸式探針：

- 如果探針之底部的目前座標小於淨空高度(在循環程式中定義)之座標，控制器首先在接觸式探針軸上退回接觸式探針到淨空高度，然後在工作平面上將其定位到第一接觸點。
- 若探針底部目前的座標大於淨空高度的座標，則控制器先將接觸式探針定位至工作平面內的第一探測點，然後直接定位在接觸式探針軸內至設定淨空。

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

碰撞的危險！

當執行接觸式探針循環程式**444**和**14xx**時，並不必啟動座標轉換(例如循環程式**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**轉換鏡射**)。

- 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

- 請注意，量測記錄的量測單位以及回傳參數都取決於主要程式。
- 接觸式探針循環程式**40x**至**43x**將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。
- 控制器將基本轉換解析為基本旋轉，將偏移解析為工作台旋轉。
- 若工具機設計具有關於工件座標系統**W-CS**垂直定向的旋轉工作台軸，則只能通過旋轉工作台來補償工件失準。

  進一步資訊: "比較偏移與3D基本旋轉", 1335 頁次

有關機械參數的注意事項

- 根據選配**chkTiltingAxes**機械參數(編號204600)的設定，控制器在探測期間將檢查旋轉軸的位置是否與傾斜角度吻合(3D-ROT)。如果不是，則控制器顯示錯誤訊息。

29.1.3 循環程式的程式預設值

輸入 GLOBAL DEF 定義



- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**GLOBAL DEF**
- ▶ 選擇所要的**GLOBAL DEF**功能，例如**100 GENERAL**
- ▶ 輸入所需的定義

使用 GLOBAL DEF 資訊

若在程式開始時已經輸入對應**GLOBAL DEF**功能，則可參考這些全部有效值用於任何循環程式定義。

進行方式如下：



- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇並定義**GLOBAL DEF**
- ▶ 再次選擇**插入NC函數**
- ▶ 選擇所要的循環程式，例如**200 DRILLING**
- > 如果循環程式包括全域循環程式參數，則控制器將選擇可能性**PREDEF**疊加在動作列或表單中做為選擇功能表。



- ▶ 選擇**PREDEF**
- > 然後控制器在循環程式定義內輸入文字**PREDEF**。如此建立對程式開始時所定義的對應**GLOBAL DEF**參數之連結。

注意事項

碰撞的危險！

若稍後用**GLOBAL DEF**編輯該程式設定，則這些變更會在完整NC程式上生效。這可明顯變更加工順序。

- ▶ 確定小心使用**GLOBAL DEF**。執行之前請先模擬程式
- ▶ 若您在循環程式內輸入固定值，則**GLOBAL DEF**將無法改變此值。

共通資料在任何地方皆有效

該等參數對所有加工循環程式**2xx**以及循環程式**880**、**1017**、**1018**、**1021**、**1022**、**1025**和接觸式探針循環程式**451**、**452**、**453**都有效

說明圖	Parameter
	Q200 設定淨空？ 刀尖與工件表面之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q204 第二淨空高度? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間碰撞的刀具軸上距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q253 預先定位的進給率? 控制器在循環程式內移動刀具之進給速率。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FMAX**、**FAUTO**
	Q208 退回進給率? 控制器退刀時的進給速率。 輸入：**0...99999.999** 另外為**FMAX**、**FAUTO**

範例

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q208=+999        ;RETRACTION FEED RATE
```

探測功能的共通資料

該等參數對所有接觸式探針循環程式**4xx**和**14xx**以及對循環程式**271**、**286**、**287**、**880**、**1021**、**1022**、**1025**、**1271**、**1272**、**1273**、**1278**都有效

說明圖	Parameter
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 GLOBAL DEF 120 PROBING ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1          ;MOVE TO CLEARANCE
```

29.2 接觸式探針循環程式：工件失準的自動量測

29.2.1 概述

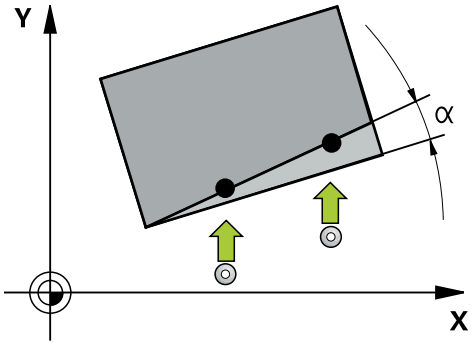
控制器必須由工具機製造商特別預備才能使用接觸式探針。
海德漢只保證接觸式探針循環程式結合海德漢接觸式探針的正常運作。

循環程式	呼叫	進一步資訊
1420 PROBING IN PLANE ■ 使用三點自動測量 ■ 透過基本旋轉或旋轉工作台的旋轉來補償	**DEF**啟動	1358 頁次
1410 PROBING ON EDGE ■ 使用兩點自動測量 ■ 透過基本旋轉或旋轉工作台的旋轉來補償	**DEF**啟動	1364 頁次
1411 PROBING TWO CIRCLES ■ 使用兩鑽孔或立柱自動測量 ■ 透過基本旋轉或旋轉工作台的旋轉來補償	**DEF**啟動	1371 頁次

循環程式		呼叫	進一步資訊
1412	INCLINED EDGE PROBING ■ 使用傾斜邊緣上兩點自動量測 ■ 透過基本旋轉或旋轉工作台的旋轉來補償	DEF啟動	1378 頁次
400	BASIC ROTATION ■ 使用兩點自動測量 ■ 透過基本旋轉補償	DEF啟動	1386 頁次
401	ROT OF 2 HOLES ■ 使用兩鑽孔自動測量 ■ 透過基本旋轉補償	DEF啟動	1388 頁次
402	ROT OF 2 STUDS ■ 使用兩立柱自動測量 ■ 透過基本旋轉補償	DEF啟動	1392 頁次
403	ROT IN ROTARY AXIS ■ 使用兩點自動測量 ■ 透過旋轉工作台旋轉補償	DEF啟動	1397 頁次
405	ROT IN C-AXIS ■ 在一鑽孔中心與正Y軸之間角度偏移的自動校準 ■ 透過旋轉工作台旋轉補償	DEF啟動	1402 頁次
404	SET BASIC ROTATION ■ 設定任何基本旋轉	DEF啟動	1406 頁次

29.2.2 接觸式探針循環程式14xx的基本原理

共用於測量旋轉的接觸式探針循環程式14xx之功能性



循環程式可確定旋轉並包括下列：

- 考量現有的工具機座標結構配置
- 半自動探測
- 公差監控
- 考量3-D校正
- 同時量測旋轉與位置

編寫注意事項：

- 探測位置參考I-CS內的已編寫標稱位置。
- 請參閱這些標稱位置的圖示。
- 在循環程式定義之前，您必須程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

詞彙解釋

設計	短暫說明
標稱位置	圖示內的位置(例如鑽孔的位置)
標稱尺寸	圖示內的尺寸(例如鑽孔直徑)
實際位置	量測的位置(例如鑽孔的位置)
實際尺寸	量測的尺寸(例如鑽孔直徑)
I-CS	I-CS：**輸入座標系統**
W-CS	W-CS：**工件座標系統**
物件	要探測的物體：圓、立柱、平面、邊緣
表面法線向量	

評估 – 預設：

- 若要在TCPM啟動時探測一致加工平面內的物體或探測物體，可程式編輯任何所需的位移，當成預設資料表內的基本轉換。
- 從工件看過去，旋轉可編寫至預設資料表的基本轉換當成基本旋轉或來自第一旋轉工作台軸的軸偏移。

操作注意事項：

- 當探測時，則考慮現有的3-D校正資料。若這些校正資料不存在，則會造成偏差。
- 若不僅要使用量測旋轉，也要使用量測位置，若可能則確定垂直探測該表面。角度誤差越大並且球尖端半徑越大，定位誤差就越大。若初始角度位置內的角度誤差過大，則會產生對應的位置誤差。

登入：

所量測的結果記錄在**TCHPRAUTO.html**檔案內，並儲存在編寫給此循環程式的Q參數內。

量測的偏差就是測量的實際值與平均公差值間之差異。若未指定公差，則代表標稱尺寸。

主程式的量測單位可見於記錄的標題。

半自動模式

若探測位置關於目前工件原點是未知，則可在半自動模式內執行循環程式。在此模式中，利用執行探測操作之前手動預先定位，可決定開始位置。

為此，請在所需標稱位置值之前加上**"?"**。可通過在動作列內選擇**名稱**來完成。根據物體，需要定義決定探測方向的標稱位置，請參閱「範例」。

根據物體，需要定義決定探測方向的標稱位置，

範例：

- 1352 頁次
- 1353 頁次
- 1354 頁次

循環程式順序

進行方式如下：

- ▶ 執行循環程式
- > 控制器中斷NC程式。
- > 開啟視窗。
- ▶ 使用軸方向鍵將接觸式探針定位至所要的接觸點

  或
- ▶ 使用電子手輪將接觸式探針移動到所要的點
- ▶ 如果需要的話，在視窗內變更探測方向
- ▶ 選擇**NC start**鍵
- > 控制器關閉視窗並執行第一次探測操作。
- > 若**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125 = 1**或**2**，則控制器在**FN 16**標籤，**狀態**工作空間內顯示訊息，解釋此處無法使用「移動至淨空高度模式」。
- ▶ 將刀具移動到安全位置
- ▶ 選擇**NC start**鍵
- > 循環程式或程式執行已恢復，然後需要針對其他接觸點重複整個程序。

注意事項

碰撞的危險！

當在半自動模式內運行時，控制器將忽略編寫值1和2給移動至淨空高度。根據接觸式探針的位置，會有碰撞的危險。

- ▶ 在半自動模式內，在每次探測操作之後移動至淨空高度。

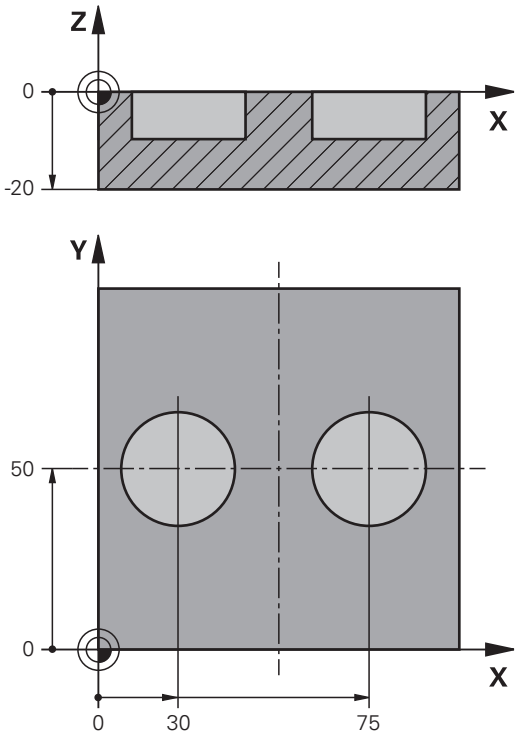
編寫與操作注意事項：

- 請參閱這些標稱位置的圖示。
- 半自動模式只能在工具機操作模式內執行，即無法在模擬中執行。
- 若未定義標稱位置給任意方向內的接觸點，則控制器產生錯誤訊息。
- 若未定義標稱位置給單一方向，則控制器將在探測物體之後捕捉實際位置。這表示後續將測量的實際位置結束當成標稱位置。因此，對此位置無偏差，如此無位置補償。

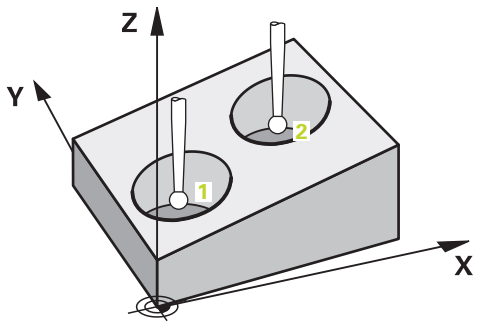
範例

重要：從圖示中指定**標稱位置**！

在以下這些範例中，將使用來自此圖的標稱位置。



使用兩個鑽孔對準

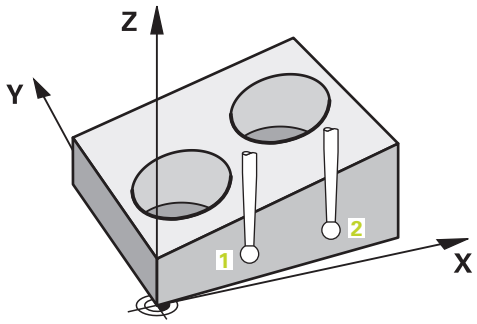


在此範例中，將對準兩孔。X軸(主要軸)與Y軸(次要軸)內的探測已完成。這表示要從圖示強制定義標稱位置給這些軸！由於不在Z軸(刀具軸)方向內量測，所以不需要此軸的標稱位置。

- **QS1100** = 主要軸內標稱位置1已定義，但是工件位置未知
- **QS1101** = 次要軸內標稱位置1已定義，但是工件位置未知
- **QS1102** = 刀具軸內標稱位置1未知
- **QS1103** = 主要軸內標稱位置2已定義，但是工件位置未知
- **QS1104** = 次要軸內標稱位置2已定義，但是工件位置未知
- **QS1105** = 刀具軸內標稱位置2未知

```
11 TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~
    QS1100= "?30"          ;1ST POINT REF AXIS ~
    QS1101= "?50"          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    QS1102= "?"            ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1116=+10              ;直徑 1 ~
    QS1103= "?75"          ;2ND POINT REF AXIS ~
    QS1104= "?50"          ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105= "?"            ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q1117=+10              ;DIAMETER 2 ~
    Q1115=+0               ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+4                ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0                ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360             ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+2                ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2               ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0               ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0               ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0               ;CONFIRM ROTATION
```

通過邊緣對準

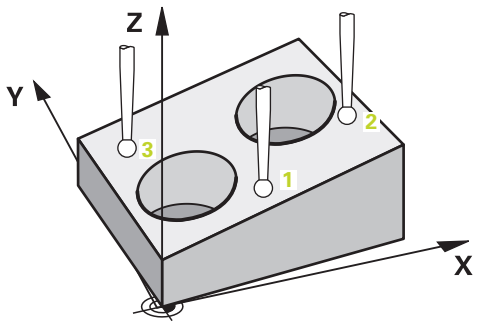


在此範例中，將對準邊緣。Y軸(次要軸)內的探測已完成。這表示要從圖示強制定義標稱位置給這些軸！由於不在X軸(主要軸)和Z軸(刀具軸)方向內量測，所以不需要這些軸的標稱位置。

- **QS1100** = 主要軸內標稱位置1未知
- **QS1101** = 次要軸內標稱位置1已定義，但是工件位置未知
- **QS1102** = 刀具軸內標稱位置1未知
- **QS1103** = 主要軸內標稱位置2未知
- **QS1104** = 次要軸內標稱位置2已定義，但是工件位置未知
- **QS1105** = 刀具軸內標稱位置2未知

```
11 TCH PROBE 1410 PROBING ON EDGE ~
    QS1100= "?"                ;1ST POINT REF AXIS ~
    QS1101= "?0"               ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    QS1102= "?"                ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1103= "?"                ;2ND POINT REF AXIS ~
    QS1104= "?0"               ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105= "?"                ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+2                    ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0                    ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100                  ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                   ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                    ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                   ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                   ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0                   ;CONFIRM ROTATION
```

通過平面對準



在此範例中，將對準平面。在此情況下，從圖示強制定義全部三個標稱位置。對於角度計算，探測時將全部三軸都列入考量相當重要。

- **QS1100** = 主要軸內標稱位置1已定義，但是工件位置未知
- **QS1101** = 次要軸內標稱位置1已定義，但是工件位置未知
- **QS1102** = 刀具軸內標稱位置1已定義，但是工件位置未知
- **QS1103** = 主要軸內標稱位置2已定義，但是工件位置未知
- **QS1104** = 次要軸內標稱位置2已定義，但是工件位置未知
- **QS1105** = 刀具軸內標稱位置2已定義，但是工件位置未知
- **QS1106** = 主要軸內標稱位置3已定義，但是工件位置未知
- **QS1107** = 次要軸內標稱位置3已定義，但是工件位置未知
- **QS1105** = 刀具軸內標稱位置3已定義，但是工件位置未知

```
11 TCH PROBE 1420 PROBING IN PLANE ~     ; 定義循環程式
    QS1100= "?50"  ;1ST POINT REF AXIS ~  ; 主要軸內標稱位置1已定義，但是工件位置未知
    QS1101= "?10"  ;1ST POINT MINOR AXIS ~ ; 次要軸內標稱位置1已定義，但是工件位置未知
    QS1102= "?0"   ;1ST POINT TOOL AXIS ~  ; 刀具軸內標稱位置1已定義，但是工件位置未知
    QS1103= "?80"  ;2ND POINT REF AXIS ~   ; 主要軸內標稱位置2已定義，但是工件位置未知
    QS1104= "?50"  ;2ND POINT MINOR AXIS ~ ; 次要軸內標稱位置2已定義，但是工件位置未知
    QS1105= "?0"   ;2ND POINT TOOL AXIS ~  ; 刀具軸內標稱位置2已定義，但是工件位置未知
```

QS1106= "?20" ;3RD POINT REF AXIS ~	; 主要軸內標稱位置3已定義，但是工件位置未知
QS1107= "?80" ;3RD POINT MINOR AXIS ~	; 次要軸內標稱位置3已定義，但是工件位置未知
QS1108= "?0" ;3RD POINT TOOL AXIS ~	; 刀具軸內標稱位置3已定義，但是工件位置未知
Q372=-3 ;PROBING DIRECTION ~	; 探測方向Z-
Q320=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+100 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q1125=+2 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~	
Q309=+0 ;ERROR REACTION ~	
Q1126=+0 ;ALIGN ROTARY AXIS ~	
Q1120=+0 ;TRANSER POSITION ~	
Q1121=+0 ;CONFIRM ROTATION	

公差評估

循環程式14xx也允許檢查公差帶。這包括檢查物體的位置與大小。

以下為可能具有公差的輸入值：

公差	範例
尺寸	10+0.01-0.015
DIN EN ISO 286-2	10H7
ISO 2768-1	10 米

輸入公差時請留意大小寫。

若在程式內輸入含公差之值，則控制器將監控公差帶。控制器將以下狀態寫入返回參數**Q183**：通過、重做或廢棄。若已編寫預設的補償，則控制器在探測之後修正現有的預設

以下循環程式參數允許含公差的輸入值：

- **Q1100 1ST POINT REF AXIS**
- **Q1101 1ST POINT MINOR AXIS**
- **Q1102 1ST POINT TOOL AXIS**
- **Q1103 2ND POINT REF AXIS**
- **Q1104 2ND POINT MINOR AXIS**
- **Q1105 2ND POINT TOOL AXIS**
- **Q1106 3RD POINT REF AXIS**
- **Q1107 3RD POINT MINOR AXIS**
- **Q1108 3RD POINT TOOL AXIS**
- **Q1116 DIAMETER 1**
- **Q1117 DIAMETER 2**

請編寫如下：

- ▶ 開始循環程式定義
- ▶ 啟用動作列內的名稱選擇選項
- ▶ 編寫包括公差的標稱位置/尺寸
- > 在循環程式中，例如已定義**QS1116="+8-2-1"**。

若編寫不正確的公差，則控制器將以錯誤訊息中斷加工。

循環程式順序

如果實際位置在公差之外，則控制器行為如下：

- **Q309 = 0**：控制器不中斷程式運行。
- **Q309 = 1**：在廢棄或重做的情況下，控制器以一訊息中斷程式運行。
- **Q309 = 2**：在廢棄的情況下，控制器以一訊息中斷程式運行。

若Q309 = 1或2，執行如下：

> 顯示視窗。控制器顯示物體的所有標稱與實際尺寸。

▶ 按下**取消**按鈕中斷NC程式運行



或

▶ 按下**NC start**恢復NC程式運行

請記住，接觸式探針循環程式回傳偏差與**Q98x**和**Q99x**內平均公差有關。如此，若已編寫輸入參數**Q1120**和**Q1121**，這些值與循環程式所執行的修正值相同。若未啟動自動評估，則控制器將關於平均公差之值儲存在編寫的Q參數內。您可進一步處理這些值。

範例

- QS1116 = 直徑1，公差已指定
- QS1117 = 直徑2，公差已指定

```
11 TCH PROBE 1411PROBING TWO CIRCLES ~
    Q1100=+30                ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+50                ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5                 ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1116="+8-2-1"          ;DIAMETER 1 ~
    Q1103=+75                ;2ND POINT REF AXIS ~
    Q1104=+50                ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105=-5                ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    QS1117="+8-2-1"          ;DIAMETER 2 ~
    Q1115=+0                 ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+4                  ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0                  ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360               ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+2                  ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=2                   ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                 ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                 ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0                 ;CONFIRM ROTATION
```

傳輸實際位置

您可事先決定實際位置，並定義成接觸式探針循環程式的實際位置。然後，將標稱位置與實際位置傳輸給物體。根據差異，循環程式計算所需的補償值並套用功差監控。

請編寫如下：

- 定義循環程式
- 啟用動作列內的名稱選擇選項
- 若需要，編寫包括公差的標稱位置
- 編寫**"@"**
- 編寫實際位置

> 在循環程式中，例如已定義**QS1100="10+0.02@10.0123"**。

編寫與操作注意事項：

- 若編寫@，將不會執行探測。控制器只考慮實際與標稱位置。
- 您必須定義實際位置給所有三軸：主要軸、次要軸以及刀具軸。如果只用其實際位置定義一個軸，將產生錯誤訊息。
- 實際位置也可用Q **Q1900-Q1999**來定義

範例

此特徵允許您進行以下動作：

- 根據多個不同物體來決定圓形圖案
- 透過輪齒中心與位置來校正齒輪

標稱位置已定義，含公差監控與實際位置。

```
5 TCH PROBE 1410 PROBING ON EDGE ~
    QS1100="10+0.02@10.0123"     ;1ST POINT REF AXIS ~
    QS1101="50@50.0321"          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900"   ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1103="30+0.02@30.0134"     ;2ND POINT REF AXIS ~
    QS1104="50@50.534"           ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105="-10-0.02@Q1901"      ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+2                      ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0                      ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100                    ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2                     ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0                      ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0                     ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0                     ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0                     ;CONFIRM ROTATION
```

29.2.3 循環程式1420PROBING IN PLANE

應用

接觸式探針循環程式**1420**藉由三點找出一平面的角度。將所測量的值儲存在Q參數中。

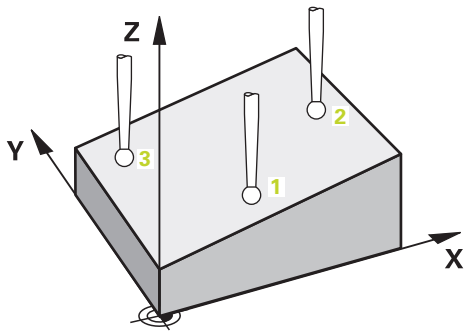
若在此循環程式之前編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**，您可在指定的距離上重複已知方向上的探測點。

進一步資訊: "循環程式1493EXTRUSION PROBING ", 1558 頁次

更進一步，您可將下列操作與循環程式**1420**結合：

- 若探測位置關於目前工件原點是未知，則可在半自動模式內執行循環程式。
  1350 頁次
- 選擇性，循環程式可監控公差。如此可監控物體的位置與大小。
  1355 頁次
- 若事先決定實際位置，則可傳送至循環程式當成實際位置。
  1357 頁次

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速行進**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位至編寫的接觸點1。
  進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次
2 然後，控制器以快速移動**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位至設定淨空。當在任何探測方向內探測時，將 **Q320**、**SET_UP**和球尖半徑的加總列入考量。
3 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以來自接觸式探針表的探測進給速率**F**探測第一接觸點。
4 控制器在相對於探測之方向上偏移接觸式探針一安全淨空。
5 若編寫縮回至淨空高度**Q1125**，則接觸式探針回到淨空高度。
6 然後在工作平面上移動到接觸點2，以測量平面內第二接觸點的實際數值。
7 接觸式探針返回到淨空高度(取決於**Q1125**)，然後在工作平面上移動到接觸點3，並測量平面之第三接觸點的實際位置。
8 最後控制器將接觸式探針縮回到淨空高度(取決於**Q1125**)，並儲存所測量的角度值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測位置1
Q953至Q955	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測位置2
Q956至Q958	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測位置3
Q961至Q963	W-CS內測量的空間角度SPA、SPB和SPC
Q980至Q982	接觸點1的量測偏差
Q983至Q985	接觸點2的量測偏差
Q986至Q988	位置的偏差3
Q183	工件狀態 ■ –1 = 未定義 ■ 0 = 優良 ■ 1 = 重做 ■ 2 = 廢棄
Q970	若在以下之前已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第一接觸點理想線的所有偏差之平均值
Q971	若在以下之前已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第二接觸點理想線的所有偏差之平均值
Q972	若在以下之前已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第三接觸點理想線的所有偏差之平均值

備註

注意事項

碰撞的危險！

若未將接觸式探針縮回至兩物體或接觸點之間的淨空高度，則有碰撞的危險。

- ▶ 總是移動至物體或接觸點之間的淨空高度

注意事項

碰撞的危險！

當執行接觸式探針循環程式**444**和**14xx**時，並不必啟動座標轉換(例如循環程式**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**轉換鏡射**)。

- ▶ 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

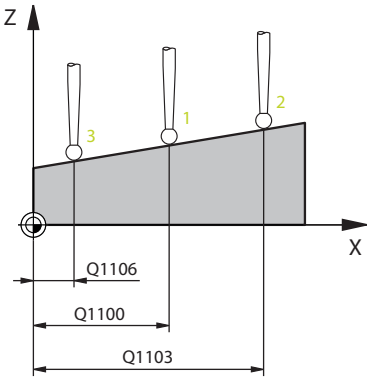
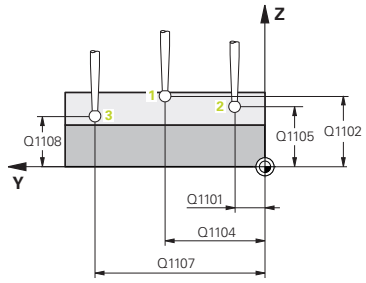
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 若三個接觸點不在一直線上，則控制器可計算角度值。
- 標稱空間角度得自於定義的標稱位置。控制器將計算出的空間角度儲存在參數**Q961**至**Q963**內。控制器將測量的空間角度與標稱空間角度間之差異傳輸至預設座標資料表內的3-D基本旋轉。

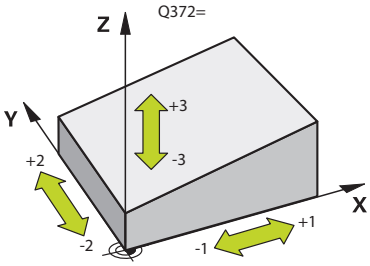
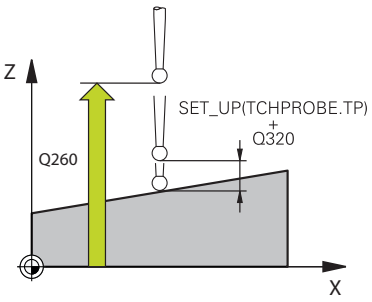
- 海德漢建議避免在此循環程式內使用軸角度！

校準旋轉工作台軸：

- 只有若在座標結構配置中已定義兩旋轉工作台軸，才能與旋轉工作台軸對準。
- 若要對準旋轉工作台軸，(**Q1126**不等於0)，則必須使用旋轉(**Q1121**不等於0)。否則，將顯示錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上第一接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或選擇性**?, -, +**，**@** ■ **?**：半自動模式，1350 頁次 ■ **-, +**：公差的評估，1355 頁次 ■ **@**：傳輸實際位置，1357 頁次
	Q1101 次要軸的第一標稱位置? 工作平面的次要軸上第一接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	**Q1102 刀具軸的第一標稱位置？** 刀具軸內第一接觸點的絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1103 參考軸的第二標稱位置？ 工作平面的主要軸上第二接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1104 次要軸的第二標稱位置? 工作平面的次要軸上第二接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1105 刀具軸的第二標稱位置？ 工作平面的刀具軸上第二接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1106 參考軸的第三標稱位置？ 工作平面的主要軸上第三接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)

說明圖	Parameter
 	**Q1107 次要軸的第三標稱位置？** 工作平面的次要軸上第三接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1108 刀具軸的第三標稱位置？ 工作平面的刀具軸上第三接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q372 探測方向(-3至+3)？ 軸定義探測方向。使用代數符號，可定義往探測軸正或負方向前進。 輸入：**–3**、**-2**、**-1**, **+1**、**+2**、**+3**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q1125 移動到淨空高度？ 接觸點之間的定位行為： **–1**：不移動至淨空高度。 **0**：在循環程式之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 **1**：在每一物體之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 **2**：在每一接觸點之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 輸入：**-1**、**0**、**+1**、**+2**

說明圖	Parameter
	Q309 反應公差誤差？ 超出公差時的反應。 **0**：當超出公差時，不可中斷程式執行，控制器不會開啟結果視窗。 **1**：當超出公差時，中斷程式執行，控制器開啟結果視窗。 **2**：若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗。程式執行中斷。若需要重做，則控制器不開啟結果視窗。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1126 對齊旋轉軸？ 定位用於傾斜加工的旋轉軸： **0**：維持旋轉軸的當前位置。 **1**：自動定位旋轉軸，並且定位刀尖(**移動**)。工件與接觸式探針之間的相對位置維持不變。控制器使用直線軸執行補償動作。 **2**：自動定位旋轉軸，但未定向刀尖(**旋轉**)。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1120 轉換位置？ 定義哪個接觸點將用於修正現用預設： **0**：無修正 **1**：根據第一接觸點來修正 **2**：根據第二接觸點來修正 **3**：根據第三接觸點來修正 **4**：根據平均接觸點位置來修正 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**
	Q1121 確認基本旋轉？ 定義控制器是否將使用已確定失準當成基本旋轉： **0**：無基本旋轉 **1**：設定基本旋轉：控制器將儲存基本旋轉 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 TCH PROBE 1420 PROBING IN PLANE ~
    Q1100=+0          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=+0          ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1103=+0          ;2ND POINT REF AXIS ~
    Q1104=+0          ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    Q1105=+0          ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q1106=+0          ;3RD POINT REF AXIS ~
    Q1107=+0          ;3RD POINT MINOR AXIS ~
    Q1108=+0          ;3RD POINT MINOR AXIS ~
    Q372=+1           ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2          ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0           ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0          ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0          ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0          ;CONFIRM ROTATION
```

29.2.4 循環程式1410PROBING ON EDGE

應用

接觸式探針循環程式**1410**允許通過量測邊緣上兩點來決定工件失準。循環程式根據量測角度與標稱角度之間的差異來決定該旋轉。

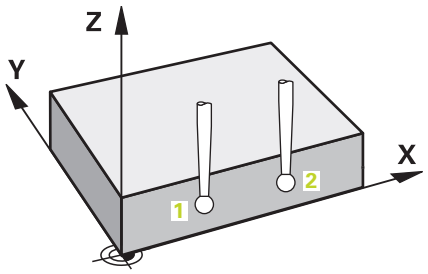
若在此循環程式之前編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**，您可在指定的距離上重複已知方向上的探測點。

進一步資訊: "循環程式1493EXTRUSION PROBING ", 1558 頁次

更進一步，您可將下列操作與循環程式**1410**結合：

- 若探測位置關於目前工件原點是未知，則可在半自動模式內執行循環程式。
  1350 頁次
- 選擇性，循環程式可監控公差。如此可監控物體的位置與大小。
  1355 頁次
- 若事先決定實際位置，則可傳送至循環程式當成實際位置。
  1357 頁次

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速行進**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位至編寫的接觸點1。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後，控制器以快速移動**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位至設定淨空。當在任何探測方向內探測時，將 **Q320**、**SET_UP**和球尖半徑的加總列入考量。

3 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以來自接觸式探針表的探測進給速率**F**探測第一接觸點。

4 控制器在相對於探測之方向上偏移接觸式探針一安全淨空。

5 若編寫縮回至淨空高度**Q1125**，則接觸式探針回到淨空高度。

6 然後接觸式探針移動至下一個接觸點 2並再次探測。

7 最後控制器將接觸式探針縮回到淨空高度(取決於**Q1125**)，並儲存所測量的角度值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測位置1
Q953至Q955	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測位置2
Q964	量測的基本旋轉
Q965	量測的工作台旋轉
Q980至Q982	接觸點1的量測偏差
Q983至Q985	接觸點2的量測偏差
Q994	量測的基本旋轉角度偏差
Q995	量測的工作台旋轉角度偏差
Q183	工件狀態 ■ **–1** = 未定義 ■ **0** = 優良 ■ **1** = 重做 ■ **2** = 廢棄
Q970	若在以下之前已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第一接觸點理想線的所有偏差之平均值
Q971	若在以下之前已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第二接觸點理想線的所有偏差之平均值

備註

注意事項

碰撞的危險！

若未將接觸式探針縮回至兩物體或接觸點之間的淨空高度，則有碰撞的危險。

- ▶ 總是移動至物體或接觸點之間的淨空高度

注意事項

碰撞的危險！

當執行接觸式探針循環程式**444**和**14xx**時，並不必啟動座標轉換(例如循環程式**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**轉換鏡射**)。

- ▶ 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

記錄旋轉軸：

當決定已傾斜工作平面中的基本旋轉時，請記住以下：

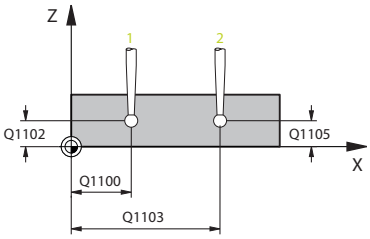
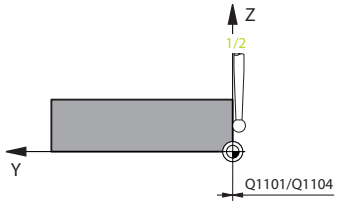
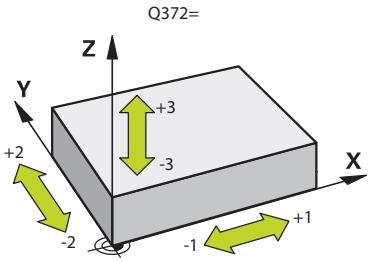
- 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D旋轉窗口)匹配，則工作平面一致。控制器計算輸入座標系統**I-CS**內的基本旋轉。
- 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D旋轉窗口)不匹配，則工作平面不一致。根據刀具軸，控制器計算出工件座標系統**W-CS**內的基本旋轉。

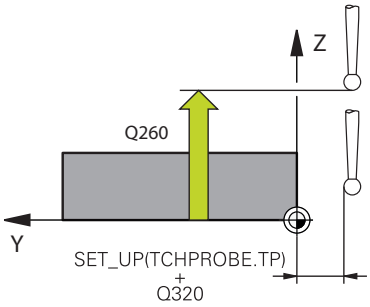
在選配的機械參數**chkTiltingAxes**(編號204601)內，工具機製造商定義一檢查來確認傾斜情況。若未設置檢查，則循環程式總是假設工作平面一致。然後在**I-CS**內計算基本旋轉。

校準旋轉工作台軸：

- 只有若可使用一旋轉工作台軸來補償量測的旋轉，控制器可對準旋轉工作台。此軸必須為第一旋轉工作台軸(從工件看過去)。
- 若要對準旋轉工作台軸，(**Q1126**不等於0)，則必須調整旋轉(**Q1121**不等於0)。否則控制器將顯示一錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上第一接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或選擇性**?, -, +**、**@** ■ **?**：半自動模式，1350 頁次 ■ **-, +**：公差的評估，1355 頁次 ■ **@**：傳輸實際位置，1357 頁次
	**Q1101 次要軸的第一標稱位置?** 工作平面的次要軸上第一接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1102 刀具軸的第一標稱位置？ 刀具軸內第一接觸點的絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1103 參考軸的第二標稱位置？ 工作平面的主要軸上第二接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1104 次要軸的第二標稱位置? 工作平面的次要軸上第二接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	**Q1105 刀具軸的第二標稱位置？** 工作平面的刀具軸上第二接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q372 探測方向(-3至+3)？ 軸定義探測方向。使用代數符號，可定義往探測軸正或負方向前進。 輸入：**–3**、**-2**、**-1**, **+1**、**+2**、**+3**

說明圖	Parameter
	**Q320 設定淨空？** 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q260 Clearance height?** 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q1125 移動到淨空高度？** 接觸點之間的定位行為： **–1**：不移動至淨空高度。 **0**：在循環程式之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 **1**：在每一物體之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 **2**：在每一接觸點之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 輸入：**-1**、**0**、**+1**、**+2** **Q309 反應公差誤差？** 超出公差時的反應。 **0**：當超出公差時，不可中斷程式執行，控制器不會開啟結果視窗。 **1**：當超出公差時，中斷程式執行，控制器開啟結果視窗。 **2**：若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗。程式執行中斷。若需要重做，則控制器不開啟結果視窗。 輸入：**0**、**1**、**2**

說明圖	Parameter
	Q1126 對齊旋轉軸？ 定位用於傾斜加工的旋轉軸： **0**：維持旋轉軸的當前位置。 **1**：自動定位旋轉軸，並且定位刀尖(**移動**)。工件與接觸式探針之間的相對位置維持不變。控制器使用直線軸執行補償動作。 **2**：自動定位旋轉軸，但未定向刀尖(**旋轉**)。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1120 轉換位置？ 定義哪個接觸點將用於修正現用預設： **0**：無修正 **1**：根據第一接觸點來修正 **2**：根據第二接觸點來修正 **3**：根據平均接觸點位置來修正 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q1121 確認旋轉？ 定義控制器是否將使用已確定失準當成基本旋轉： **0**：無基本旋轉 **1**：設定基本旋轉：控制器將失準傳輸至預設工作台當成基本轉換。 **2**：旋轉該旋轉工作台：控制器將失準傳輸至預設工作台當成偏移。 輸入：**0**、**1**、**2**

範例

```
11 TCH PROBE 1410 PROBING ON EDGE ~
    Q1100=+0          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=+0          ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1103=+0          ;2ND POINT REF AXIS ~
    Q1104=+0          ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    Q1105=+0          ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+1           ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2          ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0           ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0          ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0          ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0          ;CONFIRM ROTATION
```

29.2.5 循環程式1411PROBING TWO CIRCLES

應用

接觸式探針循環程式**1411**捕捉兩鑽孔或圓筒立柱的中心點，並計算連接這兩中心點的直線。循環程式根據量測角度與標稱角度之間的差異來決定在工作平面內的旋轉。

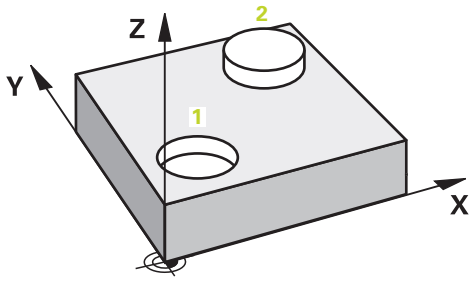
若在此循環程式之前編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**，您可在指定的距離上重複已知方向上的探測點。

進一步資訊: "循環程式1493EXTRUSION PROBING ", 1558 頁次

更進一步，您可將下列操作與循環程式**1411**結合：

- 若探測位置關於目前工件原點是未知，則可在半自動模式內執行循環程式。
  1350 頁次
- 選擇性，循環程式可監控公差。如此可監控物體的位置與大小。
  1355 頁次
- 若事先決定實際位置，則可傳送至循環程式當成實際位置。
  1357 頁次

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以進給速率(取決於**Q1125**)將接觸式探針定位至編寫的中心點1。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後，控制器以快速移動**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位至設定淨空。當在任何探測方向內探測時，將 **Q320**、**SET_UP**和球尖半徑的加總列入考量。

3 然後接觸式探針以來自接觸式探針表的探測進給速率**F**，移動到所輸入的測量高度，並探測(取決於**Q423**內要探測的接觸點數)第一鑽孔或立柱中心點。

4 控制器在相對於探測之方向上偏移接觸式探針一安全淨空。

5 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第二鑽孔或第二立柱2之中心的位置。

6 然後控制器將探針移動到所輸入的測量高度，並探測(取決於**Q423**探測次數內要探測的接觸點數)第二鑽孔或立柱中心點。

7 最後控制器將接觸式探針縮回到淨空高度(取決於**Q1125**)，並儲存所測量的角度值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測圓心點1
Q953至Q955	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測圓心點2
Q964	量測的基本旋轉
Q965	量測的工作台旋轉
Q966至Q967	測量第一和第二直徑
Q980至Q982	圓心點1的量測偏差
Q983至Q985	圓心點2的量測偏差
Q994	量測的基本旋轉角度偏差
Q995	量測的工作台旋轉角度偏差
Q996至Q997	直徑的量測偏差
Q183	工件狀態 ■ –1 = 未定義 ■ 0 = 優良 ■ 1 = 重做 ■ 2 = 廢棄
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第一圓心點理想線的所有偏差之平均值
Q971	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第二圓心點理想線的所有偏差之平均值
Q973	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與圓1的直徑中所有偏差之平均值
Q974	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與圓2的直徑中所有偏差之平均值

操作注意事項：
- 若鑽孔小到編寫的設定淨空無法達成，則開啟視窗。在視窗中，控制器顯示鑽孔的標稱尺寸、校正的球尖半徑以及可達成的設定淨空。

  如此具有以下選項：
  - 若無碰撞的危險，則可按下NC開始以來自對話之值執行循環程式。該有效設定淨空將只會減少至用於此物體的顯示值。
  - 您可利用按下取消來取消循環程式。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若未將接觸式探針縮回至兩物體或接觸點之間的淨空高度，則有碰撞的危險。

- ▶ 總是移動至物體或接觸點之間的淨空高度

注意事項

碰撞的危險！

當執行接觸式探針循環程式**444**和**14xx**時，並不必啟動座標轉換(例如循環程式**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**轉換鏡射**)。

- ▶ 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

記錄旋轉軸：

當決定已傾斜工作平面中的基本旋轉時，請記住以下：

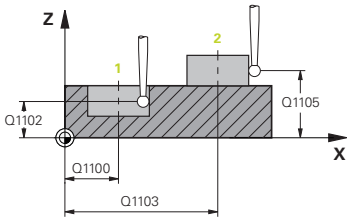
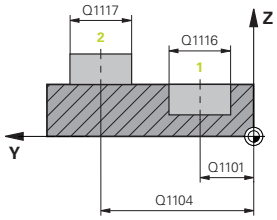
- 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D旋轉窗口)匹配，則工作平面一致。控制器計算輸入座標系統**I-CS**內的基本旋轉。
- 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D旋轉窗口)不匹配，則工作平面不一致。根據刀具軸，控制器計算出工件座標系統**W-CS**內的基本旋轉。

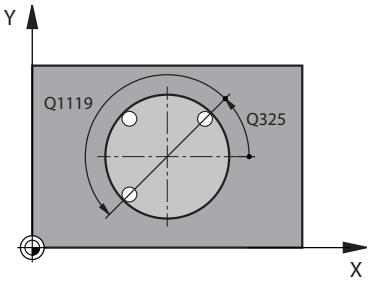
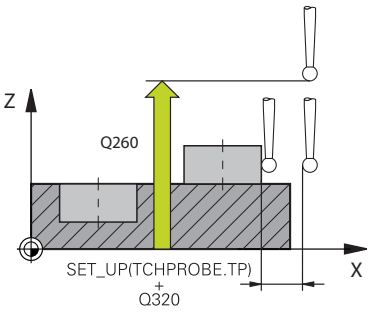
在選配的機械參數**chkTiltingAxes**(編號204601)內，工具機製造商定義一檢查來確認傾斜情況。若未設置檢查，則循環程式總是假設工作平面一致。然後在**I-CS**內計算基本旋轉。

校準旋轉工作台軸：

- 只有若可使用一旋轉工作台軸來補償量測的旋轉，控制器可對準旋轉工作台。此軸必須為第一旋轉工作台軸(從工件看過去)。
- 若要對準旋轉工作台軸，(**Q1126**不等於0)，則必須調整旋轉(**Q1121**不等於0)。否則控制器將顯示一錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
 	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上第一接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或選擇性**?, -, +**，**@** ■ **?**：半自動模式，1350 頁次 ■ **-, +**：公差的評估，1355 頁次 ■ **@**：傳輸實際位置，1357 頁次
	Q1101 次要軸的第一標稱位置? 工作平面的次要軸上第一接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1102 刀具軸的第一標稱位置？ 刀具軸內第一接觸點的絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1116 第一位置的直徑？ 第一鑽孔或第一立柱的直徑 輸入：**0...9999.9999** 或選擇性輸入： **"...-...+..."**：公差的評估，1355 頁次
	Q1103 參考軸的第二標稱位置？ 工作平面的主要軸上第二接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1104 次要軸的第二標稱位置? 工作平面的次要軸上第二接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1105 刀具軸的第二標稱位置？ 工作平面的刀具軸上第二接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)

說明圖	Parameter
	Q1117 第二位置的直徑？ 第二鑽孔或第二立柱的直徑 輸入：**0...9999.9999** 或選擇性輸入： "...-...+..."：公差的評估，1355 頁次
	Q1115 幾何類型(0-3)？ 物體的外型： **0**：位置 1 = 鑽孔，並且位置 2 = 鑽孔 **1**：位置 1 = 立柱，並且位置 2 = 立柱 **2**：位置 1 = 鑽孔，並且位置 2 = 立柱 **3**：位置 1 = 立柱，並且位置 2 = 鑽孔 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q423 探針數量？ 直徑上接觸點的數量 輸入：**3**、**4**、**5**, **6**、**7**、**8**
	**Q325 起始角?** 工作平面之主要軸與第一接觸點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q1119 圓弧角度長度？ 其中接觸點分佈的角度範圍。 輸入：**-359.999...+360.000**
	**Q320 設定淨空？** 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**新增至**SET_UP** (接觸式探針表)，並且只有當在接觸式探針軸向內探測到預設時才會生效。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q1125 移動到淨空高度？ 接觸點之間的定位行為： **–1**：不移動至淨空高度。 **0**：在循環程式之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 **1**：在每一物體之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 **2**：在每一接觸點之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 輸入：**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q309 反應公差誤差？ 超出公差時的反應。 **0**：當超出公差時，不可中斷程式執行，控制器不會開啟結果視窗。 **1**：當超出公差時，中斷程式執行，控制器開啟結果視窗。 **2**：若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗。程式執行中斷。若需要重做，則控制器不開啟結果視窗。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1126 對齊旋轉軸？ 定位用於傾斜加工的旋轉軸： **0**：維持旋轉軸的當前位置。 **1**：自動定位旋轉軸，並且定位刀尖(**移動**)。工件與接觸式探針之間的相對位置維持不變。控制器使用直線軸執行補償動作。 **2**：自動定位旋轉軸，但未定向刀尖(**旋轉**)。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1120 轉換位置？ 定義哪個接觸點將用於修正現用預設： **0**：無修正 **1**：根據第一接觸點來修正 **2**：根據第二接觸點來修正 **3**：根據平均接觸點位置來修正 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

說明圖	Parameter
	Q1121 確認旋轉？ 定義控制器是否將使用已確定失準當成基本旋轉： **0**：無基本旋轉 **1**：設定基本旋轉：控制器將失準傳輸至預設工作台當成基本轉換。 **2**：旋轉該旋轉工作台：控制器將失準傳輸至預設工作台當成偏移。 輸入：**0**、**1**、**2**

範例

```
11 TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~
    Q1100=+0          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=+0          ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1116=+0          ;DIAMETER 1 ~
    Q1103=+0          ;2ND POINT REF AXIS ~
    Q1104=+0          ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    Q1105=+0          ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q1117=+0          ;DIAMETER 2 ~
    Q1115=+0          ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360        ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2          ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0           ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0          ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0          ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0          ;CONFIRM ROTATION
```

29.2.6 循環程式1412INCLINED EDGE PROBING

應用

接觸式探針循環程式**1412**允許通過量測傾斜邊緣上兩點來決定工件失準。循環程式根據量測角度與標稱角度之間的差異來決定該旋轉。

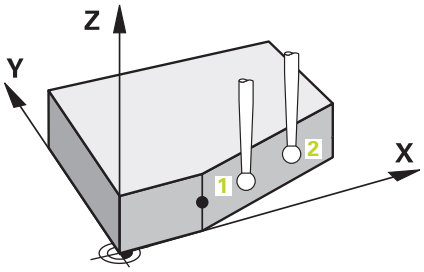
若在此循環程式之前編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**，您可在指定的距離上重複已知方向上的探測點。

進一步資訊: "循環程式1493EXTRUSION PROBING ", 1558 頁次

循環程式**1412**額外提供以下功能：

- 若探測位置關於目前工件原點是未知，則可在半自動模式內執行循環程式。
  1350 頁次
- 若事先決定實際位置，則可傳送至循環程式當成實際位置。
  1357 頁次

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速行進**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位至接觸點1。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後，控制器以快速移動**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位至設定淨空**Q320**。當在任何探測方向內探測時，將 **Q320**、**SET_UP**和球尖半徑的加總列入考量。

3 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以來自接觸式探針表的探測進給速率**F**探測第一接觸點。

4 控制器往相對於探測之方向將接觸式探針縮回安全淨空。

5 若編寫縮回至淨空高度**Q1125**，則接觸式探針回到淨空高度。

6 然後接觸式探針移動至接觸點2並再次探測。

7 最後控制器將接觸式探針縮回到淨空高度(取決於**Q1125**)，並儲存所測量的角度值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測位置1
Q953至Q955	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測位置2
Q964	量測的基本旋轉
Q965	量測的工作台旋轉
Q980至Q982	接觸點1的量測偏差
Q983至Q985	接觸點2的量測偏差
Q994	量測的基本旋轉角度偏差
Q995	量測的工作台旋轉角度偏差
Q183	工件狀態 ■ **–1** = 未定義 ■ **0** = 優良 ■ **1** = 重做 ■ **2** = 廢棄
Q970	若在以下之前已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第一接觸點理想線的所有偏差之平均值
Q971	若在以下之前已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第二接觸點理想線的所有偏差之平均值

備註

注意事項

碰撞的危險！

若未將接觸式探針縮回至兩物體或接觸點之間的淨空高度，則有碰撞的危險。

- ▶ 總是移動至物體或接觸點之間的淨空高度

注意事項

碰撞的危險！

當執行接觸式探針循環程式**444**和**14xx**時，並不必啟動座標轉換(例如循環程式**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**轉換鏡射**)。

- ▶ 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 若在**Q1100**、**Q1101**或**Q1102**內編寫公差，則此公差套用至編寫的標稱位置，而不是沿著傾斜邊緣的接觸點。使用參數**TOLERANCE QS400**來編寫用於沿著傾斜邊緣的表面法線之公差。

記錄旋轉軸：

當決定已傾斜工作平面中的基本旋轉時，請記住以下：

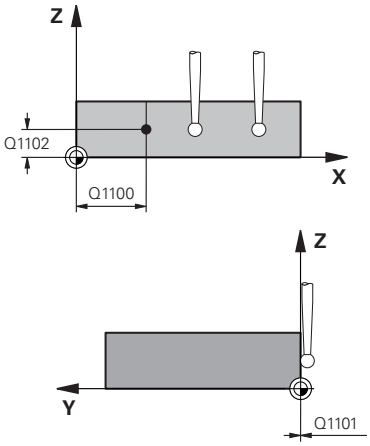
- 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D旋轉窗口)匹配，則工作平面一致。控制器計算輸入座標系統**I-CS**內的基本旋轉。
- 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D旋轉窗口)不匹配，則工作平面不一致。根據刀具軸，控制器計算出工件座標系統**W-CS**內的基本旋轉。

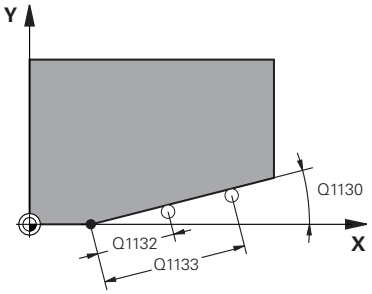
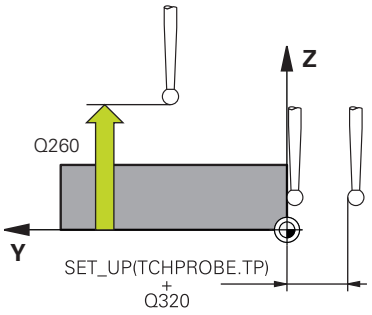
在選配的機械參數**chkTiltingAxes**(編號204601)內，工具機製造商定義一檢查來確認傾斜情況。若未設置檢查，則循環程式總是假設工作平面一致。然後在**I-CS**內計算基本旋轉。

校準旋轉工作台軸：

- 只有若可使用一旋轉工作台軸來補償量測的旋轉，控制器可對準旋轉工作台。此軸必須為第一旋轉工作台軸(從工件看過去)。
- 若要對準旋轉工作台軸，(**Q1126**不等於0)，則必須調整旋轉(**Q1121**不等於0)。否則控制器將顯示一錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 主要軸內傾斜邊緣開始的絕對標稱位置。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或選擇性**?**、**+**、**-**、**@** ■ **?**：半自動模式，1350 頁次 ■ **-, +**：公差的評估，1355 頁次 ■ **@**：傳輸實際位置，1357 頁次
	Q1101 次要軸的第一標稱位置? 次要軸內傾斜邊緣開始的絕對標稱位置。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1102 刀具軸的第一標稱位置？ 刀具軸內第一接觸點的絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	QS400 公差值? 受到循環程式監視的公差區。該公差定義容許沿著傾斜邊緣表面法線的偏差，在工件的標稱座標與實際位置之間決定此偏差。 範例： ■ **QS400 ="0.4-0.1"**：上尺寸 = 標稱座標+0.4，下尺寸 = 標稱座標-0.1。如此以下公差區用於循環程式："標稱座標 +0.4"至"標稱座標 -0.1"。 ■ **QS400 =" "**：無公差區。 ■ **QS400 ="0"**：無公差區。 ■ **QS400 ="0.1+0.1"**：無公差區。 輸入：最多**255**個字元

說明圖	Parameter
	**Q1130 Nominal angle for 1st line?** 第一直線的標稱角度 輸入：**-180...+180**
	Q1131 Probing direction for 1st line? 第一直線的探測方向： **+1**：控制器相對於標稱角度**Q1130**將探測方向旋轉+90°。 **-1**：控制器相對於標稱角度**Q1130**將探測方向旋轉-90°。 輸入：**-1, +1**
	Q1132 First distance on 1st line? 傾斜邊緣開頭與第一接觸點之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-999.999...+999.999**
	Q1133 Second distance on 1st line? 傾斜邊緣開頭與第二接觸點之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-999.999...+999.999**
	Q1139 Plane for object (1-3)? 控制器建構標稱角度**Q1130**和探測方向**Q1131**的平面。 **1**：標稱角度在YZ平面內。 **2**：標稱角度在ZX平面內。 **3**：標稱角度在XY平面內。 輸入：**1**、**2**、**3**
	**Q320 設定淨空？** 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q1125 移動到淨空高度？ 接觸點之間的定位行為： **–1**：不移動至淨空高度。 **0**：在循環程式之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 **1**：在每一物體之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 **2**：在每一接觸點之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 輸入：**-1**、**0**、**+1**、**+2**

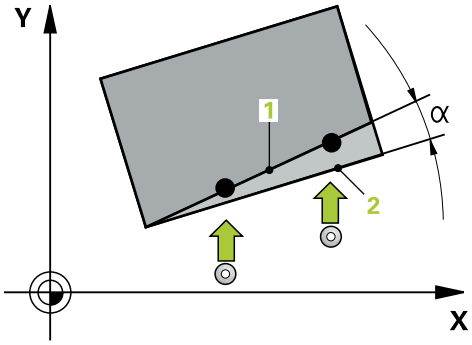
說明圖	Parameter
	Q309 反應公差誤差？ 超出公差時的反應。 **0**：當超出公差時，不可中斷程式執行，控制器不會開啟結果視窗。 **1**：當超出公差時，中斷程式執行，控制器開啟結果視窗。 **2**：若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗。程式執行中斷。若需要重做，則控制器不開啟結果視窗。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1126 對齊旋轉軸？ 定位用於傾斜加工的旋轉軸： **0**：維持旋轉軸的當前位置。 **1**：自動定位旋轉軸，並且定位刀尖(**移動**)。工件與接觸式探針之間的相對位置維持不變。控制器使用直線軸執行補償動作。 **1**：自動定位旋轉軸，並且定位刀尖(**移動**)。工件與接觸式探針之間的相對位置維持不變。控制器使用直線軸執行補償動作。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1120 轉換位置？ 定義哪個接觸點將用於修正現用預設： **0**：無修正 **1**：根據第一接觸點來修正 **2**：根據第二接觸點來修正 **3**：根據平均接觸點位置來修正 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q1121 確認旋轉？ 定義控制器是否將使用已確定失準當成基本旋轉： **0**：無基本旋轉 **1**：設定基本旋轉：控制器將失準傳輸至預設工作台當成基本轉換。 **2**：旋轉該旋轉工作台：控制器將失準傳輸至預設工作台當成偏移。 輸入：**0**、**1**、**2**

範例

```
11 TCH PROBE 1412 INCLINED EDGE PROBING ~
    Q1100=+20          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0           ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS400="+0.1-0.1"   ;TOLERANCE ~
    Q1130=+30          ;NOMINAL ANGLE, 1ST LINE ~
    Q1131=+1           ;PROBE DIRECTION, 1ST LINE ~
    Q1132=+10          ;FIRST DISTANCE, 1ST LINE ~
    Q1133=+20          ;SECOND DISTANCE, 1ST LINE ~
    Q1139=+3           ;OBJECT PLANE ~
    Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+100          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+0           ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+0           ;TRANSER POSITION ~
    Q1121=+0           ;CONFIRM ROTATION
```

29.2.7 接觸式探針循環程式4xx：基本原理

所有用於測量工件失準之接觸式探針循環程式的符號



在循環程式**400**、**401**和**402**內，您可使用參數**Q307 旋轉角度的預設值**定義是否將由已知的角度α修正測量結果(請參考圖示)。此可使得您可以對於工件的任何直線上1測量基本旋轉，並建立基準到實際0°方向2。

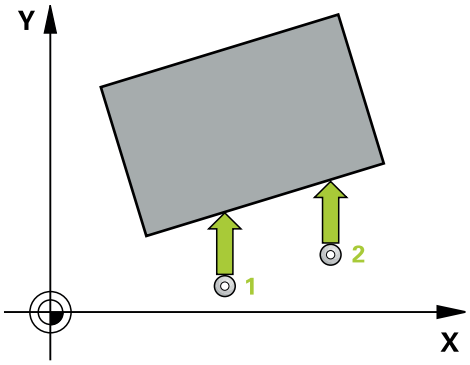
這些循環程式無法使用3-D ROT！在此情況下，請使用循環程式**14xx**，請參閱1349 頁次

29.2.8 循環程式400BASIC ROTATION

應用

接觸式探針循環程式**400**藉由測量兩個點決定一工件失準，其必須位在一直線上。利用基本旋轉功能，控制器可補償量測值。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至已編寫的接觸點**1**。控制器往與所定義移動方向相反的方向，將接觸式探針偏移設定淨空

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。

3 然後接觸式探針移動至下一個接觸點 **2**並再次探測。

4 控制器將接觸式探針返回到淨空高度，並執行其決定的基本旋轉。

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

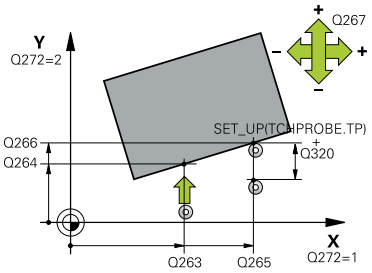
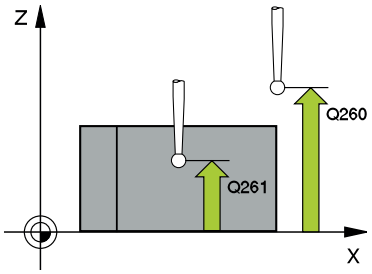
- ▶ 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q263 第一軸上的第一量測點?** 工作平面之主要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第二軸上的第一量測點? 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第一軸上的第二量測點? 工作平面之主要軸向上第二接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第二軸上的第二量測點? 工作平面之次要軸向上第二接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 量測軸 (1=1st / 2=2nd)? 要執行測量之工作平面上的軸向： **1**：主要軸 = 量測軸 **2**：次要軸 = 量測軸 輸入：**1**, **2**
	Q267 進給方向 1 (+1=+ / -1=-)? 接觸式探針將接近工件的方向： **-1**：負行進方向 **+1**：正行進方向 輸入：**-1**, **+1**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**
	Q307 旋轉角度的預設值？ 如果失準將對一直線而非主要軸向做測量時，輸入此參考線之角度。對於基本旋轉，然後控制器將會計算所量測值與參考線的角度間之差異。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q305 表內的預設值? 指定預設資料表中控制器將儲存所計算基本旋轉的列數。如果您輸入**Q305**=0，控制器自動儲存所計算的基本旋轉在手動操作模式之ROT功能表中。 輸入：**0...99999**

範例

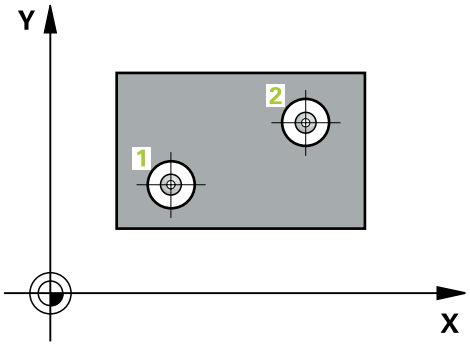
```
11 TCH PROBE 400 BASIC ROTATION ~
    Q263=+10          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+3.5         ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+25          ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+2           ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+2           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=+1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q307=+0           ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE
```

29.2.9 循環程式401ROT OF 2 HOLES

應用

接觸式探針循環程式**401**測量兩鑽孔的中心點。然後控制器計算工作平面上主要軸向與連接鑽孔中心點的直線之間的角度。利用基本旋轉功能，控制器可補償計算出來的數值。另外，您亦可藉由轉動旋轉工作台以補償所決定的失準。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速行進(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位到第一鑽孔1之已編寫中心點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以決定第一鑽孔中心點。

3 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第二鑽孔之中心的位置2。

4 控制器將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以決定第二鑽孔中心點。

5 然後控制器將接觸式探針返回到淨空高度，並執行其決定的基本旋轉。

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

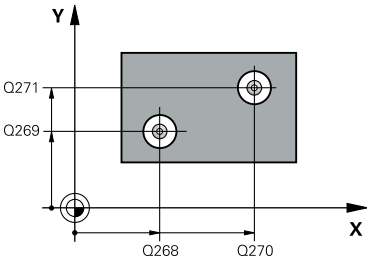
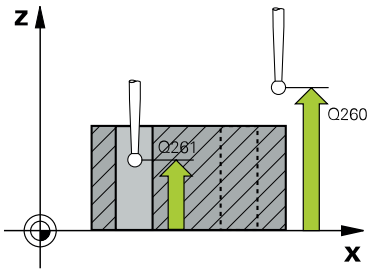
- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。
- 如果您想要藉由轉動旋轉工作台來補償失準，控制器將自動使用以下的旋轉軸：
  - 刀具軸Z為C軸
  - 刀具軸Y為B軸
  - 刀具軸X為A軸

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q268 第一孔：第一軸的中心點?** 工作平面之主要軸向上第一鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q269 第一孔：第二軸的中心點? 工作平面之次要軸向上第一鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 第二孔：第一軸的中心點? 工作平面之主要軸向上第二鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 第二孔：第二軸的中心點? 工作平面之次要軸向上第二鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q307 旋轉角度的預設值？ 如果失準將對一直線而非主要軸向做測量時，輸入此參考線之角度。對於基本旋轉，然後控制器將會計算所量測值與參考線的角度間之差異。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**

說明圖	Parameter
	Q305 在表內的號碼? 輸入來自預設資料表的列號。控制器將在以下列中進行對應輸入： **Q305** = 0：旋轉軸在預設座標資料表的第0列內將為零。控制器將在**偏移**欄內進行輸入。(範例：對於刀具軸Z，輸入位於**C_OFFS**內)。此外，目前啟動預設的所有其他值(X、Y、Z等)都將傳輸至預設座標資料表的第0列。此外，控制器從第0列啟動預設。 **Q305** > 0：旋轉軸在本文指定的預設座標資料表列內歸零。控制器將在預設座標資料表的對應**偏移**欄內進行輸入。(範例：對於刀具軸Z，輸入位於**C_OFFS**內)。 **Q305取決於以下參數：** ■ **Q307** = 0，並且同時**Q402** = 0：基本旋轉將設定於**Q305**內指定的列內。(範例：對於刀具軸Z，基本旋轉輸入**SPC**欄內)。 ■ **Q307** = 0，並且同時**Q402** = 1：參數**Q305**未生效。 ■ **Q337** = 1：參數**Q305**具有上述效果。 輸入：**0...99999**
	Q402 基本的旋轉/校準（0/1） 定義控制器是否將決定的失準設定為基本旋轉，或是否將利用轉動旋轉工作台來補償： **0**：設定基本旋轉：控制器儲存基本旋轉(範例：對於刀具軸Z，控制器使用**SPC**欄) **1**：轉動旋轉工作台：在預設座標資料表的對應**偏移**欄內進行輸入(範例：對於刀具軸Z，控制器使用**C_OFFS**欄)；此外，對應軸將會旋轉 輸入：**0**, **1**
	Q337 對齊後歸零? 定義控制器是否將在校準之後將對應旋轉軸的位置顯示設定為0： **0**：校準之後，該位置顯示不設為0 **1**：校準之後，位置顯示設定為0，讓您定義**Q402=1** 輸入：**0**, **1**

範例

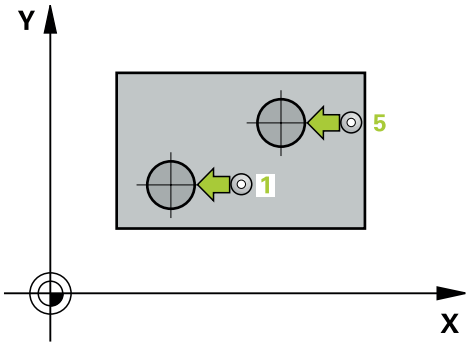
```
11 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES ~
    Q268=-37          ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
    Q269=+12          ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
    Q270=+75          ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
    Q271=+20          ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q307=+0           ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q402=+0           ;COMPENSATION ~
    Q337=+0           ;SET TO ZERO
```

29.2.10 循環程式402ROT OF 2 STUDS

應用

接觸式探針循環程式**402**測量兩圓筒立柱的中心點。然後控制器計算工作平面上主要軸向與連接立柱中心點的直線之間的角度。利用基本旋轉功能，控制器可補償計算出來的數值。另外，您亦可藉由轉動旋轉工作台以補償所決定的失準。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動定位接觸式探針(值來自FMAX欄)至第一立柱的接觸點1。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後接觸式探針移動到所輸入的**測量高度1**，並探測四個點以找出第一立柱的中心。接觸式探針沿著接觸點之間的一圓弧移動，其每個偏移90度。

3 接觸式探針返回到淨空高度，然後移動至第二立柱的接觸點5。

4 控制器將接觸式探針移動到所輸入的**測量高度2**，並探測四個點以找出第二立柱的中心。

5 然後控制器將接觸式探針返回到淨空高度，並執行計算的基本旋轉。

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

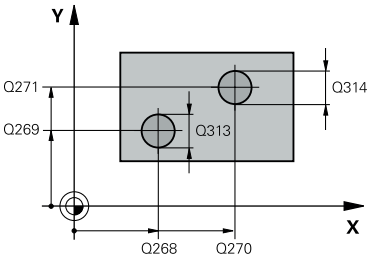
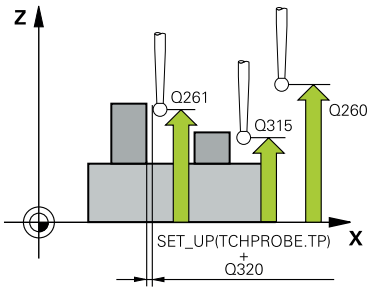
- ▶ 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。
- 如果您想要藉由轉動旋轉工作台來補償失準，控制器將自動使用以下的旋轉軸：
  - 刀具軸Z為C軸
  - 刀具軸Y為B軸
  - 刀具軸X為A軸

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q268 第一立柱：第一軸的中心點?** 工作平面之主要軸向上第一立柱之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q269 第一立柱：第二軸的中心點? 工作平面之次要軸向上第一立柱之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q313 立柱1的直徑? 第一立柱的大約直徑。輸入最有可能過大而非過小的數值。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q261 在TS軸上，第一立柱量測高度?** 將進行測量之立柱1處球尖端中心(=接觸式探針軸向上的接觸點)之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 第二立柱：第一軸的中心點? 工作平面之主要軸向上第二立柱之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 第二立柱：第二軸的中心點? 工作平面之次要軸向上第二立柱之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q314 立柱2的直徑? 第二立柱的大約直徑。輸入最有可能過大而非過小的數值。 輸入：**0...99999.9999**
	Q315 在TS軸上，立柱2的量測高度? 將進行測量之立柱2處球尖端中心(=接觸式探針軸向上的接觸點)之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**
	Q307 旋轉角度的預設值？ 如果失準將對一直線而非主要軸向做測量時，輸入此參考線之角度。對於基本旋轉，然後控制器將會計算所量測值與參考線的角度間之差異。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q305 在表內的號碼? 輸入來自預設資料表的列號。控制器將在以下列中進行對應輸入： **Q305** = 0：旋轉軸在預設座標資料表的第0列內將為零。控制器將在**偏移**欄內進行輸入。(範例：對於刀具軸Z，輸入位於**C_OFFS**內)。此外，目前啟動預設的所有其他值(X、Y、Z等)都將傳輸至預設座標資料表的第0列。此外，控制器從第0列啟動預設。 **Q305** > 0：旋轉軸在本文指定的預設座標資料表列內歸零。控制器將在預設座標資料表的對應**偏移**欄內進行輸入。(範例：對於刀具軸Z，輸入位於**C_OFFS**內)。 **Q305取決於以下參數：** ■ **Q307** = 0，並且同時**Q402** = 0：基本旋轉將設定於**Q305**內指定的列內。(範例：對於刀具軸Z，基本旋轉輸入**SPC**欄內)。 ■ **Q307** = 0，並且同時**Q402** = 1：參數**Q305**未生效。 ■ **Q337** = 1：參數**Q305**具有上述效果。 輸入：**0...99999**

說明圖	Parameter
	Q402 基本的旋轉/校準（0/1） 定義控制器是否將決定的失準設定為基本旋轉，或是否將利用轉動旋轉工作台來補償： **0**：設定基本旋轉：控制器儲存基本旋轉(範例：對於刀具軸Z，控制器使用**SPC**欄) **1**：轉動旋轉工作台：在預設座標資料表的對應**偏移**欄內進行輸入(範例：對於刀具軸Z，控制器使用**C_OFFS**欄)；此外，對應軸將會旋轉 輸入：**0**, **1**
	Q337 對齊後歸零? 定義控制器是否將在校準之後將對應旋轉軸的位置顯示設定為0： **0**：校準之後，該位置顯示不設為0 **1**：校準之後，位置顯示設定為0，讓您定義**Q402=1** 輸入：**0**, **1**

範例

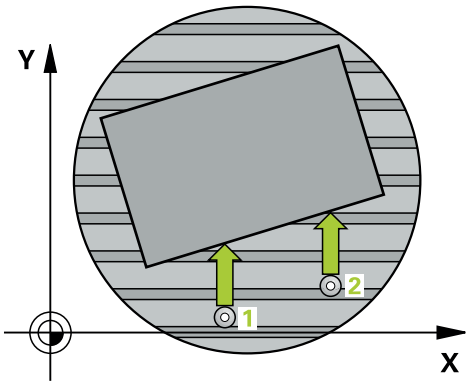
```
11 TCH PROBE 402 ROT OF 2 STUDS ~
    Q268=-37          ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
    Q269=+12          ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
    Q313=+60          ;DIAMETER OF STUD 1 ~
    Q261=-5           ;MEAS. HEIGHT STUD 1 ~
    Q270=+75          ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
    Q271=+20          ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q314=+60          ;DIAMETER OF STUD 2 ~
    Q315=-5           ;MEAS. HEIGHT STUD 2 ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q307=+0           ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q402=+0           ;COMPENSATION ~
    Q337=+0           ;SET TO ZERO
```

29.2.11 循環程式403ROT IN ROTARY AXIS

應用

接觸式探針循環程式**403**藉由測量兩個點決定一工件失準，其必須位在一直線上。控制器藉由旋轉A, B或C軸來補償所決定的失準。工件可夾鉗在旋轉台上的任何位置。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至已編寫的接觸點1。控制器往與所定義移動方向相反的方向，將接觸式探針偏移設定淨空

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。

3 然後接觸式探針移動至下一個接觸點 2並再次探測。

4 控制器將接觸式探針返回到淨空高度，並旋轉該旋轉軸所測量的數值，其係定義在循環當中。選擇性指定控制器是否將預設座標資料表內或工件原點表內的已決定旋轉角度設定為0。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若控制器自動定位旋轉軸，則可能發生碰撞。

- 檢查刀具與工作台上所放置任何元件之間是否可能碰撞
- 選擇淨空高度，避免碰撞

注意事項

碰撞的危險！

若將參數**Q312** 移動補償軸?設定為0，則循環程式將自動決定要對準的旋轉軸(建議的設定)。如此時，決定取決於接觸點順序的角度。從第一到第二接觸點的量測角度。若選擇A、B或C軸當成參數**Q312**內的補償軸，則循環程式決定角度，與探測點的順序無關。計算的角度範圍從–90°至+90°。

- 對準之後，請檢查旋轉軸的位置。

注意事項

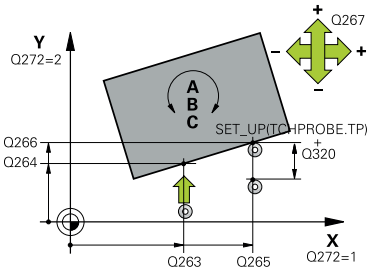
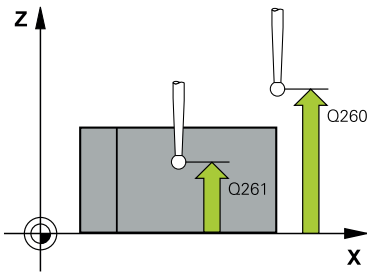
碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q263 第一軸上的第一量測點?** 工作平面之主要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第二軸上的第一量測點? 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第一軸上的第二量測點? 工作平面之主要軸向上第二接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第二軸上的第二量測點? 工作平面之次要軸向上第二接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 量測軸(1/2/3, 1=基準軸)? 將進行測量的軸向： **1**：主要軸 = 量測軸 **2**：次要軸 = 量測軸 **3**：接觸式探針軸 = 量測軸 輸入：**1**、**2**、**3**
	Q267 進給方向 1 (+1=+ / -1=-)? 接觸式探針將接近工件的方向： **-1**：負行進方向 **+1**：正行進方向 輸入：**-1**, **+1**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**
	Q312 移動補償軸? 定義控制器將補償所測量失準的旋轉軸： **0**：自動模式 – 控制器使用啟用的座標結構配置來決定要對準的旋轉軸。在自動模式中，使用工作台的第一旋轉軸(從工件看過去)當成補償軸。此為建議的設定！ **4**：補償與旋轉軸A之失準 **5**：補償與旋轉軸B之失準 **6**：補償與旋轉軸C之失準 輸入：**0**、**4**、**5**、**6**
	Q337 對齊後歸零? 定義在校準之後，控制器是否將預設座標資料表內或工件原點表內的已校準旋轉軸角度設定為0。 **0**：校準之後不會將表內的旋轉軸角度設定為0 **1**：校準之後將表內的旋轉軸角度設定為0 輸入：**0, 1**
	Q305 在表內的號碼? 指定預設資料表中控制器將輸入基本旋轉的列數。 **Q305** = 0：旋轉軸在預設資料表的第0列內為零。控制器將在**偏移**欄內進行輸入。此外，目前啟動預設的所有其他值(X、Y、Z等)都將傳輸至預設座標資料表的第0列。此外，控制器從第0列啟動預設。 **Q305** > 0：指定預設資料表中控制器將旋轉軸歸零的列數。控制器將在預設座標資料表的**偏移**欄內進行輸入。 **Q305取決於以下參數：** ■ **Q337 = 0**：參數**Q305**未生效 ■ **Q337 = 1**：參數**Q305**具有上述效果 ■ **Q312 = 0**：參數**Q305**具有上述效果 ■ **Q305 在表內的號碼? Q312 > 0**：忽略**Q305**內的輸入。當已呼叫循環程式，在啟動的預設資料表列中，控制器在**偏移**欄內進行輸入。 輸入：**0...99999**

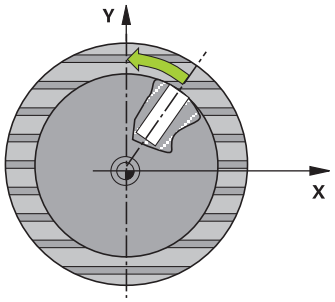
說明圖	Parameter
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**0, 1**
	Q380 參考角度? (0=ref. axis) 控制器將校準所探測之直線的角度。僅在若旋轉軸在自動模式內或若C被選擇時才有效(**Q312**=0或6)。 輸入：**0...360**

範例

```
11 TCH PROBE 403 ROT IN ROTARY AXIS ~
    Q263=+0          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+0          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+20         ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+30         ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+1          ;MEASURING AXIS ~
    Q267=-1          ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q261=-5          ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0          ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q312=+0          ;COMPENSATION AXIS ~
    Q337=+0          ;SET TO ZERO ~
    Q305=+1          ;NUMBER IN TABLE ~
    Q303=+1          ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q380=+90         ;REFERENCE ANGLE
```

29.2.12 循環程式405ROT IN C-AXIS

應用

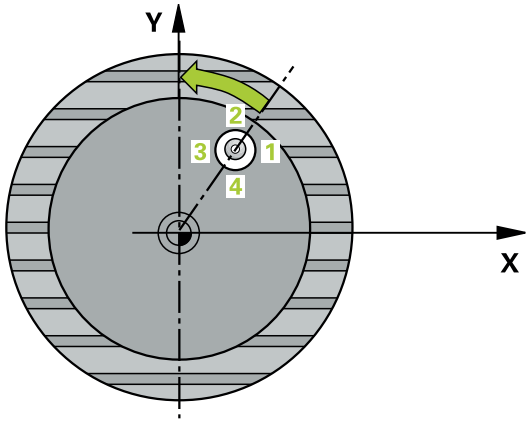


利用接觸式探針循環程式**405**，您可測量

- 啟動座標系統的正Y軸與一鑽孔中心線之間的角度偏移
- 一鑽孔中心之標稱位置與實際位置之間的角度偏移

控制器藉由旋轉C軸來補償決定的角度偏移。工件可夾鉗在旋轉台上任何位置，但是鑽孔的Y座標必須為正值。如果您利用接觸式探針軸Y測量鑽孔的角度失準(鑽孔的水平位置)，其需要執行一次以上的循環程式，因為測量策略會造成大約1%之失準的誤差。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。控制器由程式編輯的開始角度自動地取得探測方向。

3 然後，接觸式探針可於測量高度或淨空高度上沿著一圓弧移動到下一個接觸點2，並再次探測。

4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上，然後將接觸式探針定位在所計算的鑽孔中心上。

5 最後，控制器將接觸式探針返回到淨空高度，並藉由旋轉工作台來校準工件。控制器轉動了旋轉工作台，使得在補償之後的鑽孔中心位在正Y軸之方向上，或是在鑽孔中心點的標稱位置上，其皆具有一垂直與水平接觸式探針軸。所測量的角度偏移亦可用於參數**Q150**中。

備註

注意事項

碰撞的危險！

如果口袋的尺寸與設定淨空並不允許預先定位在接觸點附近，控制器皆會由口袋中心開始探測。在此例中，接觸式探針並未返回到四個測量點之間的淨空高度。

- 確定在口袋/鑽孔內並無材料
- 為了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入口袋(或鑽孔)之標稱直徑**較低**估計。

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

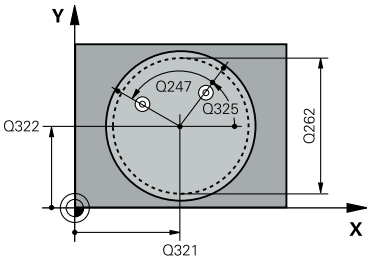
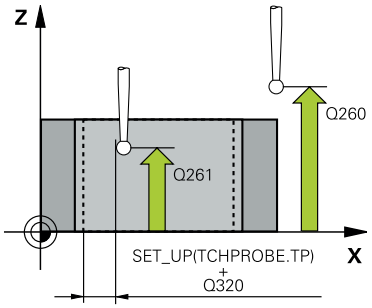
- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

編寫注意事項

- 步進角度愈小，控制器計算圓心的準確性愈低。最小輸入值：5°。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q321 第一軸中心?** 工作平面之主要軸向上鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 第二軸中心? 工作平面之次要軸向上鑽孔之中心。如果程式編輯**Q322** = 0，控制器用正Y軸校準鑽孔中心點。如果程式編輯**Q322**不等於0，則控制器用標稱位置校準鑽孔中心點(來自鑽孔中心位置的角度)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 指令直徑? 圓形口袋(或鑽孔)之大約直徑。輸入最有可能過小而非過大的數值。 輸入：**0...99999.9999**
	Q325 起始角? 工作平面之主要軸與第一接觸點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間級的步階角度 兩個測量點之間的角度。步進角度之代數符號決定了旋轉的方向(負值=順時針)，其中接觸式探針移動到下一個測量點。如果您想要探測一圓弧而非一完整的圓，則程式編輯步進角度小於90度。 該值具有增量效果。 輸入：**-120...+120**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0**, **1**
	Q337 對齊後歸零? **0**：將C軸的顯示設定為0並寫入工件原點資料表的啟動列之**C_Offset**內 **> 0**：將所測量的角度偏移寫入工件原點資料表。列號 = **Q337**內之值。如果C軸偏移註冊在工件原點表中，控制器用正確符號、正或負，加入所測量的角度偏移。 輸入：**0...2999**

範例

```
11 TCH PROBE 405 ROT IN C-AXIS ~
    Q321=+50        ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50        ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+10        ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0         ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+90        ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5         ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0         ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0         ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q337=+0         ;SET TO ZERO
```

29.2.13 循環程式404SET BASIC ROTATION

應用

利用接觸式探針循環程式**404**，您可在程式執行期間自動地設定任何基本旋轉或儲存至預設座標資料表內。若要重設主動基本旋轉，亦可使用循環程式**404**。

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

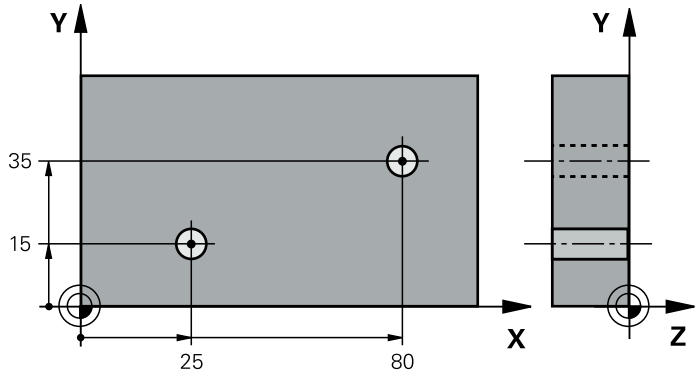
循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q307 旋轉角度的預設值？ 基本旋轉將設定之角度值。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q305 表內的預設值?： 指定預設資料表中控制器將儲存所計算基本旋轉的列數。如果您輸入**Q305**=0或**Q305**=-1，控制器另外將所計算的基本旋轉儲存在**手動操作**模式之基本旋轉功能表中(**探測旋轉**)。 **-1**：覆寫並啟動該現用預設 **0**：複製現用預設至預設資料表的第0列，將基本旋轉寫入至預設資料表的第0列並啟動預設0 **>1**：將基本旋轉儲存至該指定預設。該預設未啟動。 輸入：**-1...99999**

範例

```
11 TCH PROBE 404 SET BASIC ROTATION ~
    Q307=+0                ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=-1                ;NUMBER IN TABLE
```

29.2.14 範例： 由兩個鑽孔決定一基本旋轉



- Q268 = 第1鑽孔之中心：X座標
- Q269 = 第1鑽孔之中心：Y座標
- Q270 = 第2鑽孔之中心：X座標
- Q271 = 第2鑽孔之中心：Y座標
- Q261 = 接觸式探針軸內執行量測的座標
- Q307 = 參考線的角度
- Q402 = 藉由旋轉工作台補償工件失準
- Q337 = 在校準之後設定顯示為零

```
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1 TOOL CALL 600 Z
2 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES ~
    Q268=+25     ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
    Q269=+15     ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
    Q270=+80     ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
    Q271=+35     ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q261=-5      ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+20     ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q307=+0      ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=+0      ;NUMBER IN TABLE
    Q402=+1      ;COMPENSATION ~
    Q337=+1      ;SET TO ZERO
3 CALL PGM 35                                ; 呼叫工件程式
4 END PGM TOUCHPROBE MM
```

29.3 接觸式探針循環程式：自動預測量測

29.3.1 概述

控制器提供自動預設量測的循環程式。

控制器必須由工具機製造商特別預備才能使用接觸式探針。
海德漢只保證接觸式探針循環程式結合海德漢接觸式探針的正常運作。

循環程式		呼叫	進一步資訊
1400	POSITION PROBING ■ 單一位置量測 ■ 若有需要，預設的定義	DEF啟動	1409 頁次
1401	CIRCLE PROBING ■ 圓內部或外部上點的量測 ■ 若有需要，圓心做為預設的定義	DEF啟動	1413 頁次
1402	SPHERE PROBING ■ 球體上點的量測 ■ 若有需要，球心做為預設的定義	DEF啟動	1418 頁次
410	DATUM INSIDE RECTAN. ■ 長方形的內側長度與寬度之量測 ■ 長方形中心做為預設的定義	DEF啟動	1423 頁次
411	DATUM OUTS. RECTAN. ■ 長方形的外側長度與寬度之量測 ■ 長方形中心做為預設的定義	DEF啟動	1427 頁次
412	DATUM INSIDE CIRCLE ■ 圓內部上任意四個點的量測 ■ 圓心做為預設的定義	DEF啟動	1434 頁次
413	DATUM OUTSIDE CIRCLE ■ 圓外部上任意四個點的量測 ■ 圓心做為預設的定義	DEF啟動	1440 頁次
414	DATUM OUTSIDE CORNER ■ 外側上兩條直線之量測 ■ 直線交叉點做為預設的定義	DEF啟動	1446 頁次
415	DATUM INSIDE CORNER ■ 內側上兩條直線之量測 ■ 直線交叉點做為預設的定義	DEF啟動	1452 頁次
416	DATUM CIRCLE CENTER ■ 圓形孔圖案上任三個鑽孔的量測 ■ 圓形孔圖案的中心做為預設之定義	DEF啟動	1458 頁次
417	DATUM IN TS AXIS ■ 刀具軸內任意位置的量測 ■ 任意位置做為預設的定義	DEF啟動	1464 頁次
418	DATUM FROM 4 HOLES ■ 每條交叉線上兩鑽孔的量測 ■ 直線交叉點做為預設的定義	DEF啟動	1468 頁次

循環程式		呼叫	進一步資訊
419	DATUM IN ONE AXIS ■ 可選擇軸軸內任意位置的量測 ■ 可選擇軸內任意位置做為預設的定義	DEF啟動	1473 頁次
408	SLOT CENTER REF PT ■ 內側溝槽的寬度之量測 ■ 溝槽中心做為預設的定義	DEF啟動	1476 頁次
409	RIDGE CENTER REF PT ■ 外側脊背的寬度之量測 ■ 脊背中心做為預設的定義	DEF啟動	1481 頁次

29.3.2 用於預設定的接觸式探針循環程式14xx之基本原理

用於預設設定的所有接觸式探針循環程式14xx之共用字元

預設與工具軸

控制器根據您在量測程式內定義的接觸式探針軸，設定工作平面內的預設。

啟動接觸式探針軸向	預設設定於
Z	X 和 Y
Y	Z 和 X
X	Y 和 Z

Q參數中的測量結果

控制器將個別接觸式探針循環程式的測量結果儲存在共通有效的Q參數**Q9xx**中。您可在NC程式中使用該等參數。請注意到結果參數的資料表列有每一個循環程式說明。

29.3.3 循環程式1400POSITION PROBING

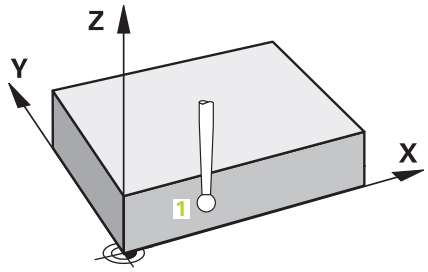
應用

接觸式探針循環程式**1400**量測可選擇軸上任何位置。可將結果套用至預設資料表的現用列內。

若在此循環程式之前編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**，您可在指定的距離上重複已知方向上的探測點。

進一步資訊: "循環程式1493EXTRUSION PROBING ", 1558 頁次

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至已編寫的接觸點**1**。控制器在預先定位期間將設定淨空**Q320**列入考慮。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後，接觸式探針移動到輸入的測量高度，並以單一探測移動來測量實際位置。

3 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

4 控制器將量測位置儲存在下列Q參數內。若**Q1120 = 1**，則控制器將量測位置寫入至預設資料表的現用列。

進一步資訊: "用於預設定的接觸式探針循環程式14xx之基本原理", 1409 頁次

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測位置1
Q980至Q982	接觸點1的量測偏差
Q183	工件狀態 ■ **–1** = 未定義 ■ **0** = 優良 ■ **1** = 重做 ■ **2** = 廢棄
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第二接觸點理想線的所有偏差之平均值

備註

注意事項

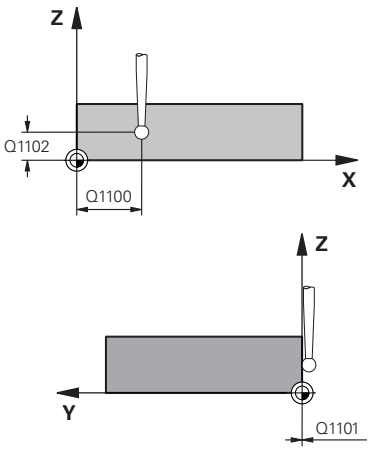
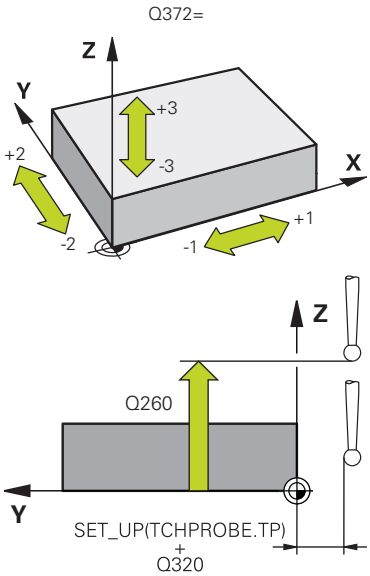
碰撞的危險！

當執行接觸式探針循環程式**444**和**14xx**時，並不必啟動座標轉換(例如循環程式**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**轉換鏡射**)。

▶ 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

■ 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上第一接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或選擇性**?, -, +**、**@** **?**：半自動模式，1350 頁次 **-, +**：公差的評估，1355 頁次 **@**：傳輸實際位置，1357 頁次 **Q1101 次要軸的第一標稱位置?** 工作平面的次要軸上第一接觸點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**) **Q1102 刀具軸的第一標稱位置？** 刀具軸內第一接觸點的絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	**Q372 探測方向(-3至+3)？** 軸定義探測方向。使用代數符號，可定義往探測軸正或負方向前進。 輸入：**–3**、**-2**、**-1**, **+1**、**+2**、**+3** **Q320 設定淨空？** 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q260 Clearance height?** 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q1125 移動到淨空高度？ 接觸點之間的定位行為： **–1**：不移動至淨空高度。 **0**、**1**、**2**：在接觸點之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 輸入：**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q309 反應公差誤差？ 超出公差時的反應。 **0**：當超出公差時，不可中斷程式執行，控制器不會開啟結果視窗。 **1**：當超出公差時，中斷程式執行，控制器開啟結果視窗。 **2**：若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗。程式執行中斷。若需要重做，則控制器不開啟結果視窗。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1120 轉換位置？ 定義哪個接觸點將用於修正現用預設： **0**：無修正 **1**：根據第一接觸點來修正 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 TCH PROBE 1400 POSITION PROBING ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+0            ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSER POSITION
```

29.3.4 循環程式1401CIRCLE PROBING

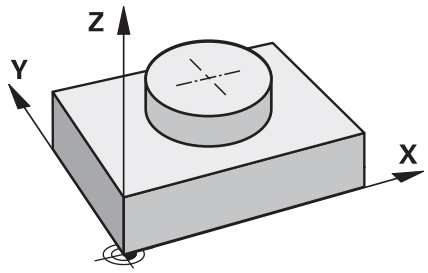
應用

接觸式探針循環程式**1401**決定圓形口袋或圓形立柱的中心點。可將結果傳輸至預設資料表的現用列內。

若在此循環程式之前編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**，您可在指定的距離上重複已知方向上的探測點。

進一步資訊: "循環程式1493EXTRUSION PROBING ", 1558 頁次

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)定位接觸式探針至已編寫的接觸點。控制器在預先定位期間將設定淨空**Q320**列入考量。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後，接觸式探針移動到輸入的測量高度**Q1102**，並量測第一接觸點的實際位置。

3 控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針返回到淨空高度**Q260**，然後移動至下一個接觸點。

4 控制器將接觸式探針移動到所輸入的量測高度**Q1102**，並量測下一個接觸點。

5 根據**Q423 NO. OF PROBE POINTS**的定義，控制器重複步驟3至4。

6 控制器將接觸式探針退回到淨空高度**Q260**。

7 控制器將量測位置儲存在下列Q參數內。若**Q1120 = 1**，則控制器將量測位置寫入至預設資料表的現用列。

進一步資訊: "用於預設定的接觸式探針循環程式14xx之基本原理", 1409 頁次

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測圓心點
Q966	量測的直徑
Q980至Q982	圓心點的量測偏差
Q996	直徑的量測偏差
Q183	工件狀態 ■ –1 = 未定義 ■ 0 = 優良 ■ 1 = 重做 ■ 2 = 廢棄
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與第一圓心點理想線的所有偏差之平均值
Q973	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 與圓1的直徑中所有偏差之平均值

備註

注意事項

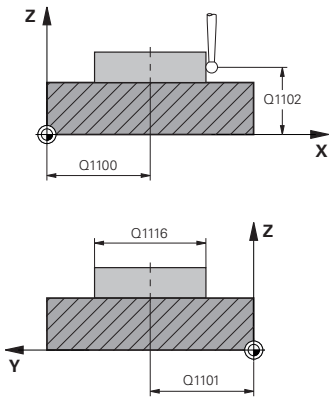
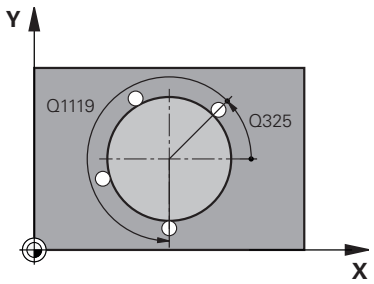
碰撞的危險！

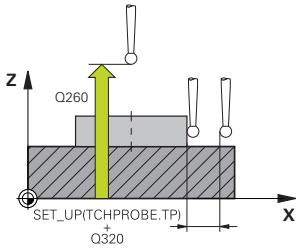
當執行接觸式探針循環程式**444**和**14xx**時，並不必啟動座標轉換(例如循環程式**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**轉換鏡射**)。

▶ 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上中心點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或選擇性輸入： **"?..."**：半自動模式，1350 頁次 **"...-...+..."**：公差的評估，1355 頁次 **"...@..."**：傳輸實際位置，1357 頁次
	Q1101 次要軸的第一標稱位置? 工作平面的次要軸上中心點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1102 刀具軸的第一標稱位置？ 刀具軸內第一接觸點的絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1116 第一位置的直徑？ 第一鑽孔或第一立柱的直徑 **"...-...+..."**：公差的評估，1355 頁次 輸入：**0...9999.9999** 或選擇性輸入：
	Q1115 幾何類型(0/1)？ 物體的外型： **0**：鑽孔 **1**：立柱 輸入：**0**, **1**
	Q423 探針數量？ 直徑上接觸點的數量 輸入：**3**、**4**、**5**, **6**、**7**、**8**
	**Q325 起始角?** 工作平面之主要軸與第一接觸點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q1119 圓弧角度長度？ 其中接觸點分佈的角度範圍。 輸入：**-359.999...+360.000**

說明圖	Parameter
	**Q320 設定淨空？** 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q260 Clearance height?** 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF** **Q1125 移動到淨空高度？** 接觸點之間的定位行為 **–1**：不移動至淨空高度。 **0**、**1**：在循環程式之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 **2**：在每一接觸點之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 輸入：**-1**、**0**、**+1**、**+2** **Q309 反應公差誤差？** 超出公差時的反應。 **0**：當超出公差時，不可中斷程式執行，控制器不會開啟結果視窗。 **1**：當超出公差時，中斷程式執行，控制器開啟結果視窗。 **2**：若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗。程式執行中斷。若需要重做，則控制器不開啟結果視窗。 輸入：**0**、**1**、**2** **Q1120 轉換位置？** 定義哪個接觸點將用於修正現用預設： **0**：無修正 **1**：根據第一接觸點來修正 輸入：**0**, **1**

範例

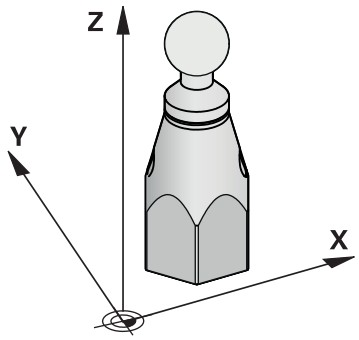
```
11 TCH PROBE 1401 CIRCLE PROBING ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1116=+10         ;DIAMETER 1 ~
    Q1115=+0           ;GEOMETRY TYPE ~
    Q423=+3            ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0            ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360         ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSER POSITION
```

29.3.5 循環程式1402SPHERE PROBING

應用

接觸式探針循環程式**1402**決定球的中心點。可將結果套用至預設資料表的現用列內。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)定位接觸式探針至已編寫的接觸點。控制器在預先定位期間將設定淨空**Q320**列入考量。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後，接觸式探針移動到輸入的測量高度**Q1102**，並用單一探測移動來量測第一接觸點的實際位置。

3 控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針返回到淨空高度**Q260**，然後移動至下一個接觸點。

4 控制器將接觸式探針移動到所輸入的量測高度**Q1102**，並量測下一個接觸點。

5 根據**Q423**探測點數的定義，控制器重複步驟3至4。

6 控制器往刀具軸將接觸式探針移動該設定淨空至球體之上位置。

7 接觸式探針移動至球心並探測另一個接觸點。

8 接觸式探針退回到淨空高度**Q260**。

9 控制器將量測位置儲存在下列Q參數內。若**Q1120 = 1**，則控制器將量測位置寫入至預設資料表的現用列。

進一步資訊: "用於預設定的接觸式探針循環程式14xx之基本原理", 1409 頁次

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、次要軸與刀具軸內的量測圓心點
Q966	量測的直徑
Q980至Q982	圓心點的量測偏差
Q996	直徑的量測偏差
Q183	工件狀態 ■ –1 = 未定義 ■ 0 = 優良 ■ 1 = 重做 ■ 2 = 廢棄

備註

注意事項

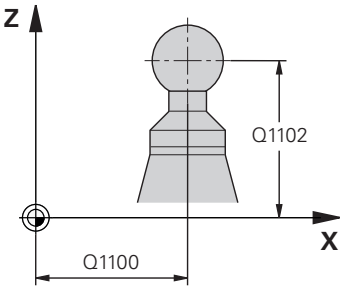
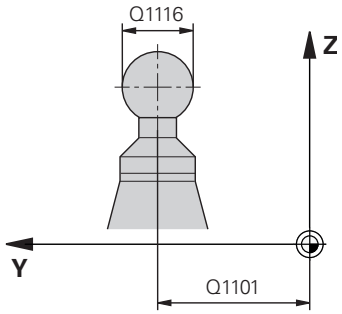
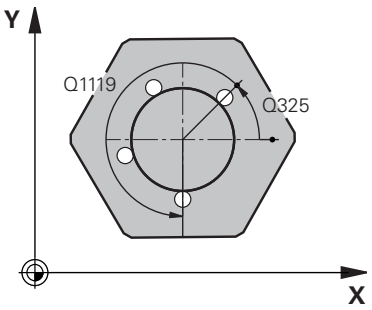
碰撞的危險！

當執行接觸式探針循環程式**444**和**14xx**時，並不必啟動座標轉換(例如循環程式**8 MIRROR IMAGE**、**11 SCALING**、**26 AXIS-SPEC. SCALING**、**轉換鏡射**)。

▶ 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 若之前已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**，則控制器將在循環程式**1402 SPHERE PROBING**執行期間忽略它。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上中心點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或選擇性輸入： **"?..."**：半自動模式，1350 頁次 **"...-...+..."**：公差的評估，1355 頁次 **"...@..."**：傳輸實際位置，1357 頁次
	**Q1101 次要軸的第一標稱位置?** 工作平面的次要軸上中心點之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1102 刀具軸的第一標稱位置？ 刀具軸內第一接觸點的絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1116 第一位置的直徑？ 球體的直徑 **"...-...+..."**：公差的評估，1355 頁次 輸入：**0...9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q423 探針數量？ 直徑上接觸點的數量 輸入：**3**、**4**、**5**, **6**、**7**、**8**
	**Q325 起始角?** 工作平面之主要軸與第一接觸點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q1119 圓弧角度長度？ 其中接觸點分佈的角度範圍。 輸入：**-359.999...+360.000**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q1125 移動到淨空高度？ 接觸點之間的定位行為 **–1**：不移動至淨空高度。 **0**、**1**：在循環程式之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 **2**：在每一接觸點之前與之後移動至淨空高度。預先定位發生於**FMAX_PROBE**。 輸入：**-1**、**0**、**+1**、**+2**
	Q309 反應公差誤差？ 超出公差時的反應。 **0**：當超出公差時，不可中斷程式執行，控制器不會開啟結果視窗。 **1**：當超出公差時，中斷程式執行，控制器開啟結果視窗。 **2**：若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗。程式執行中斷。若需要重做，則控制器不開啟結果視窗。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q1120 轉換位置？ 定義哪個接觸點將用於修正現用預設： **0**：無修正 **1**：根據球體中心來修正 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 TCH PROBE 1402 SPHERE PROBING ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1116=+10         ;DIAMETER 1 ~
    Q423=+3            ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q325=+0            ;STARTING ANGLE ~
    Q1119=+360         ;ANGULAR LENGTH ~
    Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSER POSITION
```

29.3.6 用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理

用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元

根據選配**CfgPresetSettings**機械參數(編號204600)的設定，控制器在探測期間將檢查旋轉軸的位置是否與傾斜角度**3-D 旋轉**吻合。如果不是，則控制器顯示錯誤訊息。

控制器提供循環程式，用以自動決定預設，並用於管理它們，如下述：

- 直接設定計算值為顯示值
- 將計算值寫入預設座標資料表
- 將計算值寫入工件原點資料表

預設與接觸式探針軸

控制器根據您在量測程式內定義的接觸式探針軸，決定工作平面內的預設。

啟動接觸式探針軸向	設定參考點
Z	X 和 Y
Y	Z 和 X
X	Y 和 Z

儲存所計算出的工件原點

在所有用於預設值的循環程式中，您可使用輸入參數**Q303**及**Q305**來定義控制器如何儲存所計算的預設：

- **Q305 = 0， Q303 = 1；**
  控制器將啟動的預設複製到第0列，改變並啟動第0列，刪除簡易轉換。
- **Q305不等於0， Q303 = 0：**
  結果寫入工件原點資料表，列**Q305**；**在NC程式中用循環程式轉換工件原點啟動工件原點**
  進一步資訊: "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 903 頁次
- **Q305 不等於0， Q303 = 1：**
  結果寫入工件原點資料表，列**Q305**；**在NC程式中用循環程式247啟動預設**
- **Q305 不等於0， Q303 = -1**

此組合僅在當您進行以下事項時發生

- 讀取包含在TNC 4xx上所產生的循環程式**410**至**418**之NC程式
- 讀取使用iTNC530的舊軟體版本所產生之NC程式(內含循環程式**410**至**418**)
- 並未在循環程式定義中特別定義了利用參數**Q303**之測量數值轉換

在這些例子中，控制器輸出一錯誤訊息，因為REF參考的工件原點表的完整處理已經改變。您必須自行利用參數**Q303**定義一測量數值轉換。

Q參數中的測量結果

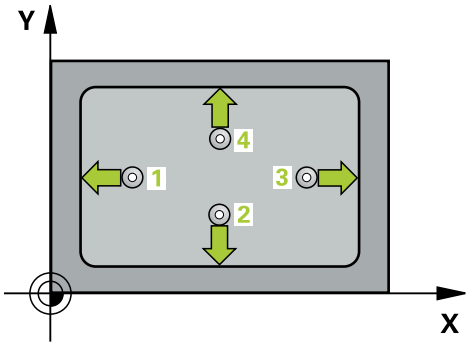
控制器將個別接觸式探針循環程式的測量結果儲存在共通有效的Q參數**Q150**到**Q160**中。您可在NC程式中使用這些參數。請注意到結果參數的資料表列有每一個循環程式說明。

29.3.7 循環程式410DATUM INSIDE RECTAN.

應用

接觸式探針循環程式**410**找出矩形口袋的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。

3 然後，接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在近軸移動到下一個接觸點2，並再次探測。

4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上。

5 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

6 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

7 然後，控制器將實際值儲存在下列的Q參數中。

8 如果需要的話，控制器後續即在一獨立探測操作中決定接觸式探針軸向上的預設。

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q154	參考軸向上側邊長度的實際值
Q155	次要軸向上側邊長度的實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

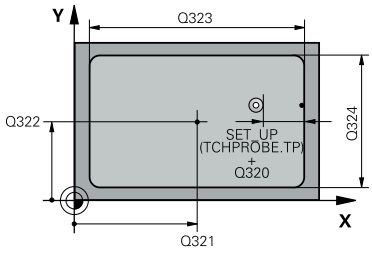
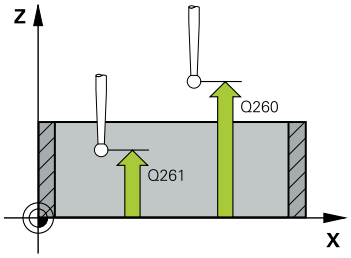
碰撞的危險！

為了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入第一與第二側面長度的**較低**估計。如果口袋的尺寸與設定淨空並不允許預先定位在接觸點附近，控制器皆會由口袋中心開始探測。在此例中，接觸式探針並未返回到四個測量點之間的淨空高度。

- 在循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q321 第一軸中心?** 工作平面之主要軸向上口袋之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 第二軸中心? 在工作平面的次要軸向的口袋中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 第一邊的長度? 口袋長度，平行於工作平面的主要軸向。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q324 第二邊的寬度? 口袋長度，其平行於工作平面之次要軸向。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 該值具有絕對效果。 輸入：-99999.9999...+99999.9999 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**

說明圖	Parameter
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表 / 工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該中心點座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表。 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內。 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次 輸入：**0...99999**
	Q331 參考軸上新的工作座標? 主要軸的座標，其中控制器將設定所計算的口袋中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要軸上新的工件座標? 次要軸的座標，其中控制器將設定所計算的口袋中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **-1**：請勿使用。當讀入舊NC程式時，由控制器輸入，請參閱(請參閱 "用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元", 1422 頁次) **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q381 探針在TS軸? (0/1) 定義控制器是否亦將設定接觸式探針軸向上的預設： **0**：不要設定接觸式探針軸向上的預設 **1**：設定接觸式探針軸向上的預設 輸入：**0**, **1**

說明圖	Parameter
	Q382 探針TS軸: 第一軸座標? 工作平面之主要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 探針TS軸: 第二軸座標? 工作平面之次要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? 接觸式探針軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

範例

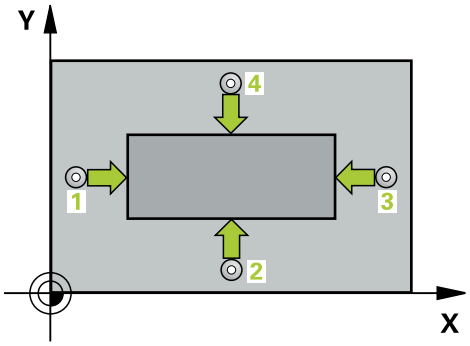
```
11 CYCL DEF 410 DATUM INSIDE RECTAN. ~
    Q321=+50        ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50        ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q323=+60        ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q324=+20        ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5         ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0         ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0         ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+10        ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0         ;DATUM ~
    Q332=+0         ;DATUM ~
    Q303=+1         ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1         ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85        ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50        ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0         ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1         ;DATUM
```

29.3.8 循環程式411DATUM OUTS. RECTAN.

應用

接觸式探針循環程式**411**找出矩形立柱的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。

3 然後，接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在近軸移動到下一個接觸點2，並再次探測。

4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上。

5 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

6 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

7 然後，控制器將實際值儲存在下列的Q參數中。

8 如果需要的話，控制器後續即在一獨立探測操作中決定接觸式探針軸向上的預設。

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q154	參考軸向上側邊長度的實際值
Q155	次要軸向上側邊長度的實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

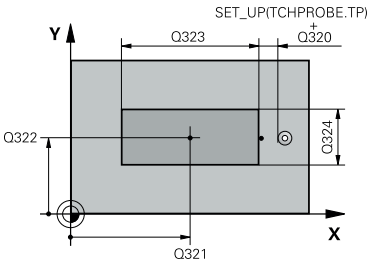
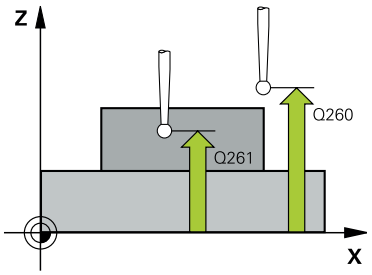
碰撞的危險！

為了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入第一與第二側面長度的**較高**估計。

- 在循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q321 第一軸中心?** 工作平面之主要軸向上立柱之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q322 第二軸中心? 在工作平面的次要軸向的立柱中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q323 第一邊的長度? 立柱長度，平行於工作平面的主要軸。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q324 第二邊的寬度? 立柱長度，平行於工作平面的次要軸。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**

說明圖	Parameter
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表 / 工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該中心點座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表。 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內。 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次 輸入：**0...99999**
	Q331 參考軸上新的工作座標? 主要軸的座標，其中控制器將設定所計算的立柱中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要軸上新的工件座標? 次要軸的座標，其中控制器將設定所計算的立柱中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **-1**：請勿使用。當讀入舊NC程式時，由控制器輸入，請參閱(請參閱 "用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元", 1422 頁次) **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**-1**、**0**、**+1**

說明圖	Parameter
	Q381 探針在TS軸? (0/1) 定義控制器是否亦將設定接觸式探針軸向上的預設： **0**：不要設定接觸式探針軸向上的預設 **1**：設定接觸式探針軸向上的預設 輸入：**0**, **1**
	Q382 探針TS軸: 第一軸座標? 工作平面之主要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 探針TS軸: 第二軸座標? 工作平面之次要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? 接觸式探針軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

範例

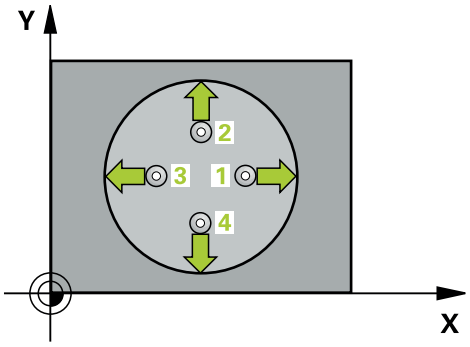
```
11 TCH PROBE 411 DATUM OUTS. RECTAN. ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q323=+60          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q324=+20          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM
```

29.3.9 循環程式412DATUM INSIDE CIRCLE

應用

接觸式探針循環程式**412**找出圓形口袋(鑽孔)的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。控制器由程式編輯的開始角度自動地取得探測方向。

3 然後，接觸式探針可於測量高度或線性淨空高度上在一圓弧上移動到下一個接觸點2，並再次探測。

4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上。

5 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

6 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

7 然後，控制器將實際值儲存在下列的Q參數中。

8 如果需要的話，控制器後續即在一獨立探測操作中測量接觸式探針軸向上的預設。

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	直徑的實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

碰撞的危險！

為了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入口袋(或鑽孔)之標稱直徑**較低**估計。如果口袋的尺寸與設定淨空並不允許預先定位在接觸點附近，控制器皆會由口袋中心開始探測。在此例中，接觸式探針並未返回到四個測量點之間的淨空高度。

- 預先定位至口袋中心
- 在循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

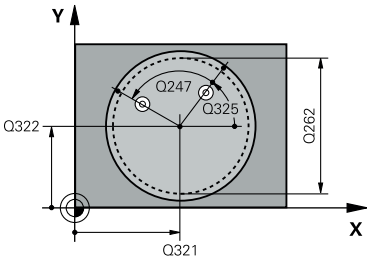
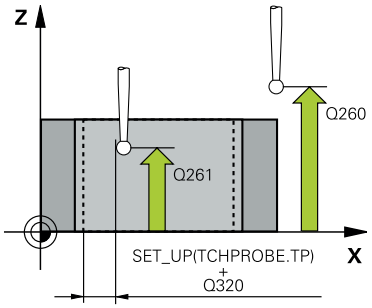
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

編寫注意事項

- 步進角度**Q247**愈小，控制器計算預設的準確性愈低。最小輸入值：5°

程式編輯步進角度小於90°

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q321 第一軸中心?** 工作平面之主要軸向上口袋之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 第二軸中心? 在工作平面的次要軸向的口袋中心。如果程式編輯**Q322 = 0**，控制器將鑽孔中心點對準正Y軸。如果您程式編輯**Q322**不等於零，則控制器校準鑽孔中心點到標稱位置。該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 指令直徑? 圓形口袋(或鑽孔)之大約直徑。輸入最有可能過小而非過大的數值。 輸入：**0...99999.9999**
	Q325 起始角? 工作平面之主要軸與第一接觸點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間級的步階角度 兩個測量點之間的角度。步進角度之代數符號決定了旋轉的方向(負值=順時針)，其中接觸式探針移動到下一個測量點。如果您想要探測一圓弧而非一完整的圓，則程式編輯步進角度小於90度。 該值具有增量效果。 輸入：**-120...+120**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表 / 工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該中心點座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表。 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內。 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次 輸入：**0...99999**
	Q331 參考軸上新的工作座標? 主要軸的座標，其中控制器將設定所計算的口袋中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要軸上新的工件座標? 次要軸的座標，其中控制器將設定所計算的口袋中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **-1**：請勿使用。當讀入舊NC程式時，由控制器輸入，請參閱(請參閱 "用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元", 1422 頁次) **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**-1**、**0**、**+1**

說明圖	Parameter
	Q381 探針在TS軸? (0/1) 定義控制器是否亦將設定接觸式探針軸向上的預設： **0**：不要設定接觸式探針軸向上的預設 **1**：設定接觸式探針軸向上的預設 輸入：**0**, **1**
	Q382 探針TS軸: 第一軸座標? 工作平面之主要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 探針TS軸: 第二軸座標? 工作平面之次要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? 接觸式探針軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 平面內探測點的數量 (4/3) ? 定義控制器是否將使用三或四個接觸點來量測該圓： **3**：使用三個量測點 **4**：使用4個量測點(預設設定) 輸入：**3**, **4**
	Q365 進給的類別? 直線=0/圓弧=1 指定若已經啟動「行進至淨空高度」(**Q301** = 1)，刀具在量測點之間移動所要使用的路徑功能。 **0**：在加工操作之間一直線上移動 **1**：沿著加工操作之間該間距圓直徑上一圓弧移動 輸入：**0**, **1**

範例

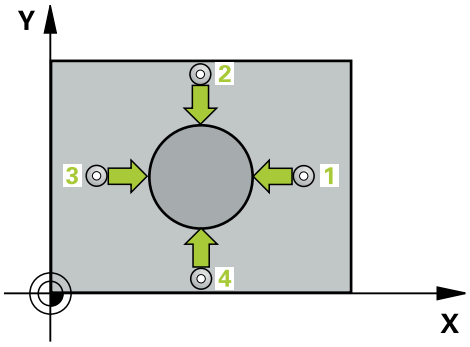
```
11 TCH PROBE 412 DATUM INSIDE CIRCLE ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+75          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+60          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+12          ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1           ;TYPE OF TRAVERSE
```

29.3.10 循環程式413DATUM OUTSIDE CIRCLE

應用

接觸式探針循環程式**413**找出圓形立柱的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。控制器由程式編輯的開始角度自動地取得探測方向。

3 然後，接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在一圓弧上移動到下一個接觸點2，並再次探測。

4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上。

5 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

6 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

7 然後，控制器將實際值儲存在下列的Q參數中。

8 如果需要的話，控制器後續即在一獨立探測操作中測量接觸式探針軸向上的預設。

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	直徑的實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

碰撞的危險！

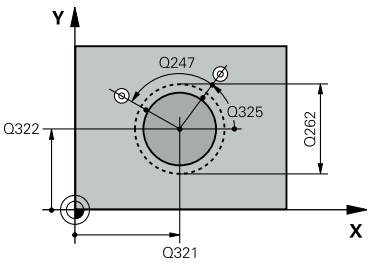
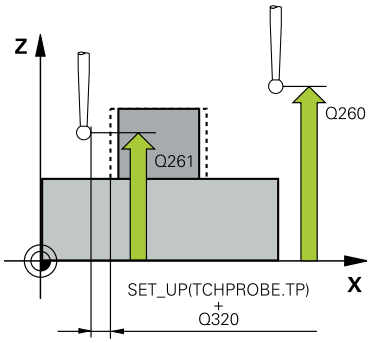
為了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入立柱標稱直徑之**較高**估計值。

- 在循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 步進角度**Q247**愈小，控制器計算預設的準確性愈低。最小輸入值：5°

程式編輯步進角度小於90°

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q321 第一軸中心?** 工作平面之主要軸向上立柱之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q322 第二軸中心? 在工作平面的次要軸向的立柱中心。如果程式編輯**Q322 = 0**，控制器將鑽孔中心點對準正Y軸。如果您程式編輯**Q322**不等於零，則控制器校準鑽孔中心點到標稱位置。該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 指令直徑? 立柱的大約直徑。輸入最有可能過大而非過小的數值。 輸入：**0...99999.9999**
	Q325 起始角? 工作平面之主要軸與第一接觸點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間級的步階角度 兩個測量點之間的角度。步進角度之代數符號決定了旋轉的方向(負值=順時針)，其中接觸式探針移動到下一個測量點。如果您想要探測一圓弧而非一完整的圓，則程式編輯步進角度小於90度。 該值具有增量效果。 輸入：**-120...+120**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表 / 工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該中心點座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表。 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內。 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次 輸入：**0...99999**
	Q331 參考軸上新的工作座標? 主要軸的座標，其中控制器將設定所計算的立柱中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要軸上新的工件座標? 次要軸的座標，其中控制器將設定所計算的立柱中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **-1**：請勿使用。當讀入舊NC程式時，由控制器輸入，請參閱(請參閱 "用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元", 1422 頁次) **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**-1**、**0**、**+1**

說明圖	Parameter
	Q381 探針在TS軸? (0/1) 定義控制器是否亦將設定接觸式探針軸向上的預設： **0**：不要設定接觸式探針軸向上的預設 **1**：設定接觸式探針軸向上的預設 輸入：**0**, **1**
	Q382 探針TS軸: 第一軸座標? 工作平面之主要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 探針TS軸: 第二軸座標? 工作平面之次要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? 接觸式探針軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q423 平面內探測點的數量 (4/3) ? 定義控制器是否將使用三或四個接觸點來量測該圓： **3**：使用三個量測點 **4**：使用4個量測點(預設設定) 輸入：**3**, **4**
	Q365 進給的類別? 直線=0/圓弧=1 指定若已經啟動「行進至淨空高度」(**Q301** = 1)，刀具在量測點之間移動所要使用的路徑功能。 **0**：在加工操作之間一直線上移動 **1**：沿著加工操作之間該間距圓直徑上一圓弧移動 輸入：**0**, **1**

範例

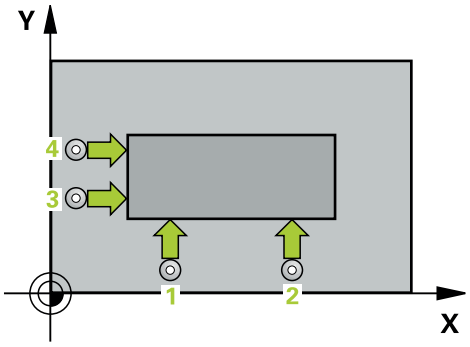
```
11 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+75          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+60          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+15          ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1           ;TYPE OF TRAVERSE
```

29.3.11 循環程式414DATUM OUTSIDE CORNER

應用

接觸式探針循環程式**414**找出兩條線的交集，並將其定義為預設。如果需要的話，控制器亦將交叉點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**)定位接觸式探針至接觸點1(參閱圖示)。控制器在相對於個別的行進方向上偏移接觸式探針一設定淨空。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。控制器由第三測量點自動地取得探測方向。

3 然後接觸式探針移動至下一個接觸點 2並再次探測。

4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上。

5 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

6 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

7 然後控制器將已計算轉角的座標儲存在下列的Q參數中。

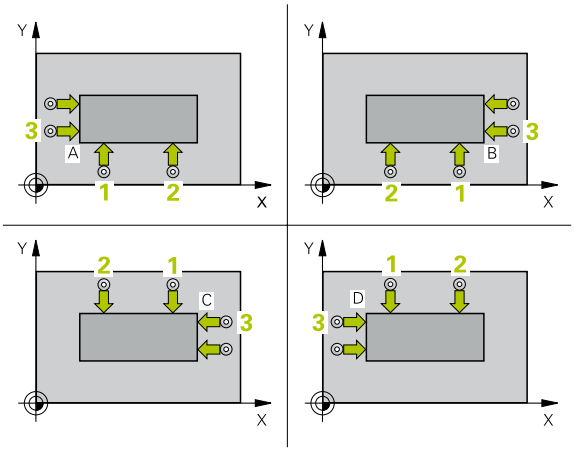
8 如果需要的話，控制器後續即在一獨立探測操作中測量接觸式探針軸向上的預設。

控制器永遠在工作平面之次要軸向的方向上測量第一條線。

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上彎角的實際值
Q152	次要軸向上彎角的實際值

轉角的定義

藉由定義量測點1及3之位置，您亦可決定控制器設定該預設之轉角(請參考下圖及下方資料表)。



彎角	X座標	Y座標
A	點1大於點3	點1小於點3
B	點1小於點3	點1小於點3
C	點1小於點3	點1大於點3
D	點1大於點3	點1大於點3

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式400至499時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

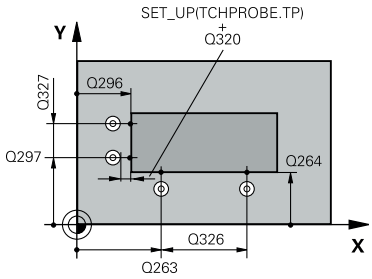
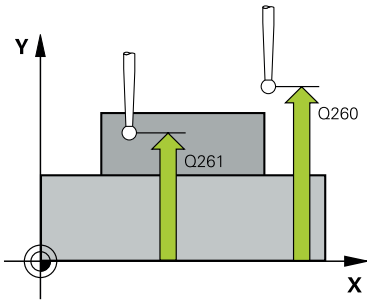
- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式7 DATUM SHIFT、循環程式8 MIRROR IMAGE、循環程式10 ROTATION、循環程式11 SCALING以及循環程式26 AXIS-SPEC. SCALING。
- 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在FUNCTION MODE MILL加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q263 第一軸上的第一量測點?** 工作平面之主要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第二軸上的第一量測點? 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 第一軸的間隔? 工作平面之主要軸向上第一及第二測量點之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q296 第一軸上的第三量測點？ 工作平面之主要軸向上第三接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q297 第二軸上的第三量測點? 工作平面之次要軸向上第三接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q327 第二軸的間隔? 工作平面之次要軸向上第三及第四測量點之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**
	Q304 執行基本旋轉(0/1)? 定義控制器是否將利用基本旋轉來補償工件未校準： **0**：無基本旋轉 **1**: 基本旋轉 輸入：**0, 1**
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表或工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該轉角座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表： 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內。 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次 輸入：**0...99999**
	Q331 參考軸上新的工作座標? 主要軸的座標，其中控制器將設定所計算的轉角。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要軸上新的工件座標? 次要軸的座標，其中控制器將設定所計算的轉角。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **-1**：請勿使用。當讀入舊NC程式時，由控制器輸入，請參閱(請參閱 "用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元", 1422 頁次) **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q381 探針在TS軸? (0/1) 定義控制器是否亦將設定接觸式探針軸向上的預設： **0**：不要設定接觸式探針軸向上的預設 **1**：設定接觸式探針軸向上的預設 輸入：**0**, **1**
	Q382 探針TS軸: 第一軸座標? 工作平面之主要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 探針TS軸: 第二軸座標? 工作平面之次要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? 接觸式探針軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

範例

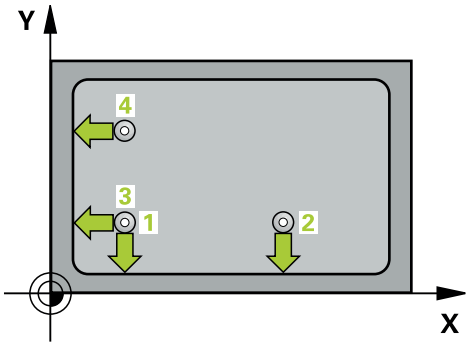
```
11 TCH PROBE 414 DATUM OUTSIDE CORNER ~
    Q263=+37                ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+7                 ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q326=+50                ;SPACING IN 1ST AXIS ~
    Q296=+95                ;3RD PNT IN 1ST AXIS ~
    Q297=+25                ;3RD PNT IN 2ND AXIS ~
    Q327=+45                ;SPACING IN 2ND AXIS ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0                 ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q304=+0                 ;BASIC ROTATION ~
    Q305=+7                 ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0                 ;DATUM ~
    Q332=+0                 ;DATUM ~
    Q303=+1                 ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1                 ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85                ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50                ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0                 ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1                 ;DATUM
```

29.3.12 循環程式415DATUM INSIDE CORNER

應用

接觸式探針循環程式**415**找出兩條線的交集，並將其定義為預設。如果需要的話，控制器亦將交叉點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**)定位接觸式探針至接觸點1(參閱圖示)。控制器在主要與次要軸上將接觸式探針偏移設定淨空**Q320** + **SET_UP** + 球尖半徑(在與個別行進方向相反的方向內)

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。探測方向可由您用以識別彎角的編號來取得。

3 接觸式探針移動至下一個接觸點2；控制器在次要軸上將接觸式探針偏移設定淨空**Q320** + **SET_UP** + 球尖半徑，然後執行第二探測操作

4 控制器將接觸式探針定位在接觸點3上(與第一接觸點相同的定位邏輯)，並在此執行探測操作

5 然後接觸式探針移動至接觸點4；控制器在主要軸上將接觸式探針偏移設定淨空**Q320** + **SET_UP** + 球尖半徑，然後執行第四探測操作

6 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

7 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

8 然後控制器將已計算轉角的座標儲存在下列的Q參數中。

9 如果需要的話，控制器後續即在一獨立探測操作中測量接觸式探針軸向上的預設。

控制器永遠在工作平面之次要軸向的方向上測量第一條線。

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上彎角的實際值
Q152	次要軸向上彎角的實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

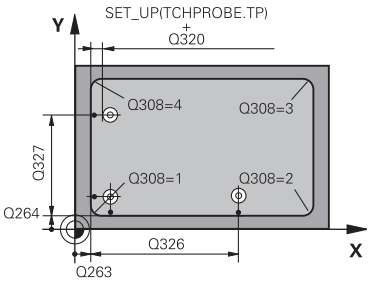
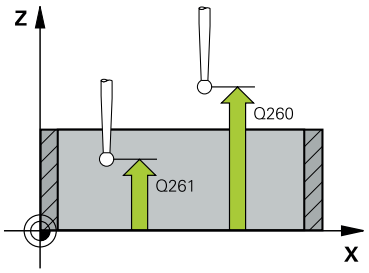
- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q263 第一軸上的第一量測點?** 工作平面之主要軸向上轉角之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第二軸上的第一量測點? 工作平面之次要軸向上轉角之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q326 第一軸的間隔? 工作平面之主要軸向上第一轉角與第二測量點之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q327 第二軸的間隔? 工作平面之次要軸向上轉角與第四測量點之間的距離。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q308 轉角? (1/2/3/4) 識別其中控制器將設定預設的轉角數。 輸入：**1**、**2**、**3**、**4**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0**, **1**

說明圖	Parameter
	Q304 執行基本旋轉(0/1)? 定義控制器是否將利用基本旋轉來補償工件未校準： **0**：無基本旋轉 **1**: 基本旋轉 輸入：**0**, **1**
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表或工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該轉角座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表： 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內。 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次 輸入：**0...99999**
	Q331 參考軸上新的工作座標? 主要軸的座標，其中控制器將設定所計算的轉角。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要軸上新的工件座標? 次要軸的座標，其中控制器將設定所計算的轉角。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **-1**：請勿使用。當讀入舊NC程式時，由控制器輸入，請參閱(請參閱 "用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元", 1422 頁次) **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**-1**、**0**、**+1**

說明圖	Parameter
	Q381 探針在TS軸? (0/1) 定義控制器是否亦將設定接觸式探針軸向上的預設： **0**：不要設定接觸式探針軸向上的預設 **1**：設定接觸式探針軸向上的預設 輸入：**0**, **1**
	Q382 探針TS軸: 第一軸座標? 工作平面之主要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 探針TS軸: 第二軸座標? 工作平面之次要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? 接觸式探針軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

範例

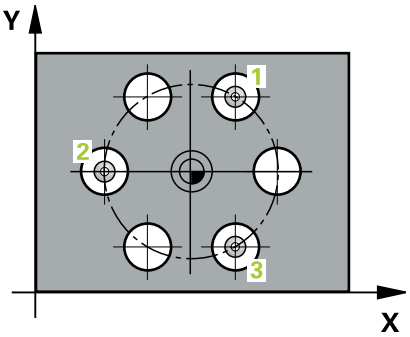
```
11 TCH PROBE 415 DATUM INSIDE CORNER ~
    Q263=+37          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+7           ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q326=+50          ;SPACING IN 1ST AXIS ~
    Q327=+45          ;SPACING IN 2ND AXIS ~
    Q308=+1           ;CORNER ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q304=+0           ;BASIC ROTATION ~
    Q305=+7           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM
```

29.3.13 循環程式416DATUM CIRCLE CENTER

應用

接觸式探針循環程式**416**利用測量三個鑽孔，找出一栓孔圓形的中心，並將其所決定的中心定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速行進(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位到第一鑽孔1之已編寫中心點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以決定第一鑽孔中心點。

3 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第二鑽孔之中心的位置2。

4 控制器將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以決定第二鑽孔中心點。

5 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第三鑽孔之中心的位置3。

6 控制器將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以決定第三鑽孔中心點。

7 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

8 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

9 然後，控制器將實際值儲存在下列的Q參數中。

10 如果需要的話，控制器後續即在一獨立探測操作中測量接觸式探針軸向上的預設。

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	栓孔圓形直徑之實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

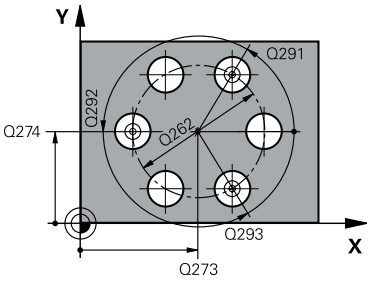
- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q273 第一軸上的中心點(命令值)?** 工作平面之主要軸向上的栓孔圓心(標稱值)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q274 第二軸上的中心點(命令值)?** 工作平面之次要軸向上的栓孔圓心(標稱值)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q262 指令直徑?** 輸入大約的栓孔圓形直徑。鑽孔直徑愈小，標稱直徑的準確度要更高。 輸入：**0...99999.9999** **Q291 第一孔的極座標角度?** 工作平面上第一鑽孔中心之極座標角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000** **Q292 第二孔的極座標角度?** 工作平面上第二鑽孔中心之極座標角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000** **Q293 第三孔的極座標角度?** 工作平面上第三鑽孔中心之極座標角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000** **Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q260 Clearance height?** 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表 / 工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該中心點座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表。 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內。 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次 輸入：**0...99999**
	Q331 參考軸上新的工作座標? 主要軸的座標，其中控制器將設定所計算的栓孔中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要軸上新的工件座標? 次要軸的座標，其中控制器將設定所計算的栓孔中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **-1**：請勿使用。當讀入舊NC程式時，由控制器輸入，請參閱(請參閱 "用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元", 1422 頁次) **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q381 探針在TS軸? (0/1) 定義控制器是否亦將設定接觸式探針軸向上的預設： **0**：不要設定接觸式探針軸向上的預設 **1**：設定接觸式探針軸向上的預設 輸入：**0**, **1**

說明圖	Parameter
	Q382 探針TS軸: 第一軸座標? 工作平面之主要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 探針TS軸: 第二軸座標? 工作平面之次要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? 接觸式探針軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**新增至**SET_UP** (接觸式探針表)，並且只有當在接觸式探針軸向內探測到預設時才會生效。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

範例

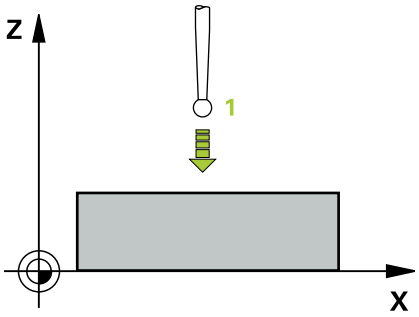
```
11 TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+90          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q291=+34          ;ANGLE OF 1ST HOLE ~
    Q292=+70          ;ANGLE OF 2ND HOLE ~
    Q293=+210         ;ANGLE OF 3RD HOLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+12          ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE
```

29.3.14 循環程式417DATUM IN TS AXIS

應用

接觸式探針循環程式**417**測量在接觸式探針軸向上任何座標，並將其定義為預設。如果需要的話，控制器亦將量測的座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至已編寫的接觸點**1**。控制器往正接觸式探針軸的方向，將接觸式探針偏移設定淨空。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後，接觸式探針在其本身的軸向上移動到輸入做為接觸點**1**的座標，並以一簡單探測移動來測量實際的位置

3 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

4 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

5 然後，控制器將實際值儲存在下列的Q參數中。

Q參數號碼	意義
Q160	測量點之實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

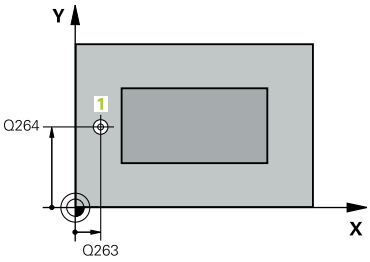
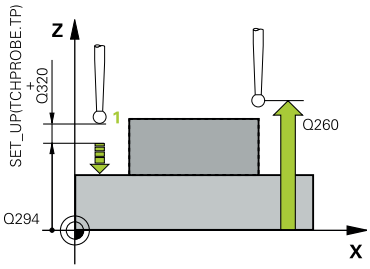
- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器設定預設在此軸向上。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q263 第一軸上的第一量測點?** 工作平面之主要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第二軸上的第一量測點? 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q294 第三軸上的第一量測點 ?** 接觸式探針軸向上第一接觸點的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表或工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表。 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **-1**：請勿使用。當讀入舊NC程式時，由控制器輸入，請參閱(請參閱 "用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元", 1422 頁次) **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**-1**、**0**、**+1**

範例

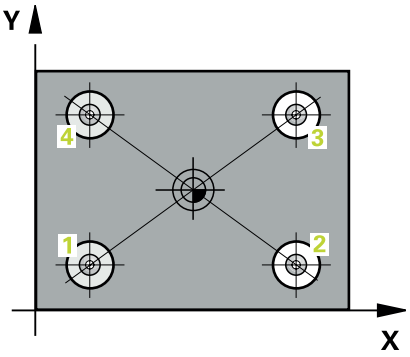
```
11 TCH PROBE 417 DATUM IN TS AXIS ~
    Q263=+25          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+25          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q294=+25          ;1ST POINT 3RD AXIS ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER
```

29.3.15 循環程式418DATUM FROM 4 HOLES

應用

接觸式探針循環程式**418**計算連接對角鑽孔中心點的直線之交點，並將預設設定在交點上。如果需要的話，控制器亦將交叉點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速行進(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位到第一鑽孔1之中心點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以決定第一鑽孔中心點。

3 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第二鑽孔之中心的位置2。

4 控制器將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以決定第二鑽孔中心點。

5 控制器針對鑽孔3和4重覆此步驟。

6 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

7 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

8 控制器計算預設做為連接了鑽孔中心1/3及2/4之直線的交點，並儲存實際數值到下列的Q參數中。

9 如果需要的話，控制器後續即在一獨立探測操作中測量接觸式探針軸向上的預設。

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上交點的實際值
Q152	次要軸向上交點的實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

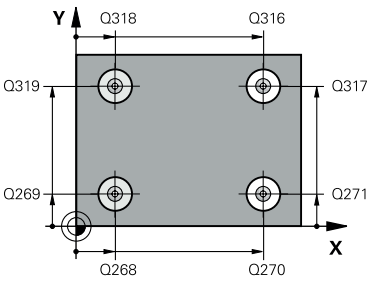
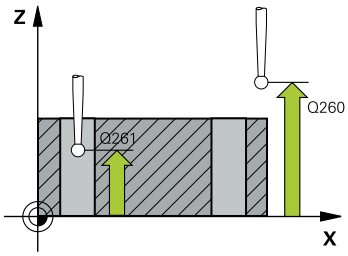
- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q268 第一孔：第一軸的中心點?** 工作平面之主要軸向上第一鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q269 第一孔：第二軸的中心點? 工作平面之次要軸向上第一鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q270 第二孔：第一軸的中心點? 工作平面之主要軸向上第二鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q271 第二孔：第二軸的中心點? 工作平面之次要軸向上第二鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q316 第三孔:第一軸的中心點? 工作平面之主要軸向上第三鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q317 第三孔:第二軸的中心點? 工作平面之次要軸向上第三鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q318 第四孔:第一軸的中心點? 工作平面之主要軸向上第四鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q319 第四孔:第二軸的中心點? 工作平面之次要軸向上第四鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表或工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存連接線交點的座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表。 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次 輸入：**0...99999**
	Q331 參考軸上新的工作座標? 主要軸向的座標，其中控制器將設定連接線的交點。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q332 次要軸上新的工件座標? 次要軸向的座標，其中控制器將設定連接線的交點。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **-1**：請勿使用。當讀入舊NC程式時，由控制器輸入，請參閱(請參閱 "用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元", 1422 頁次) **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q381 探針在TS軸? (0/1) 定義控制器是否亦將設定接觸式探針軸向上的預設： **0**：不要設定接觸式探針軸向上的預設 **1**：設定接觸式探針軸向上的預設 輸入：**0**, **1**

說明圖	Parameter
	Q382 探針TS軸: 第一軸座標? 工作平面之主要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q383 探針TS軸: 第二軸座標? 工作平面之次要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? 接觸式探針軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

範例

```
11 TCH PROBE 418 DATUM FROM 4 HOLES ~
    Q268=+20        ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
    Q269=+25        ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
    Q270=+150       ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
    Q271=+25        ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q316=+150       ;3RD CENTER 1ST AXIS ~
    Q317=+85        ;3RD CENTER 2ND AXIS ~
    Q318=+22        ;4TH CENTER 1ST AXIS ~
    Q319=+80        ;4TH CENTER 2ND AXIS ~
    Q261=-5         ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+12        ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0         ;DATUM ~
    Q332=+0         ;DATUM ~
    Q303=+1         ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1         ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85        ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50        ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0         ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+0         ;DATUM
```

29.3.16 循環程式419DATUM IN ONE AXIS

應用

接觸式探針循環程式**419**測量在可選取軸向上任何座標，並將其定義為預設。如果需要的話，控制器亦將量測的座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序

1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至已編寫的接觸點**1**。控制器往與所編寫探測方向相反的方向，將接觸式探針偏移設定淨空。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後，接觸式探針移動到程式編輯的測量高度，並以一簡單探測移動來測量實際位置。

3 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

4 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- ▶ 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

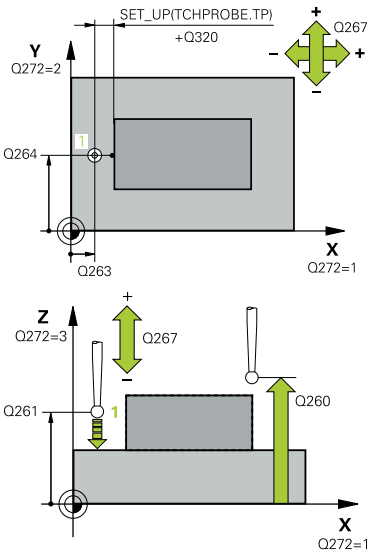
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 若要在預設座標資料表內儲存許多軸的預設，可在一列內多次使用循環程式**419**。不過，也必須在每次執行循環程式**419**之後重新啟動預設座標資料表。若使用預設**0**當成現用預設，則不需要此處理。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖



Parameter

Q263 第一軸上的第一量測點?
工作平面之主要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。
輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

Q264 第二軸上的第一量測點?
工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。
輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

Q261 探針軸上的量測高度?
將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。
輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

Q320 設定淨空？
接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。
輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

Q260 Clearance height?
不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。
輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

Q272 量測軸(1/2/3, 1=基準軸)?
將進行測量的軸向：
1：主要軸 = 量測軸
2：次要軸 = 量測軸
3：接觸式探針軸 = 量測軸

軸向指定

啟動接觸式探針軸向：Q272 = 3	**對應主要軸：Q272 = 1**	**對應次要軸：Q272 = 2**
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

輸入：**1**、**2**、**3**

Q267 進給方向 1 (+1=+ / -1=-)?
接觸式探針將接近工件的方向：
-1：負行進方向
+1：正行進方向
輸入：**-1**, **+1**

說明圖	Parameter
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表或工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表。 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次
	Q333 新工件座標? 控制器將設定預設的座標。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **-1**：請勿使用。當讀入舊NC程式時，由控制器輸入，請參閱(請參閱 "用於預設設定的所有接觸式探針循環程式4xx之共用字元", 1422 頁次) **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**-1**、**0**、**+1**

範例

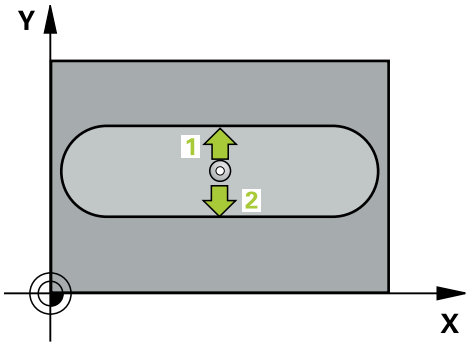
```
11 TCH PROBE 419 DATUM IN ONE AXIS ~
    Q263=+25          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+25          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q261=+25          ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=+1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q305=+0           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER
```

29.3.17 循環程式408SLOT CENTER REF PT

應用

接觸式探針循環程式**408**找出溝槽的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。

3 然後，接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在近軸移動到下一個接觸點2，並再次探測。

4 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

5 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

6 然後，控制器將實際值儲存在下列的Q參數中。

7 如果需要的話，控制器後續即在一獨立探測操作中測量接觸式探針軸向上的預設。

Q參數號碼	意義
Q166	測量出的溝槽寬度之實際值
Q157	中心線的實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

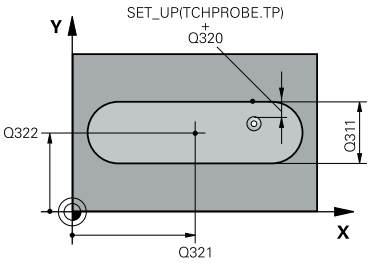
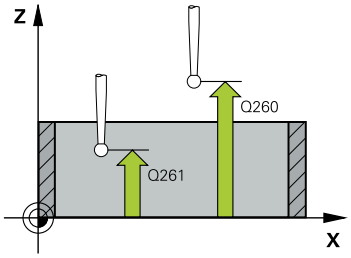
碰撞的危險！

為了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入溝槽寬度之**較低**估計值。 如果溝槽寬度與設定淨空並不允許預先定位在接觸點附近，控制器皆會由溝槽中心開始探測。在此例中，接觸式探針並未返回到兩個測量點之間的淨空高度。

- 在循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q321 第一軸中心?** 工作平面之主要軸向上溝槽之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 第二軸中心? 在工作平面的次要軸的溝槽中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 槽寬? 溝槽寬度，無關於其在工作平面上的位置。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q272 量測軸 (1=1st / 2=2nd)? 要執行測量之工作平面上的軸向： **1**：主要軸 = 量測軸 **2**：次要軸 = 量測軸 輸入：**1**, **2**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： **0**：在量測高度上於量測點之間移動 **1**：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0**, **1**

說明圖	Parameter
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表 / 工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該中心點座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表。 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內。 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次 輸入：**0...99999**
	Q405 新工件座標? 測量軸向的座標，其中控制器將設定所計算的溝槽中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+9999.9999**
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**0, 1**
	Q381 探針在TS軸? (0/1) 定義控制器是否亦將設定接觸式探針軸向上的預設： **0**：不要設定接觸式探針軸向上的預設 **1**：設定接觸式探針軸向上的預設 輸入：**0, 1**
	Q382 探針TS軸: 第一軸座標? 工作平面之主要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q383 探針TS軸: 第二軸座標? 工作平面之次要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? 接觸式探針軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

範例

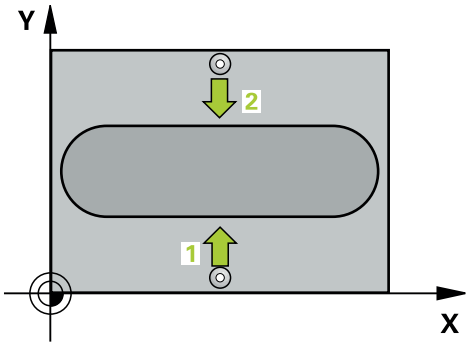
```
11 TCH PROBE 408 SLOT CENTER REF PT ~
  Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
  Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
  Q311=+25          ;SLOT WIDTH ~
  Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
  Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
  Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
  Q305=+10          ;NUMBER IN TABLE ~
  Q405=+0           ;DATUM ~
  Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
  Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
  Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
  Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
  Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
  Q333=+1           ;DATUM
```

29.3.18 循環程式409RIDGE CENTER REF PT

應用

接觸式探針循環程式**409**找出脊背的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。

3 然後接觸式探針以淨空高度移動到下一個接觸點2，並探測之。

4 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。

5 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理所計算的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式4xx之基本原理", 1422 頁次)

6 然後，控制器將實際值儲存在下列的Q參數中。

7 如果需要的話，控制器後續即在一獨立探測操作中測量接觸式探針軸向上的預設。

Q參數號碼	意義
Q166	測量出的背脊寬度之實際值
Q157	中心線的實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

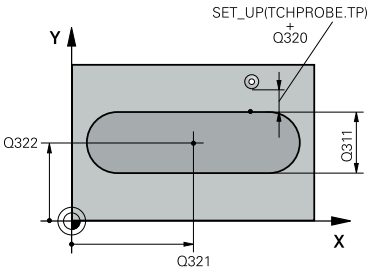
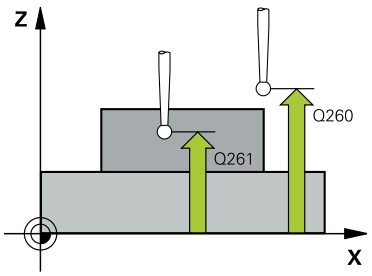
碰撞的危險！

為了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入背部寬度之**較高**估計值。

- 在循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q321 第一軸中心?** 工作平面之主要軸向上脊背之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q322 第二軸中心? 工作平面之次要軸向上背脊之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q311 脊部寬度? 脊背寬度，無關於其在工作平面上的位置。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q272 量測軸 (1=1st / 2=2nd)? 要執行測量之工作平面上的軸向： **1**：主要軸 = 量測軸 **2**：次要軸 = 量測軸 輸入：**1, 2**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

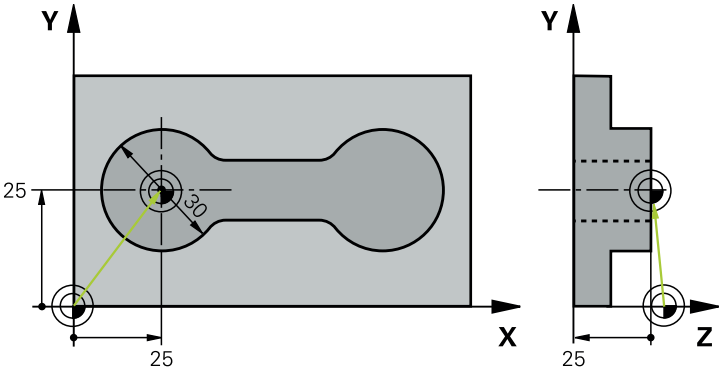
說明圖	Parameter
	Q305 在表內的號碼? 指示預設座標資料表 / 工件原點資料表中的列數，其中控制器儲存該中心點座標。根據**Q303**，控制器將輸入寫入預設座標資料表或工件原點資料表。 若**Q303 = 1**，則控制器將資料寫入預設座標資料表。若啟動預設已變更，則此變更立即生效。否則，在無自動啟動之下，控制器將輸入寫入預設資料表的對應列內。 若**Q303 = 0**，則控制器將資料寫入工件原點資料表。工件原點不會自動啟動。 **進一步資訊:** "儲存所計算出的工件原點", 1422 頁次 輸入：**0...99999**
	Q405 新工件座標? 測量軸向的座標，其中控制器將設定所計算的脊背中心。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q303 傳送量測值 (0,1)? 定義所計算的預設要儲存在工件原點表或在預設資料表中： **0**：將所計算的預設寫入現用工件原點表。參考系統為啟動工件座標系統。 **1**：將所計算的預設寫入預設資料表。 輸入：**0**, **1**
	Q381 探針在TS軸? (0/1) 定義控制器是否亦將設定接觸式探針軸向上的預設： **0**：不要設定接觸式探針軸向上的預設 **1**：設定接觸式探針軸向上的預設 輸入：**0**, **1**
	Q382 探針TS軸: 第一軸座標? 工作平面之主要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q383 探針TS軸: 第二軸座標? 工作平面之次要軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? 接觸式探針軸向上的接觸點座標；預設將設定在接觸式探針軸向上的此點上。僅在若**Q381** = 1時有效。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q333 TS軸上新的工件座標? 接觸式探針軸向的座標，其中控制器將設定預設。預設設定 = 0。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

範例

```
11 TCH PROBE 409 RIDGE CENTER REF PT ~
    Q321=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q311=+25          ;RIDGE WIDTH ~
    Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+10          ;NUMBER IN TABLE ~
    Q405=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+85          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+50          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+1           ;DATUM
```

29.3.19 範例：預設設定在一圓形區段中心，且在工件的頂表面上

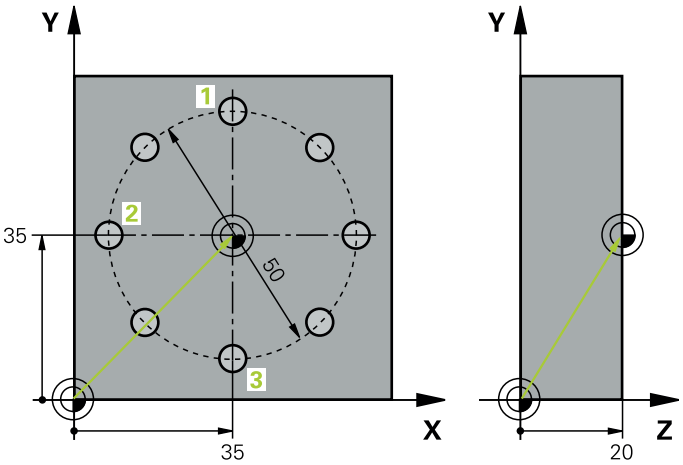


- **Q325** = 接觸點1的極座標角度
- **Q247** = 用於計算接觸點2到4之步進角度
- **Q305** = 寫入至預設資料表的第5列
- **Q303** = 將所計算的預設寫入預設資料表
- **Q381** = 在接觸式探針軸上另設定預設
- **Q365** = 在測量點之間的圓形路徑上移動

```
0 BEGIN PGM 413 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 413 DATUM OUTSIDE CIRCLE ~
    Q321=+25          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q322=+25          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+30          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+90          ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+45          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q305=+5           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+10          ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+25          ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+25          ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+0           ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+0           ;TYPE OF TRAVERSE
3 END PGM 413 MM
```

29.3.20 範例：預設設定在工件的頂表面，並在一栓孔圓形的中心

控制器將所量測的栓孔圓心寫入預設座標資料表中，如此可在稍後使用。



- **Q291** = 第一鑽孔中心1的極座標角度
- **Q292** = 第二鑽孔中心2的極座標角度
- **Q293** = 第三鑽孔中心3的極座標角度
- **Q305** = 寫入栓孔圓形的中心(X及Y)至第1列
- **Q303** = 在預設座標資料表**PRESET.PR**中，儲存所計算之參考到機器座標系統(REF系統)的預設

```
0  BEGIN PGM 416 MM
1  TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2  TCH PROBE 416 DATUM CIRCLE CENTER ~
    Q273=+35          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+35          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+50          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q291=+90          ;ANGLE OF 1ST HOLE ~
    Q292=+180         ;ANGLE OF 2ND HOLE ~
    Q293=+270         ;ANGLE OF 3RD HOLE ~
    Q261=+15          ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q305=+1           ;NUMBER IN TABLE ~
    Q331=+0           ;DATUM ~
    Q332=+0           ;DATUM ~
    Q303=+1           ;MEAS. VALUE TRANSFER ~
    Q381=+1           ;PROBE IN TS AXIS ~
    Q382=+7.5         ;1ST CO. FOR TS AXIS ~
    Q383=+7.5         ;2ND CO. FOR TS AXIS ~
    Q384=+20          ;3RD CO. FOR TS AXIS ~
    Q333=+0           ;DATUM ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE.
3  CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~
    Q339=+1           ;DATUM NUMBER
4  END PGM 416 MM
```

29.4 接觸式探針循環程式：自動工件檢測

29.4.1 基本原理

概述

控制器必須由工具機製造商特別預備才能使用接觸式探針。
海德漢只保證接觸式探針循環程式結合海德漢接觸式探針的正常運作。

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

控制器提供循環程式，用以自動測量工件。

循環程式		呼叫	進一步資訊
0	REF. PLANE ■ 量測可選擇軸內的座標	DEF啟動	1493 頁次
1	POLAR DATUM ■ 量測一點 ■ 透過角度探測方向	DEF啟動	1494 頁次
420	MEASURE ANGLE ■ 量測工作平面上的一角度	DEF啟動	1497 頁次
421	MEASURE HOLE ■ 量測鑽孔的位置 ■ 量測鑽孔的直徑 ■ 若合適的話，比較標稱與實際值	DEF啟動	1500 頁次
422	MEAS. CIRCLE OUTSIDE ■ 量測圓形立柱的位置 ■ 量測圓形立柱的直徑 ■ 若合適的話，比較標稱與實際值	DEF啟動	1506 頁次
423	MEAS. RECTAN. INSIDE ■ 量測矩形口袋的位置 ■ 量測矩形口袋的長度與寬度 ■ 若合適的話，比較標稱與實際值	DEF啟動	1512 頁次
424	MEAS. RECTAN. OUTS. ■ 量測矩形立柱的位置 ■ 量測矩形立柱的長度與寬度 ■ 若合適的話，比較標稱與實際值	DEF啟動	1516 頁次
425	MEASURE INSIDE WIDTH ■ 量測溝槽的位置 ■ 量測溝槽的寬度 ■ 若合適的話，比較標稱與實際值	DEF啟動	1521 頁次
426	MEASURE RIDGE WIDTH ■ 量測脊背的位置 ■ 量測脊背的寬度 ■ 若合適的話，比較標稱與實際值	DEF啟動	1525 頁次
427	MEASURE COORDINATE ■ 量測可選擇軸內任意座標 ■ 若合適的話，比較標稱與實際值	DEF啟動	1528 頁次
430	MEAS. BOLT HOLE CIRC ■ 量測螺栓孔圓的中心點 ■ 量測螺栓孔圓的直徑 ■ 若合適的話，比較標稱與實際值	DEF啟動	1533 頁次
431	MEASURE PLANE ■ 藉由測量三個點找出一平面的角度	DEF啟動	1538 頁次

記錄測量的結果

對於您自動測量工件的所有循環程式當中(除了循環程式**0**與**1**之外)，您可使得控制器記錄測量結果。在個別的探測循環程式中，您可定義如果控制器要

- 儲存測量記錄到一檔案
- 中斷程式執行並顯示測量記錄在螢幕上
- 產生未測量記錄

如果您想要儲存測量記錄成為一檔案，控制器預設上會將資料儲存為ASCII檔案。控制器會將該檔案儲存在同時內含相關NC程式的目錄中。

主程式的量測單位可見於記錄檔案的標題。

如果您想要透過資料介面輸出測量記錄，使用海德漢資料傳輸軟體TNCremo。

範例：接觸式探針循環程式**421**之測量記錄：

探測循環程式421鑽孔測量之測量記錄

日期：30-06-2005
時間： 6:55:04
量測程式： TNC:\GEH35712\CHECK1.H
尺寸類型(0 = MM / 1 = INCH)：0

標稱值：	
參考軸向上的中心：	50.0000
次要軸向上的中心：	65.0000
直徑：	12.0000
給定限制值：	
在參考軸向上中心的最大限制：	50.1000
在參考軸向上中心的最低限制：	49.9000
在次要軸向上中心的最大限制：	65.1000
在次要軸向上中心的最低限制：	64.9000
鑽孔的最大尺寸：	12.0450
鑽孔的最小尺寸：	12.0000
實際值：	
參考軸向上的中心：	50.0810
次要軸向上的中心：	64.9530
直徑：	12.0259
偏差：	
參考軸向上的中心：	0.0810
次要軸向上的中心：	-0.0470
直徑：	0.0259
另外的測量結果： 測量高度：	-5.0000

測量記錄結束

Q參數中的測量結果

控制器將個別接觸式探針循環程式的測量結果儲存在共通有效的Q參數**Q150**到**Q160**中。與標稱值的偏差係儲存在參數**Q161**到**Q166**中。請注意到結果參數的資料表列有每一個循環程式說明。

在循環程式定義期間，控制器亦顯示了個別循環程式的結果參數在一說明圖形中。強調的結果參數屬於那個輸入參數。

結果的分類

對於某些循環，您可經由共通有效的Q參數**Q180**到**Q182**查詢量測結果的狀態。

參數值	量測狀態
Q180 = 1	測量結果在公差之內
Q181 = 1	需要重做
Q182 = 1	切削

只要測量值之一落在公差之外，控制器設定重做或切削標記。為了決定那些測量結果在公差之外，檢查測量記錄，或是比較個別測量結果(**Q150**到**Q160**)與它們的限制值。

在循環程式**427**內，控制器依照預設您已測量外側尺寸(立柱)。不過，您可利用輸入搭配探測方向的正確最大與最小尺寸，來修正測量狀態。

如果您未定義任何公差值或最大/最小尺寸，控制器亦設定了狀態標記。

公差監視

對於工件檢查的大多數循環程式，您可使得控制器執行公差監視。此需要您在循環程式定義期間定義必要的限制值。如果您不想要監視公差，僅需要在此參數集中留下預設值0，讓此參數不變即可。

刀具監視

對於工件檢查的某些循環程式，您可使得控制器執行刀具監視。然後控制器會監視是否

- 因為與標稱值(**Q16x**中的值)之偏差而必須補償刀具半徑
- 與標稱數值(**Q16x**中的數值)的偏差大於刀具斷損公差。

刀具補償

需求：

- 啟動刀具表
- 刀具監控必須在循環程式中開啟：設定**Q330**不等於0或輸入刀名。通過動作列內的**名稱**來選擇刀名。

- 海德漢建議僅在要補償的刀具係用於加工輪廓的刀具，並且如果該刀具也需要進行任何必要的重新加工時，才使用該功能。
- 如果您執行數個補償測量，控制器加入個別測量的偏差到儲存在刀具資料表中的數值。

銑切刀

如果您參照參數**Q330**內的銑切刀，將如下補償適當值：

控制器永遠補償刀具資料表中**DR**欄位中的刀具半徑，即使所測量的偏差是在給定的公差內。

您可查詢經由NC程式中的參數**Q181**(**Q181**=1：需要重做)是否必須重做。

車刀

只適用於循環程式**421**、**422**、**427**。

若參照參數**Q330**內的車刀，DZL和DXL列內的適當值。控制器也監控LBREAK欄內定義的斷損公差。

您可查詢經由NC程式中的參數**Q181**(**Q181**=1：需要重做)是否必須重做。

補償索引的刀具

如果您想要藉由刀名來自動補償索引刀具之值，請如下編寫：

- **QS0** = "TOOL NAME"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; 在**IDX**內指定**QS**參數的名稱
- **Q0= Q0** +0.2; 加入基本刀名的索引
- 在循環程式中：**Q330** = **Q0**；使用索引的刀號

刀具斷損監視

需求：

- 啟動刀具表
- 刀具監控必須在循環程式中開啟(設定**Q330**不等於0)
- RBREAK必須大於0 (在資料表內已輸入的刀號中)

  進一步資訊: "刀具資料", 226 頁次

控制器將會輸出一錯誤訊息，並停止程式執行，如果所量測的偏差大於刀具的斷損公差的話。同時，刀具將會在刀具資料表中被撤銷(欄位TL = L)。

測量結果的參考系統

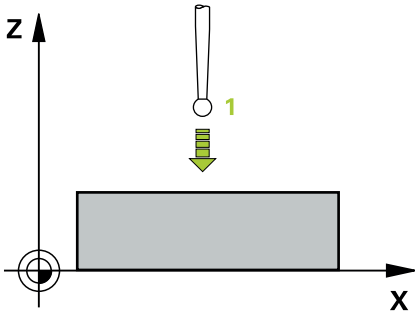
控制器轉換所有測量結果，其參照啟動的座標系統，或是有可能為位移或/及旋轉/傾斜的座標系統，成為結果參數以及記錄檔案。

29.4.2 循環程式0REF. PLANE

應用

接觸式探針循環程式在一可選擇的軸方向上測量工件上的任何位置。

循環程式順序



1 在3-D動作中，接觸式探針以快速行進(值來自**FMAX**欄)移動到在循環程式中所程式編輯的預先位置1。

2 接下來，接觸式探針以探測進給速率(**F**欄)執行探測。探測方向亦定義在循環程式中。

3 控制器已經儲存位置之後，探針縮回到開始點，並儲存所測量的座標在Q參數中。此外，控制器亦在觸發參數**Q115**到**Q119**中的信號時，儲存接觸式探針位置的座標。對於這些參數中的數值，控制器並不負責針尖長度與半徑。

備註

注意事項

碰撞的危險！

控制器以快速移動用3-D動作來將接觸式探針移動至循環程式內程式編輯之預先定位。根據刀具先前的位置，會有碰撞的危險！

▶ 預先定位，藉以當接近到程式編輯的預先定位點時防止碰撞。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	參數號碼的結果？ 輸入Q參數的編號成為您想要指定的座標。 輸入：**0...1999**
	探針軸向/探測方向? 使用軸向鍵或字母鍵盤選擇探測軸向，輸入探測方向的代數符號。 輸入：**–, +**
	位置值？ 使用軸向鍵或字母鍵盤輸入接觸式探針預先定位的所有座標。 輸入：**-999999999...+999999999**

範例

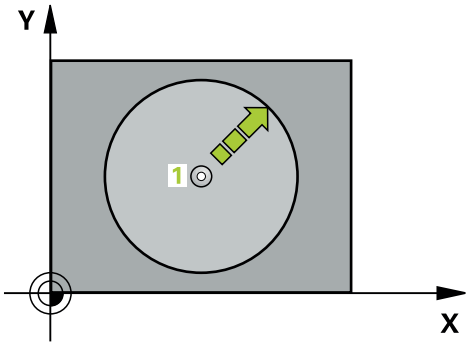
```
11 TCH PROBE 0.0 REF. PLANE Q9 Z+
12 TCH PROBE 0.1  X+99  Y+22  Z+2
```

29.4.3 循環程式1 POLAR DATUM

應用

接觸式探針循環程式**1**在任何探測方向上測量工件上的任何位置。

循環程式順序



1 在3-D動作中，接觸式探針以快速行進(值來自**FMAX**欄)移動到在循環程式中所程式編輯的預先位置1。
2 接下來，接觸式探針以探測進給速率(**F**欄)執行探測。於探測期間，控制器同時在兩個軸向上移動接觸式探針(根據探測角度)。使用極角度來定義循環程式中的探測方向。
3 於控制器已經儲存位置之後，接觸式探針返回到開始點。控制器亦在觸發參數**Q115**到**Q119**中的信號時，儲存接觸式探針位置的座標

備註

注意事項

碰撞的危險！

控制器以快速移動用3-D動作來將接觸式探針移動至循環程式內程式編輯之預先定位。根據刀具先前的位置，會有碰撞的危險！

▶ 預先定位，藉以當接近到程式編輯的預先定位點時防止碰撞。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在循環程式內定義的探測軸指定探測平面：
  探測軸X：X/Y平面
  探測軸Y：Y/Z平面
  太測軸Z：Z/X平面

循環程式參數

說明圖	Parameter
	量測軸? 利用軸向鍵或字母鍵盤輸入探測軸。使用**ENT**鍵確認。 輸入：**X**、**Y**或**Z**
	量測角? 由探測軸向測量之角度為接觸式探針將要移動的角度。 輸入：**-180...+180**
	位置值？ 使用軸向鍵或字母鍵盤輸入接觸式探針預先定位的所有座標。 輸入：**-999999999...+999999999**

範例

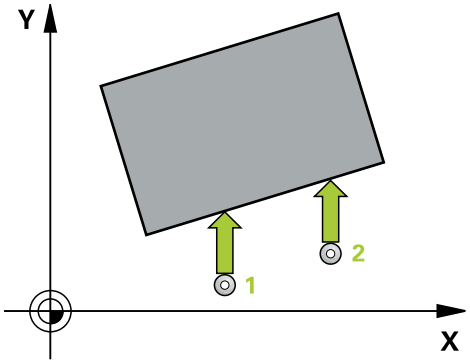
```
11 TCH PROBE 1.0 POLAR DATUM
12 TCH PROBE 1.1 X WINKEL:+30
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

29.4.4 循環程式420MEASURE ANGLE

應用

接觸式探針循環程式**420**測量的角度為工件上任何直線與工作平面之主要軸所形成。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至已編寫的接觸點1。當在任何探測方向內探測時，將**Q320**、**SET_UP**和球尖半徑的加總列入考量。當探測動作開始時，球尖的中心將往探測方向的相反方向偏移此加總值。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。

3 然後接觸式探針移動至下一個接觸點 2並再次探測。

4 控制器返回接觸式探針到淨空高度，並儲存所測量的角度在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q150	測量的角度參考到工作平面之參考軸。

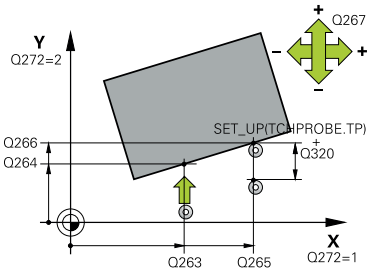
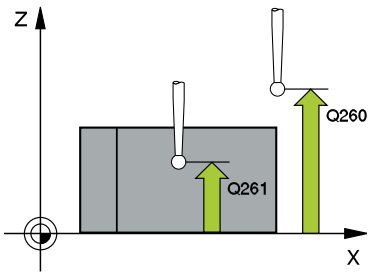
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 若接觸式探針軸向 = 測量軸向，則可測量A軸或B軸方向內的角度：
  - 若要測量A軸方向內的角度，請設定**Q263**等於**Q265**並且**Q264**不等於**Q266**。
  - 若要測量B軸方向內的角度，請設定**Q263**不等於**Q265**並且**Q264**等於**Q266**。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q263 第一軸上的第一量測點?** 工作平面之主要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第二軸上的第一量測點? 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第一軸上的第二量測點? 工作平面之主要軸向上第二接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第二軸上的第二量測點? 工作平面之次要軸向上第二接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 量測軸(1/2/3, 1=基準軸)? 將進行測量的軸向： **1**：主要軸 = 量測軸 **2**：次要軸 = 量測軸 **3**：接觸式探針軸 = 量測軸 輸入：**1**、**2**、**3**
	Q267 進給方向 1 (+1=+ / -1=-)? 接觸式探針將接近工件的方向： **-1**：負行進方向 **+1**：正行進方向 輸入：**-1**, **+1**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 測量點與球尖端之間的額外距離。接觸式探針動作將以**Q320**、**SET_UP**以及球尖半徑的加總偏移開始，即使當探測刀具軸方向時。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**
	Q281 量測記錄 (0/1/2)? 定義控制器是否將產生一測量記錄： 定義控制器是否將產生一測量記錄： **1**：產生測量記錄：控制器將名為**TCHPR420.TXT**的記錄檔儲存在同時內含相關NC程式的資料夾中。 **2**：中斷程式執行並在控制器螢幕上顯示測量記錄(稍後可用NC開始恢復**NC程式**) 輸入：**0**、**1**、**2**

範例

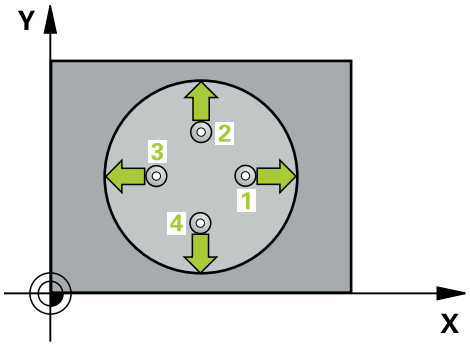
```
11 TCH PROBE 420 MEASURE ANGLE ~
    Q263=+10          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+10          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+15          ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+95          ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+1           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=-1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG
```

29.4.5 循環程式421MEASURE HOLE

應用

接觸式探針循環程式**421**測量一鑽孔(或圓形口袋)的中心點及直徑。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中SET_UP欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。控制器由程式編輯的開始角度自動地取得探測方向。

3 然後，接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在一圓弧上移動到下一個接觸點2，並再次探測。

4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上。

5 最後，控制器返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	直徑的實際值
Q161	參考軸向中心上的偏差
Q162	次要軸向中心上的偏差
Q163	與直徑的偏差

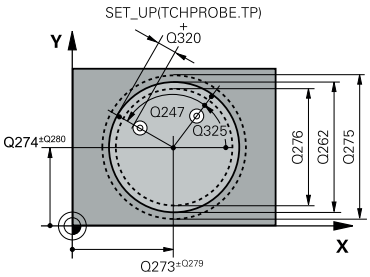
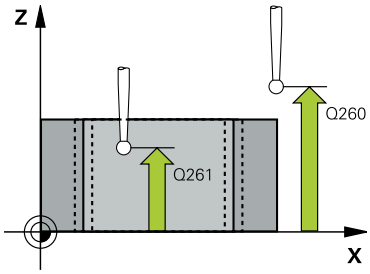
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 步進角度愈小，控制器計算鑽孔尺寸的準確性愈低。最小輸入值：5°。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

編寫注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。
- 若將參數**Q330**參照至銑刀，則對參數**Q498**和**Q531**的資訊並沒有影響
- 若將參數Q330參照至車刀，則適用以下：
  - 參數**Q498**和**Q531**必須已定義
  - 例如來自循環程式**800**的參數**Q498**、**Q531**內之資訊必須匹配此資訊
  - 若控制器補償車刀的位置，則將分別補償**DZL**和**DXL**列內的對應值。
  - 控制器也監控**LBREAK**欄內定義的斷損公差。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q273 第一軸上的中心點(命令值)?** 工作平面之主要軸向上鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 第二軸上的中心點(命令值)? 工作平面之次要軸向上鑽孔之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 指令直徑? 輸入鑽孔的直徑。 輸入：**0...99999.9999**
	Q325 起始角? 工作平面之主要軸與第一接觸點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間級的步階角度 兩個測量點之間的角度。步進角度之代數符號決定了旋轉的方向(負值=順時針)，其中接觸式探針移動到下一個測量點。如果您想要探測一圓弧而非一完整的圓，則程式編輯步進角度小於90度。 該值具有增量效果。 輸入：**-120...+120**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**

說明圖	Parameter
	Q275 孔的最大尺寸限制？ 鑽孔(圓形口袋)的最大允許直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q276 尺寸最小限制 鑽孔(圓形口袋)的最小允許直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q279 第一軸中心點的允許誤差？ 工作平面之主要軸上可允許之位置偏差。 輸入：**0...99999.9999**
	Q280 第二軸中心點的允許誤差？ 工作平面之次要軸上可允許之位置偏差。 輸入：**0...99999.9999**
	Q281 量測記錄 (0/1/2)? 定義控制器是否將產生一測量記錄： **0**：不產生測量記錄 **1**：建立量測記錄：控制器依照預設將名為**TCHPR421.TXT**的記錄檔儲存在同時內含相關NC程式的目錄中。 **2**：中斷程式執行並在控制器螢幕上顯示測量記錄。利用NC開始來恢復**NC程式**執行。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q309 如果容許誤差超過程式停止? 定義在違反公差限制的事件中，控制器將中斷程式執行，並輸出錯誤訊息： **0**：不可中斷程式執行；無錯誤訊息 **1**：中斷程式執行並且輸出錯誤訊息 輸入：**0**, **1**
	Q330 監控的刀具？ 定義控制器是否將監視刀具 1492 頁次： **0**：監視未啟動 **> 0**：用於加工的刀號或刀名。透過動作列內的選擇，具有直接從刀具資料表套用刀具的選項。 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元
	Q423 平面內探測點的數量 (4/3)？ 定義控制器是否將使用三或四個接觸點來量測該圓： **3**：使用三個量測點 **4**：使用4個量測點(預設設定) 輸入：**3**, **4**
	Q365 進給的類別? 直線=0/圓弧=1 指定若已經啟動「行進至淨空高度」(**Q301** = 1)，刀具在量測點之間移動所要使用的路徑功能。 **0**：在加工操作之間一直線上移動 **1**：沿著加工操作之間該間距圓直徑上一圓弧移動 輸入：**0**, **1**

說明圖	Parameter
	Q498 逆轉刀具 (0=否/1=是)？ 只關於若之前已經在參數**Q330**內輸入車刀。針對車刀的適當監視，控制器需要確切加工情況。因此，輸入下列： **1**：鏡射車刀(旋轉180°)，例如由循環程式**800**和參數**顛倒刀具 Q498** = 1 **0**：車刀對應至車刀資料表(toolturn.trn)內的描述，並未由例如循環程式**800**和參數**顛倒刀具 Q498** = 0所修改 輸入：**0**, **1**
	Q531 傾斜角度？ 只關於若之前已經在參數**Q330**內輸入車刀。輸入加工期間車刀與工件之間的傾斜角度(例如從循環程式**800**，**傾斜角度？ Q531**)。 輸入：**-180...+180**

範例

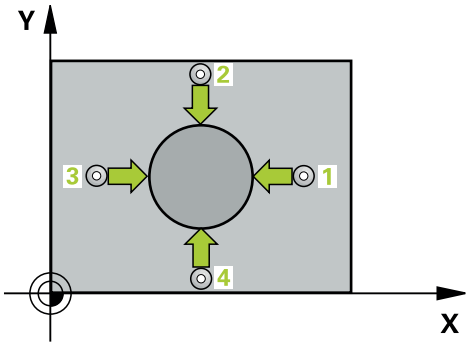
```
11 TCH PROBE 421 MEASURE HOLE ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+75          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+60          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q275=+75.12       ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q276=+74.95       ;MINIMUM LIMIT ~
    Q279=+0.1         ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.1         ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1           ;TYPE OF TRAVERSE ~
    Q498=+0           ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0           ;ANGLE OF INCIDENCE
```

29.4.6 循環程式422MEAS. CIRCLE OUTSIDE

應用

接觸式探針循環程式**422**測量一圓形立柱的中心點及直徑。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。控制器由程式編輯的開始角度自動地取得探測方向。

3 然後，接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在一圓弧上移動到下一個接觸點2，並再次探測。

4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上。

5 最後，控制器返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	直徑的實際值
Q161	參考軸向中心上的偏差
Q162	次要軸向中心上的偏差
Q163	與直徑的偏差

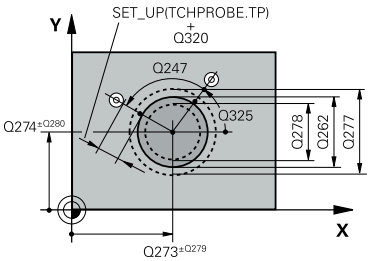
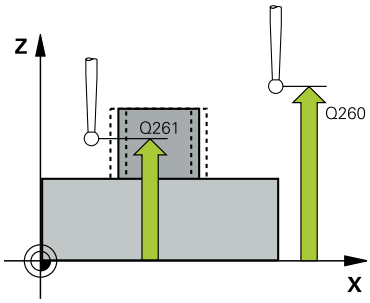
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 步進角度愈小，控制器計算鑽孔尺寸的準確性愈低。最小輸入值：5°。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

編寫注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。
- 若將參數**Q330**參照至銑刀，則對參數**Q498**和**Q531**的資訊並沒有影響
- 若將參數Q330參照至車刀，則適用以下：
  - 參數**Q498**和**Q531**必須已定義
  - 例如來自循環程式**800**的參數**Q498**、**Q531**內之資訊必須匹配此資訊
  - 若控制器補償車刀的位置，則將分別補償**DZL**和**DXL**列內的對應值。
  - 控制器也監控**LBREAK**欄內定義的斷損公差。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q273 第一軸上的中心點(命令值)?** 工作平面之主要軸向上立柱之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 第二軸上的中心點(命令值)? 在工作平面的次要軸向的立柱中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 指令直徑? 輸入立柱的直徑。 輸入：**0...99999.9999**
	Q325 起始角? 工作平面之主要軸與第一接觸點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q247 中間級的步階角度 兩個測量點之間的角度。步進角度的代數符號決定了加工方向(負 = 順時針)。如果您想要探測一圓弧而非一完整的圓，則程式編輯步進角度小於90度。 該值具有增量效果。 輸入：**-120...+120**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**

說明圖	Parameter
	Q277 立柱最大尺寸限制？ 立柱的最大允許直徑。 輸入：**0...99999.9999**
	Q278 立柱最小尺寸限制？ 立柱的最小允許直徑。 輸入：**0...99999.9999**
	Q279 第一軸中心點的允許誤差？ 工作平面之主要軸上可允許之位置偏差。 輸入：**0...99999.9999**
	Q280 第二軸中心點的允許誤差？ 工作平面之次要軸上可允許之位置偏差。 輸入：**0...99999.9999**
	Q281 量測記錄 (0/1/2)? 定義控制器是否將產生一測量記錄： **0**：不產生測量記錄 **1**：建立量測記錄：控制器將名為**TCHPR422.TXT**的記錄檔儲存在同時內含相關NC程式的資料夾中。 **2**：中斷程式執行並在控制器螢幕上顯示測量記錄。利用NC開始來恢復**NC程式**執行。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q309 如果容許誤差超過程式停止? 定義在違反公差限制的事件中，控制器將中斷程式執行，並輸出錯誤訊息： **0**：不可中斷程式執行；無錯誤訊息 **1**：中斷程式執行並且輸出錯誤訊息 輸入：**0**, **1**
	Q330 監控的刀具？ 定義控制器是否將監視刀具1492 頁次： **0**：監視未啟動 **>0**：刀具資料表TOOL.T中的刀具編號 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元
	Q423 平面內探測點的數量 (4/3)？ 定義控制器是否將使用三或四個接觸點來量測該圓： **3**：使用三個量測點 **4**：使用4個量測點(預設設定) 輸入：**3**, **4**
	Q365 進給的類別? 直線=0/圓弧=1 指定若已經啟動「行進至淨空高度」(**Q301** = 1)，刀具在量測點之間移動所要使用的路徑功能。 **0**：在加工操作之間一直線上移動 **1**：沿著加工操作之間該間距圓直徑上一圓弧移動 輸入：**0**, **1**

說明圖	Parameter
	Q498 逆轉刀具 (0=否/1=是)？ 只關於若之前已經在參數**Q330**內輸入車刀。針對車刀的適當監視，控制器需要確切加工情況。因此，輸入下列： **1**：鏡射車刀(旋轉180°)，例如由循環程式**800**和參數**顛倒刀具 Q498** = 1 **0**：車刀對應至車刀資料表(toolturn.trn)內的描述，並未由例如循環程式**800**和參數**顛倒刀具 Q498** = 0所修改 輸入：**0**, **1**
	Q531 傾斜角度？ 只關於若之前已經在參數**Q330**內輸入車刀。輸入加工期間車刀與工件之間的傾斜角度(例如從循環程式**800**，**傾斜角度？ Q531**)。 輸入：**-180...+180**

範例

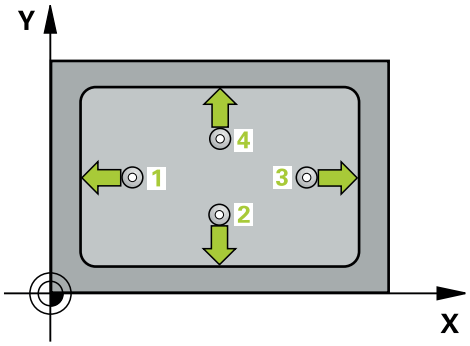
```
11 TCH PROBE 422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+75          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q325=+90          ;STARTING ANGLE ~
    Q247=+30          ;STEPPING ANGLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q277=+35.15       ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q278=+34.9        ;MINIMUM LIMIT ~
    Q279=+0.05        ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.05        ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL ~
    Q423=+4           ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q365=+1           ;TYPE OF TRAVERSE ~
    Q498=+0           ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0           ;ANGLE OF INCIDENCE
```

29.4.7 循環程式423MEAS. RECTAN. INSIDE

應用

接觸式探針循環程式**423**找出一長方形口袋的中心、長度及寬度。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。

3 然後，接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在近軸移動到下一個接觸點2，並再次探測。

4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上。

5 最後，控制器返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q154	參考軸向上側邊長度的實際值
Q155	次要軸向上側邊長度的實際值
Q161	參考軸向中心上的偏差
Q162	次要軸向中心上的偏差
Q164	參考軸向內側邊長度的偏差
Q165	次要軸向內側邊長度的偏差

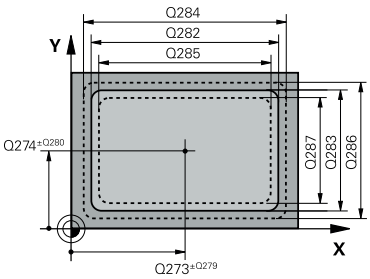
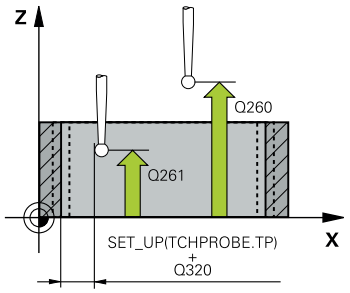
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 如果口袋的尺寸與設定淨空並不允許預先定位在接觸點附近，控制器皆會由口袋中心開始探測。在此例中，接觸式探針並未返回到四個測量點之間的淨空高度。
- 刀具監控取決於第一側面長度的偏差。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q273 第一軸上的中心點(命令值)?** 工作平面之主要軸向上口袋之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 第二軸上的中心點(命令值)? 在工作平面的次要軸向的口袋中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 三角形第一邊長 (命令值)? 口袋長度，平行於工作平面的主要軸 輸入：**0...99999.9999**
	Q283 三角形第二邊長 (命令值)? 口袋長度，其平行於工作平面之次要軸 輸入：**0...99999.9999**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**
	Q284 三角形第一邊長最大的尺寸限制? 口袋的最大允許長度 輸入：**0...99999.9999**
	Q285 三角形第一邊長最小的尺寸限制? 口袋的最小允許長度 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q286 三角形第二邊長最大尺寸限制? 口袋的最大允許寬度 輸入：**0...99999.9999**
	Q287 三角形第二邊長最小尺寸限制? 口袋的最小允許寬度 輸入：**0...99999.9999**
	Q279 第一軸中心點的允許誤差？ 工作平面之主要軸上可允許之位置偏差。 輸入：**0...99999.9999**
	Q280 第二軸中心點的允許誤差？ 工作平面之次要軸上可允許之位置偏差。 輸入：**0...99999.9999**
	Q281 量測記錄 (0/1/2)? 定義控制器是否將產生一測量記錄： **0**：不產生測量記錄。 **1**：建立量測記錄：控制器將名為**TCHPR423.TXT**的記錄檔儲存在同時內含相關NC程式的資料夾中。 **2**：中斷程式執行並在控制器螢幕上顯示測量記錄，可用NC開始恢復**NC程式**。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q309 如果容許誤差超過程式停止? 定義在違反公差限制的事件中，控制器將中斷程式執行，並輸出錯誤訊息： **0**：不可中斷程式執行；無錯誤訊息 **1**：中斷程式執行並且輸出錯誤訊息 輸入：**0**, **1**
	Q330 監控的刀具？ 定義控制器是否將監視刀具1492 頁次： **0**：監視未啟動 **>0**：刀具資料表TOOL.T中的刀具編號 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元

範例

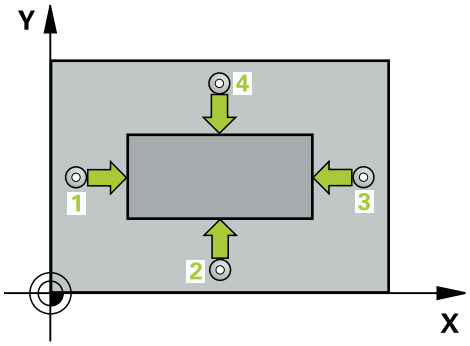
```
11 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q282=+80          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q283=+60          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+1           ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q284=+0           ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q285=+0           ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q286=+0           ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q287=+0           ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q279=+0           ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0           ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL
```

29.4.8 循環程式424MEAS. RECTAN. OUTS.

應用

接觸式探針循環程式**424**找出一長方形立柱的中心、長度及寬度。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。

3 然後，接觸式探針可於測量高度或淨空高度上在近軸移動到下一個接觸點2，並再次探測。

4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上。

5 最後，控制器返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q154	參考軸向上側邊長度的實際值
Q155	次要軸向上側邊長度的實際值
Q161	參考軸向中心上的偏差
Q162	次要軸向中心上的偏差
Q164	參考軸向內側邊長度的偏差
Q165	次要軸向內側邊長度的偏差

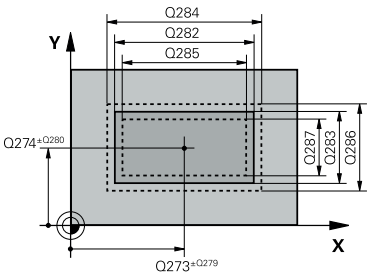
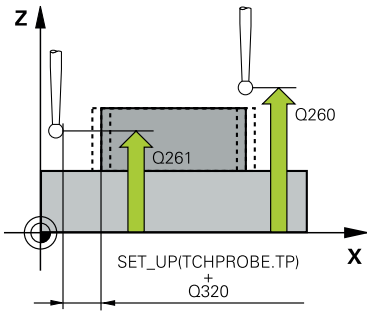
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 刀具監控取決於第一側面長度的偏差。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q273 第一軸上的中心點(命令值)?** 工作平面之主要軸向上立柱之中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 第二軸上的中心點(命令值)? 在工作平面的次要軸向的立柱中心。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q282 三角形第一邊長 (命令值)? 立柱長度，平行於工作平面的主要軸 輸入：**0...99999.9999**
	Q283 三角形第二邊長 (命令值)? 立柱長度，平行於工作平面的次要軸 輸入：**0...99999.9999**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空 ? 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**
	Q284 三角形第一邊長最大的尺寸限制? 立柱的最大允許長度 輸入：**0...99999.9999**
	Q285 三角形第一邊長最小的尺寸限制? 立柱的最小允許長度 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q286 三角形第二邊長最大尺寸限制? 立柱的最大允許寬度 輸入：**0...99999.9999**
	Q287 三角形第二邊長最小尺寸限制? 立柱的最小允許寬度 輸入：**0...99999.9999**
	Q279 第一軸中心點的允許誤差？ 工作平面之主要軸上可允許之位置偏差。 輸入：**0...99999.9999**
	Q280 第二軸中心點的允許誤差？ 工作平面之次要軸上可允許之位置偏差。 輸入：**0...99999.9999**
	Q281 量測記錄 (0/1/2)? 定義控制器是否將產生一測量記錄： **0**：不產生測量記錄 **1**：建立量測記錄：控制器將名為**TCHPR424.TXT**的記錄檔儲存在同時內含.h檔案的資料夾中。 **2**：中斷程式執行並在控制器螢幕上顯示測量記錄。利用NC開始來恢復**NC程式**執行。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q309 如果容許誤差超過程式停止? 定義在違反公差限制的事件中，控制器將中斷程式執行，並輸出錯誤訊息： **0**：不可中斷程式執行；無錯誤訊息 **1**：中斷程式執行並且輸出錯誤訊息 輸入：**0**, **1** **Q330 監控的刀具？** 定義控制器是否將監視刀具 1492 頁次： **0**：監視未啟動 **> 0**：用於加工的刀號或刀名。透過動作列內的選擇，具有直接從刀具資料表套用刀具的選項。 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元

範例

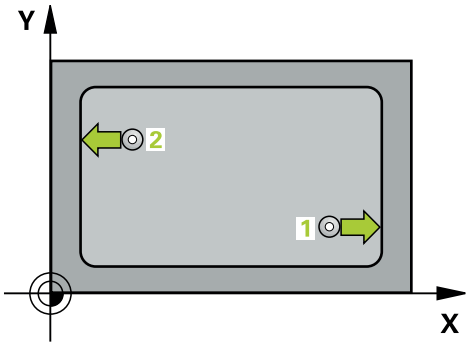
```
11 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS. ~
    Q273=+50                ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50                ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q282=+75                ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q283=+35                ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q261=-5                 ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20                ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q301=+0                 ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q284=+75.1              ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q285=+74.9              ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~
    Q286=+35                ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q287=+34.95             ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~
    Q279=+0.1               ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.1               ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1                 ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0                 ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0                 ;TOOL
```

29.4.9 循環程式425MEASURE INSIDE WIDTH

應用

接觸式探針循環程式**425**測量一溝槽(或口袋)的位置與寬度。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。第一探測永遠在程式編輯的軸向之正方向上。

3 如果您輸入第二測量的偏移，則控制器(若需要，在淨空高度上)將接觸式探針移動到下一個接觸點2，並探測該點。若標稱長度大，則控制器以快速行進方式將接觸式探針移動到第二接觸點。如果您並未輸入偏移，控制器測量相反方向上的寬度。

4 最後，控制器返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q156	測量的長度之實際值
Q157	中心線的實際值
Q166	測量長度的偏差

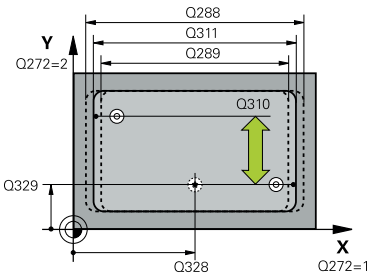
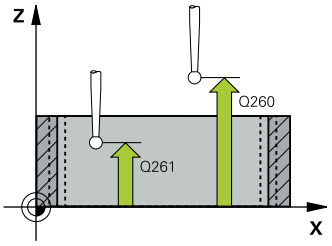
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q328 第一軸的起始點?** 工作平面之主要軸上探測的開始點。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q329 第二軸的起始點? 工作平面之次要軸向上探測的開始點。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q310 第二量測的偏移量 (+/-)? 接觸式探針在第二測量之前所偏移的距離。如果您輸入0，控制器並不會偏移接觸式探針。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 量測軸 (1=1st / 2=2nd)? 要執行測量之工作平面上的軸向： **1**：主要軸 = 量測軸 **2**：次要軸 = 量測軸 輸入：**1, 2**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q311 指令長度? 要測量的長度之標稱值 輸入：**0...99999.9999**
	Q288 尺寸最大限制？ 最大允許長度 輸入：**0...99999.9999**
	Q289 尺寸最小限制？ 最小允許長度 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q281 量測記錄 (0/1/2)? 定義控制器是否將產生一測量記錄： **0**：不產生測量記錄 **1**：建立量測記錄：控制器將名為**TCHPR425.TXT**的記錄檔儲存在同時內含.h檔案的資料夾中。 **2**：中斷程式執行並在控制器螢幕上顯示測量記錄。利用NC開始來恢復**NC程式**執行。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q309 如果容許誤差超過程式停止? 定義在違反公差限制的事件中，控制器將中斷程式執行，並輸出錯誤訊息： **0**：不可中斷程式執行；無錯誤訊息 **1**：中斷程式執行並且輸出錯誤訊息 輸入：**0**, **1**
	Q330 監控的刀具？ 定義控制器是否將監視刀具 1492 頁次： **0**：監視未啟動 **> 0**：用於加工的刀號或刀名。透過動作列內的選擇，具有直接從刀具資料表套用刀具的選項。 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**新增至**SET_UP** (接觸式探針表)，並且只有當在接觸式探針軸向內探測到預設時才會生效。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0**, **1**

範例

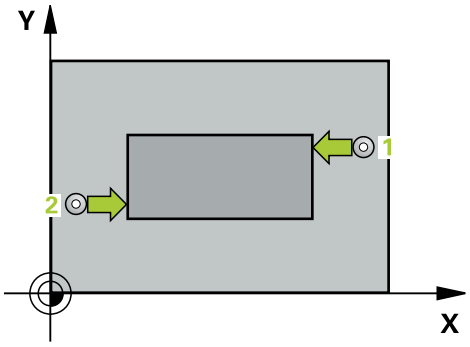
```
11 TCH PROBE 425 MEASURE INSIDE WIDTH ~
    Q328=+75              ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
    Q329=-12.5            ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
    Q310=+0               ;OFFS. 2ND MEASUREMNT ~
    Q272=+1               ;MEASURING AXIS ~
    Q261=-5               ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q311=+25              ;NOMINAL LENGTH ~
    Q288=+25.05           ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+25              ;MINIMUM LIMIT ~
    Q281=+1               ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0               ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0               ;TOOL ~
    Q320=+0               ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+0               ;MOVE TO CLEARANCE
```

29.4.10 循環程式426MEASURE RIDGE WIDTH

應用

接觸式探針循環程式**426**測量一背脊的位置與寬度。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器從循環程式內的資料以及從接觸式探針表中**SET_UP**欄內的設定淨空，計算接觸點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。第一探測永遠在程式編輯的軸向之負方向上。

3 然後接觸式探針以淨空高度移動到下一個接觸點，並探測之。

4 最後，控制器返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q156	測量的長度之實際值
Q157	中心線的實際值
Q166	測量長度的偏差

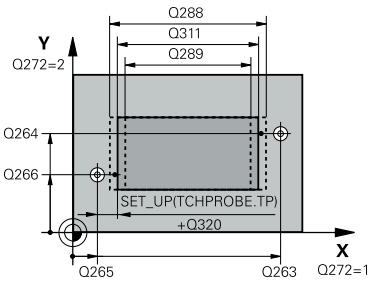
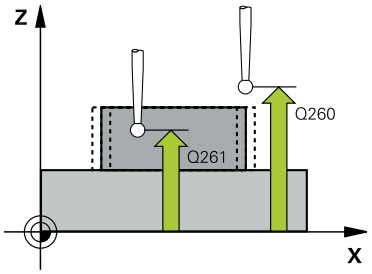
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q263 第一軸上的第一量測點?** 工作平面之主要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第二軸上的第一量測點? 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q265 第一軸上的第二量測點? 工作平面之主要軸向上第二接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q266 第二軸上的第二量測點? 工作平面之次要軸向上第二接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q272 量測軸 (1=1st / 2=2nd)? 要執行測量之工作平面上的軸向： **1**：主要軸 = 量測軸 **2**：次要軸 = 量測軸 輸入：**1**, **2**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q311 指令長度? 要測量的長度之標稱值 輸入：**0...99999.9999**
	Q288 尺寸最大限制？ 最大允許長度 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q289 尺寸最小限制？ 最小允許長度 輸入：**0...99999.9999**
	Q281 量測記錄 (0/1/2)? 定義控制器是否將產生一測量記錄： **0**：不產生測量記錄 **1**：建立量測記錄：控制器將名為**TCHPR426.TXT**的記錄檔儲存在同時內含相關NC程式的資料夾中。 **2**：中斷程式執行並在控制器螢幕上顯示測量記錄。利用NC開始來恢復**NC程式**執行。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q309 如果容許誤差超過程式停止? 定義在違反公差限制的事件中，控制器將中斷程式執行，並輸出錯誤訊息： **0**：不可中斷程式執行；無錯誤訊息 **1**：中斷程式執行並且輸出錯誤訊息 輸入：**0**, **1**
	Q330 監控的刀具？ 定義控制器是否將監視刀具 1492 頁次： **0**：監視未啟動 **> 0**：用於加工的刀號或刀名。透過動作列內的選擇，具有直接從刀具資料表套用刀具的選項。 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元

範例

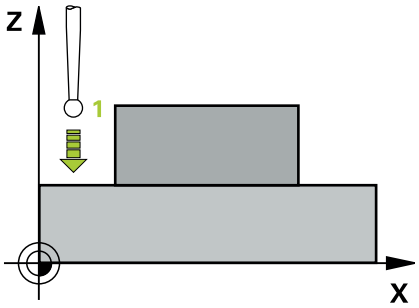
```
11 TCH PROBE 426 MEASURE RIDGE WIDTH ~
    Q263=+50          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+25          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q265=+50          ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+85          ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q272=+2           ;測量軸向 ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q311=+45          ;NOMINAL LENGTH ~
    Q288=+45          ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+44.95       ;MINIMUM LIMIT ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL
```

29.4.11 循環程式427MEASURE COORDINATE

應用

接觸式探針循環程式**427**量測一可選擇軸向上的座標，並儲存數值在一Q參數中。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位至接觸點1。控制器往與所定義移動方向相反的方向，將接觸式探針偏移設定淨空

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後控制器定位接觸式探針到該特定接觸點1在工作平面上，並測量所選擇的軸向上之實際值。

3 最後控制器返回接觸式探針到淨空高度，並儲存所測量的座標在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q160	測量的座標

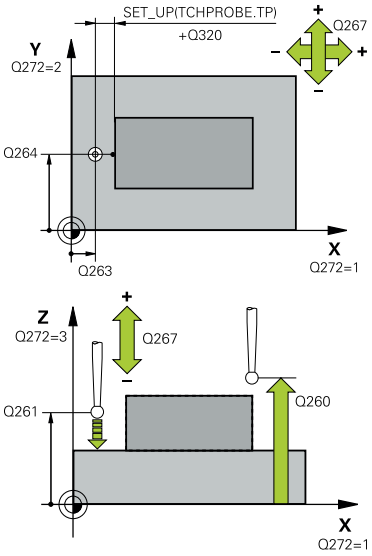
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 如果該啟動工作平面的軸向係定義成測量軸向(**Q272** = 1或2)，則控制器將執行刀徑補償。控制器從定義的前進方向(**Q267**)來決定補償方向。
- 如果接觸式探針軸向定義成測量軸向(**Q272** = 3)，則控制器將執行刀長補償。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

編寫注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。
- 若將參數**Q330**參照至銑刀，則對參數**Q498**和**Q531**的資訊並沒有影響
- 若將參數Q330參照至車刀，則適用以下：
  - 參數**Q498**和**Q531**必須已定義
  - 例如來自循環程式**800**的參數**Q498**、**Q531**內之資訊必須匹配此資訊
  - 若控制器補償車刀的位置，則將分別補償**DZL**和**DXL**列內的對應值。
  - 控制器也監控**LBREAK**欄內定義的斷損公差。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q263 第一軸上的第一量測點?** 工作平面之主要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q264 第二軸上的第一量測點?** 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q320 設定淨空？** 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q272 量測軸(1/2/3, 1=基準軸)?** 將進行測量的軸向： **1**：主要軸 = 量測軸 **2**：次要軸 = 量測軸 **3**：接觸式探針軸 = 量測軸 輸入：**1**、**2**、**3** **Q267 進給方向 1 (+1=+ / -1=-)?** 接觸式探針將接近工件的方向： **-1**：負行進方向 **+1**：正行進方向 輸入：**-1**, **+1** **Q260 Clearance height?** 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q281 量測記錄 (0/1/2)? 定義控制器是否將產生一測量記錄： **0**：不產生測量記錄 **1**：建立量測記錄：控制器將名為**TCHPR427.TXT**的記錄檔儲存在同時內含相關NC程式的資料夾中。 **2**：中斷程式執行並在控制器螢幕上顯示測量記錄，可用NC開始恢復**NC程式**。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q288 尺寸最大限制？ 最大允許值 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q289 尺寸最小限制？ 最小允許值 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q309 如果容許誤差超過程式停止? 定義在違反公差限制的事件中，控制器將中斷程式執行，並輸出錯誤訊息： **0**：不可中斷程式執行；無錯誤訊息 **1**：中斷程式執行並且輸出錯誤訊息 輸入：**0**, **1**
	Q330 監控的刀具？ 定義控制器是否將監視刀具 1492 頁次： **0**：監視未啟動 **> 0**：用於加工的刀號或刀名。透過動作列內的選擇，具有直接從刀具資料表套用刀具的選項。 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元

說明圖	Parameter
	Q498 逆轉刀具 (0=否/1=是)？ 只關於若之前已經在參數**Q330**內輸入車刀。針對車刀的適當監視，控制器需要確切加工情況。因此，輸入下列： **1**：鏡射車刀(旋轉180°)，例如由循環程式**800**和參數**顛倒刀具 Q498** = 1 **0**：車刀對應至車刀資料表(toolturn.trn)內的描述，並未由例如循環程式**800**和參數**顛倒刀具 Q498** = 0所修改 輸入：**0**, **1**
	Q531 傾斜角度？ 只關於若之前已經在參數**Q330**內輸入車刀。輸入加工期間車刀與工件之間的傾斜角度(例如從循環程式**800**，**傾斜角度？ Q531**)。 輸入：**-180...+180**

範例

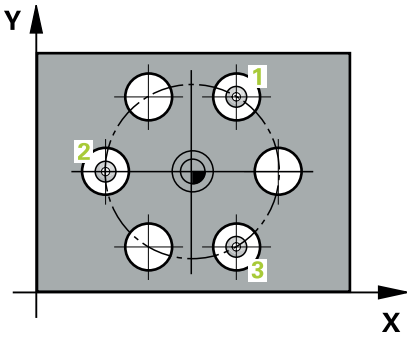
```
11 TCH PROBE 427 MEASURE COORDINATE ~
    Q263=+35          ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+45          ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q261=+5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q320=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q272=+3           ;MEASURING AXIS ~
    Q267=-1           ;TRAVERSE DIRECTION ~
    Q260=+20          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q288=+5.1         ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+4.95        ;MINIMUM LIMIT ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL ~
    Q498=+0           ;REVERSE TOOL ~
    Q531=+0           ;ANGLE OF INCIDENCE
```

29.4.12 循環程式430MEAS. BOLT HOLE CIRC

應用

接觸式探針循環程式**430**藉由探測三個鑽孔找出一栓孔圓形的中心與直徑。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速行進(值來自**FMAX**欄)將接觸式探針定位到第一鑽孔1之已編寫中心點。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 然後探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以決定第一鑽孔中心點。

3 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第二鑽孔之中心的位置2。

4 控制器將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以決定第二鑽孔中心點。

5 接觸式探針返回到淨空高度，然後到輸入做為第三鑽孔之中心的位置3。

6 控制器將接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並探測四個點以決定第三鑽孔中心點。

7 最後，控制器返回接觸式探針到淨空高度，並儲存實際值及偏差值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q151	參考軸向上中心的實際值
Q152	次要軸向上中心的實際值
Q153	栓孔圓形直徑之實際值
Q161	參考軸向中心上的偏差
Q162	次要軸向中心上的偏差
Q163	栓孔圓形直徑的偏差

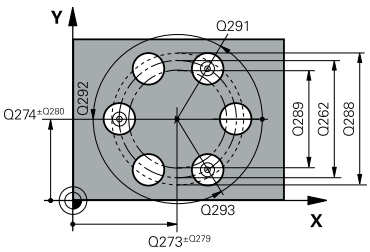
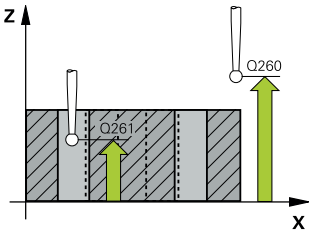
備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**430**只監視刀具斷損，無自動刀具補償。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q273 第一軸上的中心點(命令值)?** 工作平面之主要軸向上的栓孔圓心(標稱值)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q274 第二軸上的中心點(命令值)? 工作平面之次要軸向上的栓孔圓心(標稱值)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q262 指令直徑? 輸入鑽孔的直徑。 輸入：**0...99999.9999**
	Q291 第一孔的極座標角度? 工作平面上第一鑽孔中心之極座標角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q292 第二孔的極座標角度? 工作平面上第二鑽孔中心之極座標角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q293 第三孔的極座標角度? 工作平面上第三鑽孔中心之極座標角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	**Q261 探針軸上的量測高度?** 將執行量測之接觸式探針軸向上球尖端中心之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q288 尺寸最大限制？ 栓孔圓的最大允許直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q289 尺寸最小限制？ 栓孔圓的最小允許直徑 輸入：**0...99999.9999**
	Q279 第一軸中心點的允許誤差？ 工作平面之主要軸上可允許之位置偏差。 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q280 第二軸中心點的允許誤差？ 工作平面之次要軸上可允許之位置偏差。 輸入：**0...99999.9999**
	Q281 量測記錄 (0/1/2)? 定義控制器是否將產生一測量記錄： **0**：不產生測量記錄 **1**：建立量測記錄：控制器將名為**TCHPR430.TXT**的記錄檔儲存在同時內含相關NC程式的資料夾中。 **2**：中斷程式執行並在控制器螢幕上顯示測量記錄。利用NC開始來恢復**NC程式**執行。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q309 如果容許誤差超過程式停止? 定義在違反公差限制的事件中，控制器將中斷程式執行，並輸出錯誤訊息： **0**：不可中斷程式執行；無錯誤訊息 **1**：中斷程式執行並且輸出錯誤訊息 輸入：**0**, **1**
	Q330 監控的刀具？ 定義控制器是否將監視刀具 1492 頁次： **0**：監視未啟動 **> 0**：用於加工的刀號或刀名。透過動作列內的選擇，具有直接從刀具資料表套用刀具的選項。 輸入：**0...99999.9** 或最多**255**個字元

範例

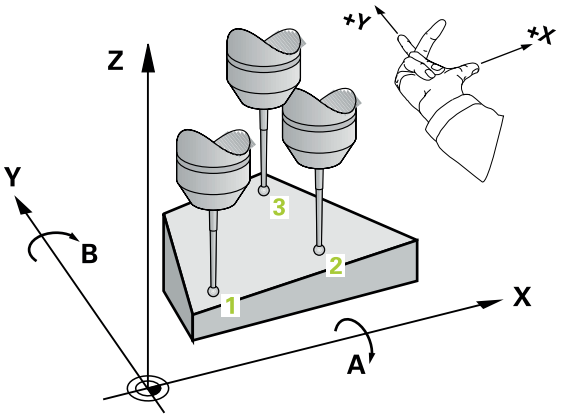
```
11 TCH PROBE 430 MEAS. BOLT HOLE CIRC ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+80          ;NOMINAL DIAMETER ~
    Q291=+0           ;ANGLE OF 1ST HOLE ~
    Q292=+90          ;ANGLE OF 2ND HOLE ~
    Q293=+180         ;ANGLE OF 3RD HOLE ~
    Q261=-5           ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+10          ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q288=+80.1        ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q289=+79.9        ;MINIMUM LIMIT ~
    Q279=+0.15        ;TOLERANCE 1ST CENTER ~
    Q280=+0.15        ;TOLERANCE 2ND CENTER ~
    Q281=+1           ;MEASURING LOG ~
    Q309=+0           ;PGM STOP TOLERANCE ~
    Q330=+0           ;TOOL
```

29.4.13 循環程式431MEASURE PLANE

應用

接觸式探針循環程式**431**藉由三點找出一平面的角度。將所測量的值儲存在Q參數中。

循環程式順序



1 在定位邏輯之後，控制器以快速移動(值來自**FMAX**欄)定位接觸式探針至已編寫接觸點1，並測量平面的第一點。控制器在相對於探測之方向上偏移接觸式探針一設定淨空。

進一步資訊: "定位邏輯", 1343 頁次

2 接觸式探針返回到淨空高度，然後在工作平面上移動到接觸點2，並測量平面之第二接觸點的實際數值。

3 接觸式探針返回到淨空高度，然後在工作平面上移動到接觸點3，並測量平面之第三接觸點的實際數值。

4 最後控制器返回接觸式探針到淨空高度，並儲存所測量的角度值在以下的Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q158	A軸的投射角度
Q159	B軸的投射角度
Q170	空間角度A
Q171	空間角度B
Q172	空間角度C
Q173至Q175	接觸式探針軸向內的量測值(第一至第三量測)

備註

注意事項

碰撞的危險！

若將角度值儲存在預設座標資料表內，然後利用程式編輯**平面空間SPA**=0、**SPB**=0、**SPC**=0將刀具傾斜，則有其中傾斜軸向在0上的多個解決方案。

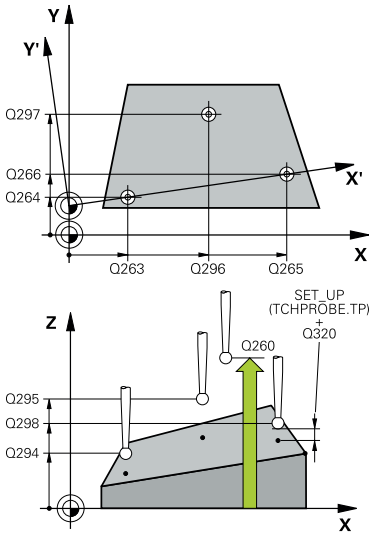
- 確定編寫**SYM (SEQ) +** 或**SYM (SEQ) -**

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 若三個量測點不在一直線上，則控制器可計算角度值。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

編寫注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。
- **傾斜工作面**功能所需的空間角度都儲存在參數**Q170**至**Q172**之內。利用前兩個測量點，在傾斜工作平面時您亦可指定主要軸之方向。
- 第三測量點決定刀具軸的方向。定義第三測量點在正Y軸的方向上，以保證在順時針座標系統中刀具軸的位置是正確的。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q263 第一軸上的第一量測點?** 工作平面之主要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q264 第二軸上的第一量測點?** 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q294 第三軸上的第一量測點？** 接觸式探針軸向上第一接觸點的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q265 第一軸上的第二量測點?** 工作平面之主要軸向上第二接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q266 第二軸上的第二量測點?** 工作平面之次要軸向上第二接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q295 第三軸的第二量測點?** 接觸式探針軸向上第二接觸點的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q296 第一軸上的第三量測點？** 工作平面之主要軸向上第三接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q297 第二軸上的第三量測點?** 工作平面之次要軸向上第三接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q298 第三軸上的第三量測點?** 接觸式探針軸向上第三接觸點的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** **Q320 設定淨空？** 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**
	Q281 量測記錄 (0/1/2)? 定義控制器是否將產生一測量記錄： **0**：不產生測量記錄 **1**：建立量測記錄：控制器將名為**TCHPR431.TXT**的記錄檔儲存在同時內含相關NC程式的資料夾中。 **2**：中斷程式執行並在控制器螢幕上顯示測量記錄。利用NC開始來恢復**NC程式**執行。 輸入：**0**、**1**、**2**

範例

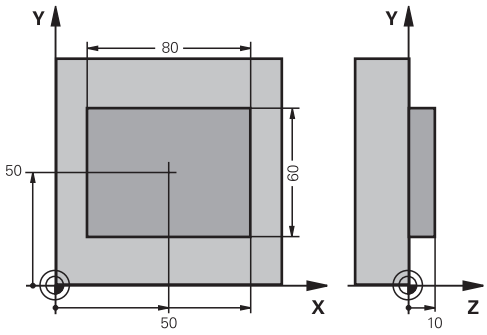
```
11 TCH PROBE 431 MEASURE PLANE ~
    Q263=+20        ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+20        ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q294=-10        ;1ST POINT 3RD AXIS ~
    Q265=+50        ;2ND PNT IN 1ST AXIS ~
    Q266=+80        ;2ND PNT IN 2ND AXIS ~
    Q295=+0         ;2ND PNT IN 3RD AXIS ~
    Q296=+90        ;3RD PNT IN 1ST AXIS ~
    Q297=+35        ;3RD PNT IN 2ND AXIS ~
    Q298=+12        ;3RD PNT IN 3RD AXIS ~
    Q320=+0         ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+5         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q281=+1         ;MEASURING LOG
```

29.4.14 程式編輯範例

範例： 測量及重做一長方形立柱

程式順序

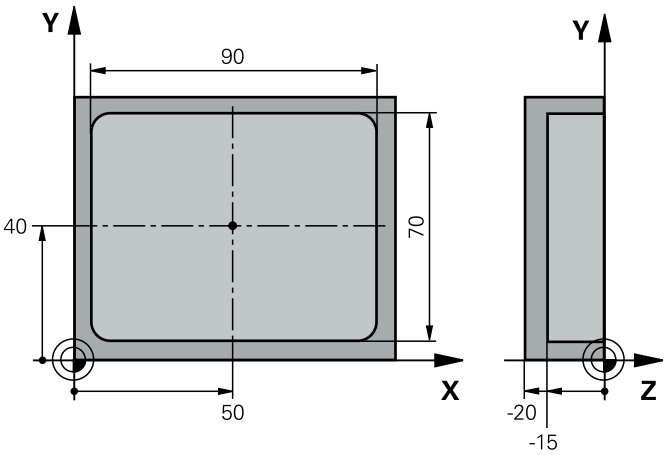
- 粗銑矩形立柱，具有0.5 mm精銑預留量
- 測量矩形立柱
- 精銑矩形立柱，將測量值列入考量



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 5 Z S6000	; 刀具呼叫：粗銑
2 Q1 = 81	; X上的矩形長度(粗銑尺寸)
3 Q2 = 61	; Y上的矩形長度(粗銑尺寸)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退回刀具
5 CALL LBL 1	; 呼叫子程式做加工
6 L Z+100 R0 FMAX	; 退回刀具
7 TOOL CALL 600 Z	; 呼叫接觸式探針
8 TCH PROBE 424 MEAS. RECTAN. OUTS. ~	
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q274=+50 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q282=+80 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q283=+60 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT ~	
Q320=+0 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+30 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q301=+0 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q284=+0 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q285=+0 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q286=+0 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q287=+0 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q279=+0 ;TOLERANCE 1ST CENTER ~	
Q280=+0 ;TOLERANCE 2ND CENTER ~	
Q281=+0 ;MEASURING LOG ~	
Q309=+0 ;PGM STOP TOLERANCE ~	
Q330=+0 ;TOOL	
9 Q1 = Q1 - Q164	; 根據量測偏差計算X上的長度

10 Q2 = Q2 - Q165	; 根據量測偏差計算Y上的長度
11 L Z+100 R0 FMAX	; 退回接觸式探針
12 TOOL CALL 25 Z S8000	; 刀具呼叫：精銑
13 L Z+100 R0 FMAX M3	; 退回刀具，程式結束
14 CALL LBL 1	; 呼叫子程式做加工
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	
17 LBL 1	; 具有矩形立柱加工循環程式的子程式
18 CYCL DEF 256 RECTANGULAR STUD ~	
Q218=+Q1 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q424=+82 ;WORKPC. BLANK SIDE 1 ~	
Q219=+Q2 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q425=+62 ;WORKPC. BLANK SIDE 2 ~	
Q220=+0 ;RADIUS / CHAMFER ~	
Q368=+0.1 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION ~	
Q367=+0 ;STUD POSITION ~	
Q207=+500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q201=-10 ;DEPTH ~	
Q202=+5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q206=+3000 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q203=+10 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q204=+20 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	
Q370=+1 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q437=+0 ;APPROACH POSITION ~	
Q215=+0 ;MACHINING OPERATION ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q338=+20 ;INFEED FOR FINISHING ~	
Q385=+500 ;FINISHING FEED RATE	
19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; 循環程式呼叫
20 LBL 0	; 子程式結束
21 END PGM TOUCHPROBE MM	

範例： 測量一長方形口袋，並記錄結果



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM	
1 TOOL CALL 600 Z	; 刀具呼叫：接觸式探針
2 L Z+100 R0 FMAX	; 退回接觸式探針
3 TCH PROBE 423 MEAS. RECTAN. INSIDE ~	
Q273=+50 ;CENTER IN 1ST AXIS ~	
Q274=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS ~	
Q282=+90 ;FIRST SIDE LENGTH ~	
Q283=+70 ;2ND SIDE LENGTH ~	
Q261=-5 ;MEASURING HEIGHT ~	
Q320=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+20 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q301=+0 ;MOVE TO CLEARANCE ~	
Q284=+90.15 ;MAX. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q285=+89.95 ;MIN. LIMIT 1ST SIDE ~	
Q286=+70.1 ;MAX. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q287=+69.9 ;MIN. LIMIT 2ND SIDE ~	
Q279=+0.15 ;TOLERANCE 1ST CENTER ~	
Q280=+0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTER ~	
Q281=+1 ;MEASURING LOG ~	
Q309=+0 ;PGM STOP TOLERANCE ~	
Q330=+0 ;TOOL	
4 L Z+100 R0 FMAX	; 退回刀具，程式結束
5 M30	
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM	

29.5 接觸式探針循環程式：特殊功能

29.5.1 基本原理

概述

控制器必須由工具機製造商特別預備才能使用接觸式探針。
海德漢只保證接觸式探針循環程式結合海德漢接觸式探針的正常運作。

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

控制器提供循環程式給以下的特殊用途：

循環程式		呼叫	進一步資訊
3	**MEASURING** ■ 用於定義OEM循環程式之接觸式探針循環程式	**DEF**啟動	1546 頁次
4	**MEASURING IN 3-D** ■ 量測任意位置	**DEF**啟動	1548 頁次
444	**PROBING IN 3-D** ■ 量測任意位置 ■ 決定與標稱座標的偏差	**DEF**啟動	1551 頁次
441	**FAST PROBING** ■ 定義許多接觸式探針參數之接觸式探針循環程式	**DEF**啟動	1556 頁次
1493	**EXTRUSION PROBING** ■ 用於定義擠壓之接觸式探針循環程式 ■ 擠壓方向、長度以及擠壓點數都可編寫	**DEF**啟動	1558 頁次

29.5.2 循環程式3MEASURING

應用

接觸式探針循環程式**3**在一可選擇的探測方向上測量工件上的任何位置。不像是其他接觸式探針循環程式，循環程式**3**使您可以直接輸入量測範圍**SET UPT**及進給速率**F**。同時，接觸式探針在決定了測量數值之後退回一可定義的值**MB**。

循環程式順序

1 接觸式探針從目前位置以指定的進給速率往定義的探測方向移動，使用極角度來定義循環程式中的探測方向。

2 控制器儲存了位置之後，接觸式探針即停止。控制器儲存探針尖端中心的X、Y、Z座標到三個連續的Q參數。控制器並不會進行任何長度或半徑補償。您可定義循環程式中第一結果參數的編號。

3 最終，控制器在相對於探測方向的方向上，以在參數**MB**內定義之值，退回接觸式探針。

備註

接觸式探針循環程式**3**的實際行為由工具機製造商或特定接觸式探針循環程式內所使用軟體之製造商所定義。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 在其他接觸式探針循環程式內有效的**DIST** (最大橫移至接觸點)和**F** (探測進給速率)接觸式探針資料並不適用於接觸式探針循環程式**3**。
- 請記住控制器總是會寫入4個連續的Q參數。
- 若控制器無法決定有效的接觸點，NC程式會在無錯誤訊息的情況下執行。在此情況下，控制器指派數值-1給第四結果參數，使得您可自行處理錯誤。
- 控制器以最多退回距離**MB**，並且不超過測量起點，退回接觸式探針。這可排除退回期間任何碰撞。

您可使用函數**FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6**設定循環程式順序是透過探針輸入X12或X13。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	參數號碼的結果？ 輸入Q參數的編號成為您想要控制器指定的第一測量座標(X)。Y和Z值都緊跟在Q參數之後寫入。 輸入：**0...1999**
	量測軸? 輸入接觸式探針要移動方向的軸，並以**ENT**鍵確認。 輸入：**X**、**Y**或**Z**
	量測角? 由定義的**探測軸向**測量之角度為接觸式探針將要移動的角度。以**ENT**確認。 輸入：**-180...+180**
	最大量測範圍? 輸入接觸式探針將移動遠離開始點之最大距離。以ENT確認。 輸入：**-999999999...+999999999**
	測量進給率 輸入量測進給速率，單位為mm/min。 輸入：**0...3000**
	最大退回距離? 在相對於探測方向的方向上之行進路徑，其係在針尖轉向之後。控制器讓接觸式探針回到不會比開始點遠的點上，如此就不會發生碰撞。 輸入：**0...999999999**
	參考系統? (0=ACT/1=REF) 定義探測方向與測量結果是否將參照目前的座標系統(**ACT**，可位移或旋轉)，或參照工具機座標系統(**REF**)： **0**：在目前系統內執行探測操作並將量測結果儲存在**ACT**系統內 **1**：在機械式REF系統內執行探測操作將量測結果儲存在REF系統內。 輸入：**0**, **1**

說明圖	Parameter
	錯誤模式？(0=關/1=開) 定義若針尖在循環程式開始時已轉向，控制器是否將發出錯誤訊息。若選擇模式**1**，則控制器將數值**-1**儲存在第四結果參數內，並繼續循環程式： **0**：發出錯誤訊息 **1**：不發出錯誤訊息 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 TCH PROBE 3.0 MEASURING
12 TCH PROBE 3.1 Q1
13 TCH PROBE 3.2 X ANGLE:+15
14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 REFERENCE SYSTEM:0
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

29.5.3 循環程式4MEASURING IN 3-D

應用

接觸式探針循環程式**4**在由一向量定義的探測方向上測量工件上的任何位置。不像是其他接觸式探針循環程式，循環程式**4**使您可以直接輸入探測距離及探測進給速率。您也可定義接觸式探針在獲取探測值之後退刀之距離。

循環程式**4**是可使用任何接觸式探針(TS或TT)用於探測的輔助循環程式。控制器不提供在任何探測方向內校準TS接觸式探針的循環程式。

循環程式順序

1 控制器從目前位置以輸入的進給速率往定義的探測方向移動接觸式探針，藉由使用一向量定義循環程式中的探測方向(X, Y及Z上的差值)。

2 控制器儲存位置之後，控制器停止探測動作。控制器將探測位置的X、Y、Z座標儲存到三個連續的Q參數。您可定義循環程式中第一參數的編號。若使用TS接觸式探針，用校準過的中心偏移修正探測結果。

3 最終，控制器在相對於探測方向的方向內縮回接觸式探針。在參數**MB**內定義移動距離—接觸式探針移動至不會比起點還要遠的點。

確定預先定位期間，控制器移動探針尖端中心，不補償至定義的位置。

備註

注意事項

碰撞的危險！

如果控制器不能夠決定一有效的接觸點，第四個結果參數將具有數值-1。控制器**不**中斷程式執行！

- ▶ 確定已到達所有接觸點。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 控制器以最多退回距離**MB**，並且不超過測量起點，退回接觸式探針。這可排除退回期間任何碰撞。
- 請記住控制器總是會寫入4個連續的Q參數。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	參數號碼的結果？ 輸入Q參數的編號成為您想要控制器指定的第一測量座標(X)。Y和Z值都緊跟在Q參數之後寫入。 輸入：**0...1999**
	相關量測路徑在 X？ 方向向量中的X分量定義了接觸式探針將移動的方向。 輸入：**-999999999...+999999999**
	相關量測路徑在 Y？ 方向向量中的Y分量定義了接觸式探針將移動的方向。 輸入：**-999999999...+999999999**
	相關量測路徑在 Z？ 方向向量中的Z分量定義了接觸式探針將移動的方向。 輸入：**-999999999...+999999999**
	最大量測範圍? 輸入由接觸式探針將沿著方向向量移動的開始點之最大距離。 輸入：**-999999999...+999999999**
	測量進給率 輸入量測進給速率，單位為mm/min。 輸入：**0...3000**
	最大退回距離? 在相對於探測方向的方向上之行進路徑，其係在針尖轉向之後。 輸入：**0...999999999**
	參考系統? (0=ACT/1=REF) 定義探測結果是否將儲存在輸入座標系統(**ACT**)或相對於機器座標系統(**REF**)： **0**：將量測結果儲存在**ACT**系統內 **1**：將量測結果儲存在**REF**系統內 輸入：**0, 1**

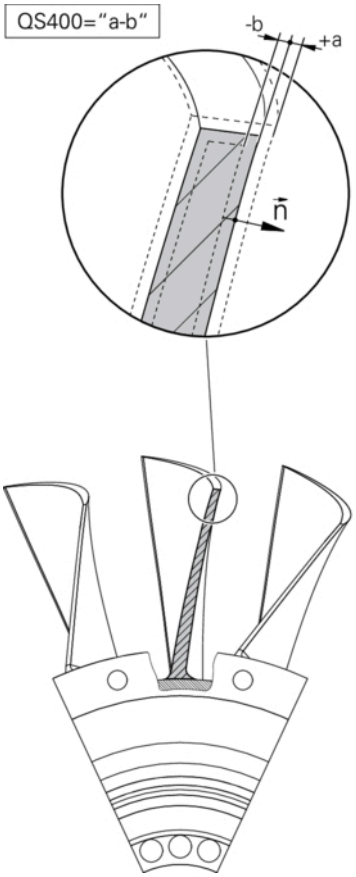
範例

```
11 TCH PROBE 4.0 MEASURING IN 3-D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REFERENCE SYSTEM:0
```

29.5.4 循環程式444PROBING IN 3-D

應用

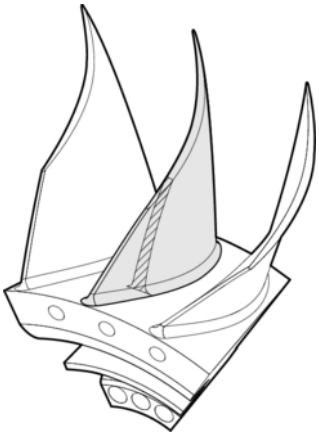
請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



循環程式**444**檢查組件表面上一個特定點。使用此循環程式來例如量測模造工件的自由形狀表面。其可決定組件表面上一點，是否位於與標稱座標比較之下尺寸不足或過大範圍內。接著，操作員可執行進一步加工步驟，像是重新加工。

循環程式**444**探測三維內任意點，並決定來自一標稱座標的偏差。參數**Q581**、**Q582**和**Q583**內定義的法線向量運用於此。該法線向量與其中該標稱座標所在的一成像表面垂直。該法線向量指向遠離該表面，並且不決定探測路徑。建議在CAD或CAM系統幫助之下決定該法線向量。公差範圍**QS400**決定實際與標稱座標之間沿著該法線向量的容許偏差。如此定義例如若偵測到尺寸不足，則中斷程式。此外，控制器輸出一記錄，並且該偏差儲存在底下列的Q參數內。

循環程式順序



1 從目前位置開始，接觸式探針移動到法線向量上與標稱座標相距以下距離的一點上：距離 = 球尖端半徑 + 來自tchprobe.tp資料表(TNC:\table\tchprobe.tp)的**SET_UP**值 + **Q320**。預先定位將淨空高度列入考慮。1343 頁次
2 然後，接觸式探針靠近該標稱座標。利用DIST定義探測距離，而非使用該法線向量！該法線向量只用於目前的座標計算，
3 在控制器儲存該位置之後，接觸式探針縮回並停止。控制器將接觸點的量測座標儲存在Q參數內。
4 最終，控制器在相對於探測方向的方向上，以在參數**MB**內定義之值，退回接觸式探針。

結果參數

控制器將探測結果儲存在以下參數內：

Q參數號碼	意義
Q151	主要軸內的量測位置
Q152	次要軸內的量測位置
Q153	刀具軸內的量測位置
Q161	主要軸內的量測偏差
Q162	次要軸內的量測偏差
Q163	刀具軸內的量測偏差
Q164	量測的3D偏差 ■ 小於0： 尺寸不足 ■ 大於0： 過大
Q183	工件狀態： ■ -1 = 尚未定義 ■ 0 = 良好 ■ 1 = 重做 ■ 2 = 廢棄

記錄功能

一旦完成探測，控制器會產生HTML格式的記錄，該記錄包括來自主要、次要和刀具軸以及3-D偏差之結果。控制器將該記錄儲存在*.h檔案所在的同一個資料夾內(並無路徑設置給FN16)。

該記錄內含以下主要、次要和刀具軸上的資料：

- 實際探測方向(為輸入系統內的向量)。 該向量值對應至所設置的探測路徑
- 定義的標稱座標
- 如果已經定義公差**QS400**：輸出上與下尺寸，以及沿著該法線向量的已決定偏差
- 確認的實際座標
- 用顏色區分值的顯示(綠色代表「優良」，橙色代表「重作」，紅色代表「廢棄」)

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 為了獲得來自所使用接觸式探針的確切結果，在執行循環程式**444**之前需要執行3-D校準。3-D校準需要軟體選項92，**3D#ToolComp**。
- 循環程式**444**產生HTML格式的測量記錄。
- 在執行循環程式**444**之前，若循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**11 SCALING**或循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**已啟動，則輸出錯誤訊息。
- 對於探測，啟動的TCPM將列入考慮。雖然TCPM啟動，若來自**傾斜工作面**功能的探測結果與目前旋轉軸位置不一致時，位置的探測仍舊可行。
- 若工具機配備受控制的主軸，則應在接觸式探針表(**TRACK欄**)內啟動角度追蹤。這可大幅增加運用3-D接觸式探針的測量精確度。
- 循環程式**444**將所有座標參照至該輸入系統。
- 控制器將量測值寫入返回參數，請參閱1551 頁次。
- 工件狀態優良/重作/廢棄係透過Q參數**Q183**來設定，與參數**Q309**無關(1551 頁次)。

有關機械參數的備註

- 根據選配**chkTiltingAxes**機械參數(編號204600)的設定，控制器在探測期間將檢查旋轉軸的位置是否與傾斜角度吻合(3D-ROT)。如果不是，則控制器顯示錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q263 第一軸上的第一量測點? 工作平面之主要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q264 第二軸上的第一量測點? 工作平面之次要軸向上第一接觸點之座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q294 第三軸上的第一量測點？ 接觸式探針軸向上第一接觸點的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q581 參考軸內的表面法線？ 在此輸入主要軸方向內的表面法線。一加工點的表面法線由CAD/CAM系統正常輸出。 輸入：**-10...+10**
	Q582 次要軸內的表面法線？ 在此輸入次要軸方向內的表面法線。一加工點的表面法線由CAD/CAM系統正常輸出。 輸入：**-10...+10**
	Q583 刀具軸內的表面法線？ 在此輸入刀具軸方向內的表面法線。一加工點的表面法線由CAD/CAM系統正常輸出。 輸入：**-10...+10**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q260 Clearance height? 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	Parameter
	QS400 公差值? 指定將受到循環程式監視的公差區。該公差定義容許沿著表面法線的偏差，在工件的標稱座標與實際位置之間決定此偏差。(表面法線由**Q581**至**Q583**所定義，並且該標稱座標由**Q263**、**Q264**和**Q294**所定義)。根據該法線向量，公差值在該軸向上區分(參見範例)。 **範例** ■ **QS400 ="0.4-0.1"**表示：上尺寸 = 標稱座標+0.4，下尺寸 = 標稱座標-0.1。如此以下公差區用於循環程式："標稱座標 +0.4"至"標稱座標 -0.1"。 ■ **QS400 ="0.4"**表示：上尺寸 = 標稱座標+0.4，下尺寸 = 標稱座標。如此以下公差區用於循環程式："標稱座標 +0.4"至"標稱座標"。 ■ **QS400 ="-0.1"**表示：上尺寸 = 標稱座標，下尺寸 = 標稱座標-0.1。如此以下公差帶用於循環程式："標稱座標"至"標稱座標 -0.1"。 ■ **QS400 =" "**表示：無公差區。 ■ **QS400 ="0"**表示：無公差區。 ■ **QS400 ="0.1+0.1"**表示：無公差區。 輸入：最多**255**個字元
	Q309 反應公差誤差？ 定義在違反公差限制的事件中，控制器將中斷程式執行，並輸出錯誤訊息： **0**：當未超出公差時，不可中斷程式執行；未輸顯示錯誤訊息 **1**：當超出公差時，中斷程式執行；並輸顯示錯誤訊息 **2**：如果沿著表面法線向量的該已量測實際座標之值小於該標稱座標，則控制器顯示一訊息，並中斷NC程式執行。然而，如果已量測實際座標值高於標稱座標值，則不會有錯誤訊息。 輸入：**0**、**1**、**2**

範例

```
11 TCH PROBE 444 PROBING IN 3-D ~
    Q263=+0                ;1ST POINT 1ST AXIS ~
    Q264=+0                ;1ST POINT 2ND AXIS ~
    Q294=+0                ;1ST POINT 3RD AXIS ~
    Q581=+1                ;NORMAL IN REF. AXIS ~
    Q582=+0                ;NORMAL IN MINOR AXIS ~
    Q583=+0                ;NORMAL IN TOOL AXIS ~
    Q320=+0                ;安全淨空 ~
    Q260=+100              ;CLEARANCE HEIGHT ~
    QS400="1-1"            ;TOLERANCE ~
    Q309=+0                ;ERROR REACTION
```

29.5.5 循環程式441FAST PROBING

應用

您可使用此接觸式探針循環程式**441**整體指定許多接觸式探針參數(例如定位進給速率)給所有後續使用的接觸式探針循環程式。

循環程式**441**的目的在於設定參數給探測循環程式。在此情況下，將不會執行工具機動作。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- **END PGM**、**M2**、**M30**重置了循環程式**441**之共通設定。
- 循環程式參數**Q399**取決於工具機的組態。工具機製造廠對接觸式探針是否透過NC程式定向的設定負責。
- 即使若工具機具有分離的電位計用於快速移動與進給速率，還是可只使用進給速率電位計來控制進給速率，即使具有**Q397**=1。

有關機械參數的備註

- 機械參數**maxTouchFeed** (編號122602)允許工具機製造商限制進給速率。您可在在此機械參數內設定最大絕對進給速率。

循環程式參數

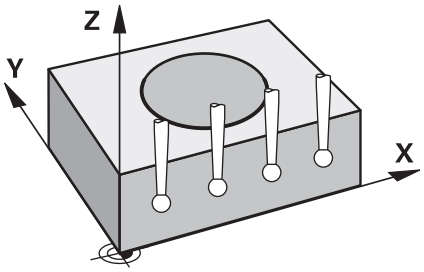
說明圖	Parameter
	Q396 定位之進給率？ 定義接觸式探針要移動到所指定的位置之進給速率。 輸入：**0...99999.999**
	Q397 預先定位在工具機的快速移動上？ 定義當預先定位接觸式探針時，控制器是否以**FMAX**進給速率(工具機的快速移動)移動： **0**：以進給速率從**Q396**預先定位 **1**：以工具機的快速移動**FMAX**預先定位 輸入：**0**, **1**
	Q399 角度軌跡 (0/1)? 定義控制器是否將在每次探測程序之前定向接觸式探針： **0**：不定向主軸 **1**：在每次探測操作之前定向主軸(增加準確性)？ 輸入：**0**, **1**
	Q400 自動中斷? 定義控制器是否將中斷程式執行，並在用於自動工件測量的接觸式探針循環程式之後在螢幕上顯示測量結果： **0**：在特定接觸式探針循環程式內，即使已選擇將量測結果輸出至螢幕，還是不中斷程式執行 **1**：中斷程式執行並在螢幕上輸出量測結果。利用**NC開始**來恢復NC程式執行。 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 TCH PROBE 441 FAST PROBING ~
    Q396=+3000          ;POSITIONING FEEDRATE ~
    Q397=+0             ;SELECT FEED RATE ~
    Q399=+1             ;ANGLE TRACKING ~
    Q400=+1             ;INTERRUPTION
```

29.5.6 循環程式1493EXTRUSION PROBING

應用



循環程式**1493**允許沿著直線重複特定接觸式探針循環程式的接觸點。在循環程式中，定義擠壓的方向和程度，以及擠壓點的數量。

例如，重複允許您在不同高度執行多次量測，並根據刀具的偏轉確定偏差。您也可使用擠壓來提高探測期間的精確度。多個測量點可幫助您確定工件或粗糙表面上的污染。

為了啟動特定接觸點的重複，您需要在探測循環程式之前定義循環程式**1493**。根據定義，此循環程式將僅在下一個循環程式或整個NC程式中保持啟動。控制器解析輸入座標系統**I-CS**內的擠壓。

以下循環程式可執行擠壓：

- **PROBING IN PLANE**(循環程式**1420**，選項17)， 請參閱 1358 頁次
- **PROBING ON EDGE**(循環程式**1410**)， 請參閱 1364 頁次
- **PROBING TWO CIRCLES**(循環程式**1411**)， 請參閱 1371 頁次
- **INCLINED EDGE PROBING**(循環程式**1412**)， 請參閱 1378 頁次
- **POSITION PROBING**(循環程式**1400**)， 請參閱 1409 頁次
- **CIRCLE PROBING**(循環程式**1401**)， 請參閱 1413 頁次

結果參數

控制器將探測循環程式結果儲存在以下Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q970	與接觸點1的理想線之最大偏差
Q971	與接觸點2的理想線之最大偏差
Q972	與接觸點3的理想線之最大偏差
Q973	直徑1的最大偏差
Q974	直徑2的最大偏差

QS參數

除了將探視循環程式結果儲存在返回參數**Q97x**中，控制器將個別結果儲存至QS參數**QS97x**。控制器將來自**一次**擠壓的所有量測點結果儲存在相對QS參數中。每個結果的長度都為十個字元，並且用空格將結果彼此分開。這使得控制器可通過字串處理輕鬆轉換NC程式中的各個值，並將其用於特殊的自動評估。

QS參數內的結果：

QS970 = "0.12345678 -1.1234567 -2.1234567 -3.12345678"

進一步資訊: "字串函數", 1201 頁次

記錄功能

一旦完成探測，控制器會產生HTML格式的記錄檔案，記錄檔案包含圖形和表格形式的3-D偏差結果。控制器將記錄檔案儲存在NC程式所在的同一個資料夾中。

記錄檔案包含主要軸、次要軸和刀具軸中的以下資料，具體取決於所選循環程式(例如圓心點和直徑)：

- 實際探測方向(為輸入系統內的向量)。該向量值對應至所設置的探測路徑
- 定義的標稱座標
- 上與下尺寸，以及沿著該法線向量的已決定偏差
- 量測的實際座標
- 值的顏色編碼：
  - 綠色：良好
  - 橙色：重做
  - 紅色：廢棄
- 擠壓點

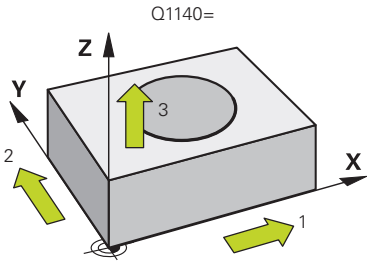
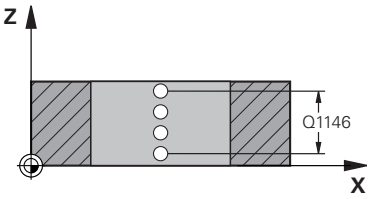
擠壓點：

水平軸代表擠壓方向。藍色點為個別量測點。紅線表示尺寸的下限與上限。若值超出特定公差，則控制器將在圖形中以紅色顯示該區域。

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 如果**Q1145 > 0**並且**Q1146 = 0**，則控制器將在相同位置執行擠壓點的數量。
- 如果使用循環程式**1401 CIRCLE PROBING**或**1411 PROBING TWO CIRCLES**執行擠壓，則擠壓方向必須為**Q1140 = +3**；否則控制器將顯示錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1140 Direction for extrusion (1-3)?** **1**：往主要軸方向擠壓 **2**：往次要軸方向擠壓 **3**：往刀具軸方向擠壓 輸入：**1**、**2**、**3**
	Q1145 Number of extrusion points? 在擠壓**Q1146**的長度之上循環程式重複的量測點數。 輸入：**1...99**
	**Q1146 Length of extrusion?** 其上量測點重複的長度。 輸入：**-99...+99**
	Q1149 擠壓：模數持續時間？ 循環程式生效： **0**：擠壓只在下一個循環程式生效。 **1**：擠壓直到NC程式結尾才生效。 輸入：**-99...+99**

範例

```
11 TCH PROBE 1493 EXTRUSION PROBING ~
    Q1140=+3          ;EXTRUSION DIRECTION ~
    Q1145=+1          ;EXTRUSION POINTS ~
    Q1146=+0          ;EXTRUSION LENGTH ~
    Q1149=+0          ;EXTRUSION MODAL
```

29.6 接觸式探針循環程式：校準

29.6.1 基本原理

概述

控制器必須由工具機製造商特別預備才能使用接觸式探針。
海德漢只保證接觸式探針循環程式結合海德漢接觸式探針的正常運作。

為了精確指定3-D接觸式探針的實際觸發點，您必須校準接觸式探針，否則控制器無法提供精確的量測結果。

在下列情況下一定要校準接觸式探針：
- 初始組態
- 探針斷裂
- 探針置換
- 探針進給速率改變
- 異常發生，例如當機器熱機時
- 更換使用中的刀具軸

控制器直接假設校正程序之後現用探測系統的校正值。更新的刀具資料會立即生效。並不需要重複刀具呼叫。

於校準期間，控制器找出探針之有效長度及探針尖的有效半徑。為了校準3D接觸式探針，將已知高度及已知半徑之環規或立柱夾到工件台。

控制器提供校準循環程式，用來校準長度與半徑：

循環程式		呼叫	進一步資訊
461	TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH ■ 校準長度	DEF啟動	1563 頁次
462	CALIBRATION OF A TS IN A RING ■ 使用環規量測半徑 ■ 使用環規量測中心偏移	DEF啟動	1565 頁次
463	TS CALIBRATION ON STUD ■ 使用立柱或校準插銷量測半徑 ■ 使用立柱或校準插銷量測中心偏移	DEF啟動	1568 頁次
460	CALIBRATION OF TS ON A SPHERE ■ 使用校準球量測半徑 ■ 使用校準球量測中心偏移	DEF啟動	1570 頁次

校準接觸式觸發探針

為了精確指定3-D接觸式探針的實際觸發點，您必須校準接觸式探針，否則控制器無法提供精確的量測結果。

在下列情況下一定要校準接觸式探針：

- 初始組態
- 探針斷裂
- 探針置換
- 探針進給速率改變
- 異常發生，例如當機器熱機時
- 更換使用中的刀具軸

於校準期間，控制器找出探針之有效長度及球尖的有效半徑。為了校準3-D接觸式探針，將已知高度及已知半徑之環規或立柱夾到工件台。

控制器提供校準循環程式，用來校準長度與半徑。

- 控制器直接假設校正程序之後現用探測系統的校正值。更新的刀具資料會立即生效。並不需要重複刀具呼叫。
- 確定刀具資料表的內接觸式探針編號以及接觸式探針資料表內接觸式探針編號一致。

進一步資訊: "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次

顯示校準值

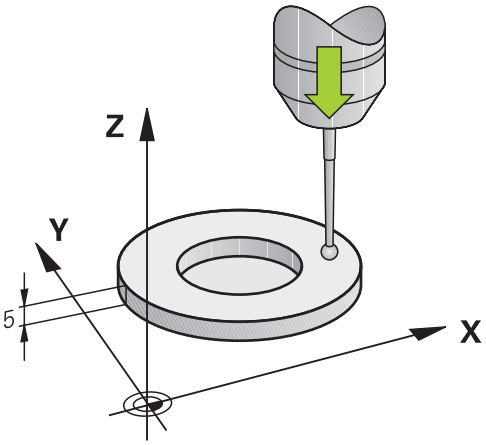
控制器將接觸式探針的有效長度以及有效半徑儲存在刀具表內，控制器將接觸式探針中心偏移儲存至接觸式探針表中的**CAL_OF1** (主要軸)和**CAL_OF2** (次要軸)欄內。

在校準期間自動建立量測記錄。記錄檔名為**TCHPRAUTO.html**。此檔案儲存在與原始檔案相同的位置內。量測記錄可顯示在控制器上瀏覽器內。若NC程式使用一個以上的循環程式來校準接觸式探針，則**TCHPRAUTO.html**將內含所有量測記錄。

29.6.2 循環程式461TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH

應用

請參考您的工具機手冊。



開始校準循環之前，必須在主軸上設定預設，如此在加工台上Z=0；同時必須將接觸式探針重新定位在校準環上。

在校準期間自動建立量測記錄。記錄檔名為**TCHPRAUTO.html**。此檔案儲存在與原始檔案相同的位置內。量測記錄可顯示在控制器上瀏覽器內。若NC程式使用一個以上的循環程式來校準接觸式探針，則**TCHPRAUTO.html**將內含所有量測記錄。

循環程式順序

1 控制器從接觸式探針表將接觸式探針定向成角度**CAL_ANG**上(只有若您的接觸式探針可定向)。
2 控制器從負主軸方向內目前位置，以探測進給速率(來自接觸式探針表的**F**欄)探測。
3 然後控制器以快速前進(來自接觸式探針表的**FMAX**欄)讓接觸式探針縮回開始位置。

備註

海德漢只針對使用海德漢接觸式探針的探測循環程式功能提供保固。

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

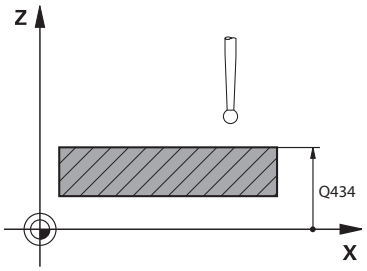
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 接觸式探針的有效長度永遠是參考到刀具參考點。刀具參考點通常在主軸尖端上，主軸端面上。工具機製造商也可將刀具參考點放在不同點上。
- 在校準期間自動建立量測記錄。 記錄檔名為TCHPRAUTO.html。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q434 長度的工件原點？** 長度的預設(例如校準環的高度)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

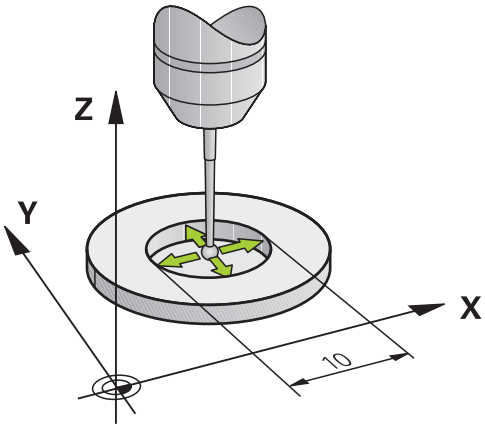
範例

```
11 TCH PROBE 461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH ~
    Q434=+5                    ;PRESET
```

29.6.3 循環程式462CALIBRATION OF A TS IN A RING

應用

請參考您的工具機手冊。



開始校準循環之前，必須將接觸式探針預先定位在校準環中心，並且在所需的量測高度上。

校準球尖半徑時，控制器執行自動探測常式。在第一次執行期間，控制器決定校準環或銷的中央點(粗略量測)，並且將接觸式探針定位在該中點內。然後，在實際校正處理中(細部量測)，確定球尖的半徑。若允許接觸式探針從相反方向探測，則在另一個運行期間決定中心偏移。

在校準期間自動建立量測記錄。記錄檔名為**TCHPRAUTO.html**。此檔案儲存在與原始檔案相同的位置內。量測記錄可顯示在控制器上瀏覽器內。若NC程式使用一個以上的循環程式來校準接觸式探針，則**TCHPRAUTO.html**將內含所有量測記錄。

接觸式探針定向決定校準常式：

- 可能無方位或方位只在一個方向內：控制器執行一次約略量測以及一次細部量測，然後決定有效球尖半徑(tool.t內的R欄)。
- 可定向在兩方向內(例如配備纜線的海德漢接觸式探針)：控制器執行一次約略以及一次細部量測，將接觸式探針旋轉180°，然後再執行四次探測常式。利用從相反方位探測，除了半徑已外，還可決定中心偏移(接觸式探針資料表內**CAL_OF**)
- 可能任何方位(例如海德漢紅外線接觸式探針)：探測操作：請參閱「兩方向內可能的方位」)。

備註

為了能夠決定球尖端中心偏移，控制器需要由工具機製造商特別準備。
接觸式探針是否可定方位或如何定方位的特性都預定義在海德漢接觸式探針內，其他接觸式探針則由工具機製造商設置。
海德漢只針對使用海德漢接觸式探針的探測循環程式功能提供保固。

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

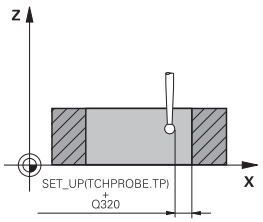
- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 只有使用合適的接觸式探針才能決定中心偏移。
- 在校準期間自動建立量測記錄。 記錄檔名為TCHPRAUTO.html。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q407 確實的校準環半徑？** 輸入環規的半徑。 輸入：**0.0001...99.9999** **Q320 設定淨空？** 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q423 探針數量？** 直徑上量測點的數量。 該值具有絕對效果。 輸入：**3...8** **Q380 參考角度? (0=ref. axis)** 工作平面之主要軸與第一接觸點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360**

範例

```
11 TCH PROBE 462 CALIBRATION OF A TS IN A RING ~
    Q407=+5          ;RING RADIUS ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q423=+8          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE
```

29.6.4 循環程式463TS CALIBRATION ON STUD

應用

請參考您的工具機手冊。

開始校準循環之前，必須將接觸式探針預先定位在校準銷的中心之上。將接觸式探針定位在接觸式探針軸內校準銷之上大約設定淨空之處(來自接觸式探針表之值 + 來自循環程式之值)。

校準球尖半徑時，控制器執行自動探測常式。在第一次執行期間，控制器決定校準環或插銷的中心點(粗略量測)，並且將接觸式探針定位在該中點內。然後，在實際校正處理中(細部量測)，確定球尖的半徑。若允許接觸式探針從相反方向探測，則在另一個運行期間決定中心偏移。

在校準期間自動建立量測記錄。記錄檔名為**TCHPRAUTO.html**。此檔案儲存在與原始檔案相同的位置內。量測記錄可顯示在控制器上瀏覽器內。若NC程式使用一個以上的循環程式來校準接觸式探針，則**TCHPRAUTO.html**將內含所有量測記錄。

接觸式探針定向決定校準常式：

- 可能無方位或方位只在一個方向內：控制器執行一次約略量測以及一次細部量測，然後決定有效球尖半徑(tool.t內的**R**欄)。
- 可定向在兩方向內(例如配備纜線的海德漢接觸式探針)：控制器執行一次約略以及一次細部量測，將接觸式探針旋轉180°，然後再執行四次探測常式。利用從相反方位探測，除了半徑已外，還可決定中心偏移(接觸式探針資料表內CAL_OF)
- 可能任何方位(例如海德漢紅外線接觸式探針)：探測操作：請參閱「兩方向內可能的方位」)。

注意：

為了能夠決定球尖端中心偏移，控制器需要由工具機製造商特別準備。

接觸式探針是否可定方位或如何定方位的特性都預定義在海德漢接觸式探針內，其他接觸式探針則由工具機製造商設置。

海德漢只針對使用海德漢接觸式探針的探測循環程式功能提供保固。

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

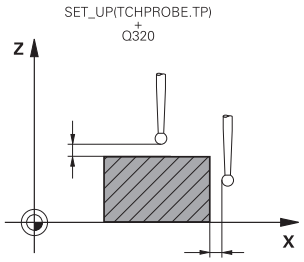
- ▶ 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 只有使用合適的接觸式探針才能決定中心偏移。
- 在校準期間自動建立量測記錄。 記錄檔名為TCHPRAUTO.html。

程式編輯注意事項

- 在此循環程式定義之前，您必須已經程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q407 確實校準立柱半徑？** 環規的直徑 輸入：**0.0001...99.9999** **Q320 設定淨空？** 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q301 移到淨空高度(0/1)?** 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1** **Q423 探針數量？** 直徑上量測點的數量。 該值具有絕對效果。 輸入：**3...8** **Q380 參考角度? (0=ref. axis)** 工作平面之主要軸與第一接觸點之間的角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360**

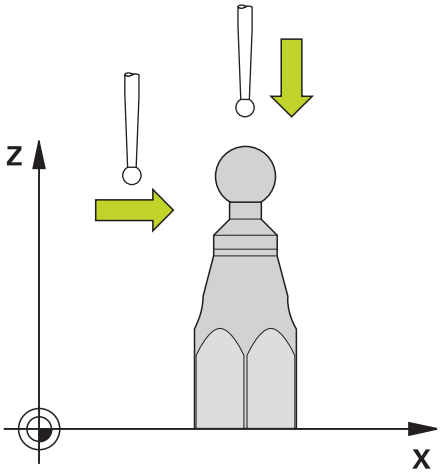
範例

```
11 TCH PROBE 463 TS CALIBRATION ON STUD ~
    Q407=+5          ;STUD RADIUS ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1          ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q423=+8          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE
```

29.6.5 循環程式460CALIBRATION OF TS ON A SPHERE (選項17)

應用

請參考您的工具機手冊。

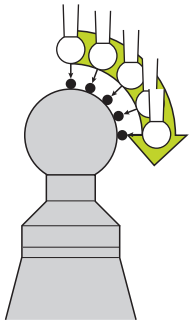


開始校準循環之前，必須將接觸式探針預先定位在校準球的中心之上。將接觸式探針定位在接觸式探針軸內校準球之上大約設定淨空之處(來自接觸式探針表之值 + 來自循環程式之值)。

您可使用循環程式**460**，在正確校準球上自動校準一觸發的3-D接觸式探針。

也可擷取3-D校準資料。此需要選項92，3D-ToolComp。3-D校準資料說明接觸式探針往任何探測方向的偏離行為。3-D校準資料儲存在TNC:\system\3D-ToolComp*之下。刀具表的**DR2TABLE**欄就稱為3DTC表，然後在探測時會將3-D校準資料列入考慮。如果您要使用循環程式**444** 3-D探測達到非常高精確度，則需要此3-D校準資料(請參閱 "循環程式444PROBING IN 3-D ", 1551 頁次)。

循環程式順序



參數**Q433**內的設定規定是要執行半徑與長度校準，或只是執行半徑校準。

半徑校準Q433=0

1 夾住校準球。確定避免碰撞
2 在接觸式探針軸內，將接觸式探針定位在校準球上，並且在工作平面中，大約定位在球心上
3 根據參考角度，第一動作在平面上(**Q380**)
4 然後控制器將接觸式探針定位在接觸式探針軸內
5 探測處理開始，並且控制器先搜尋校準球的赤道
6 一旦決定赤道，則開始半徑校準
7 最後，控制器將接觸式探針軸內的接觸式探針縮回到預先定位的高度

半徑與長度校準Q433=1

1 夾住校準球。確定避免碰撞
2 在接觸式探針軸內，將接觸式探針定位在校準球上，並且在工作平面中，大約定位在球心上
3 根據參考角度，第一動作在平面上(**Q380**)
4 然後控制器將接觸式探針定位在接觸式探針軸內
5 探測處理開始，並且控制器先搜尋校準球的赤道
6 一旦決定赤道，則開始半徑校準
7 然後控制器將接觸式探針軸內的接觸式探針縮回到預先定位的高度
8 控制器決定在校準球北極上的接觸式探針之長度
9 在循環程式結尾上，控制器將接觸式探針軸內的接觸式探針縮回到預先定位的高度

參數**Q455**內的設定規定是否可執行額外3-D校準

3-D校準Q455= 1...30

1 夾住校準球。確定避免碰撞
2 在半徑和長度的校準之後，控制器縮回在接觸式探針軸內的接觸式探針。然後控制器將接觸式探針定位在北極之上
3 探測處理在許多步驟中從北極到達赤道。與標稱值的偏差，因此決定特定偏移行為
4 您可指定在北極與赤道之間的探測點數，此數量取決於輸入參數**Q455**，可程式編輯1到30之間的值。如果程式編輯**Q455**=0，則不執行3-D校準

5 在校準期間決定的偏差都儲存在3DTC表內
6 在循環程式結尾上，控制器將接觸式探針軸內的接觸式探針縮回到預先定位的高度

為了校準長度，必須知道關於啟動工件原點的校準球中心點的位置(**Q434**)。若非如此，則海德漢建議再次使用循環程式**460**來校準長度！
使用循環程式**460**來校準長度的一個應用範例為兩接觸式探針之比較

備註

海德漢只針對使用海德漢接觸式探針的探測循環程式功能提供保固。

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

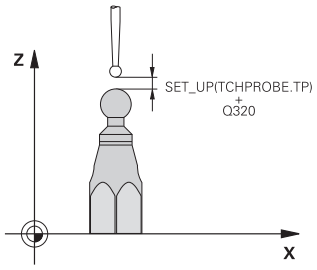
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 在校準期間自動建立量測記錄。記錄檔名為**TCHPRAUTO.html**。此檔案儲存在與原始檔案相同的位置內。量測記錄可顯示在控制器上瀏覽器內。若NC程式使用一個以上的循環程式來校準接觸式探針，則**TCHPRAUTO.html**將內含所有量測記錄。
- 接觸式探針的有效長度永遠是參考到刀具參考點。 刀具參考點通常在主軸尖端上(以及主軸端面上)。 工具機製造商也可將刀具參考點放在不同點上。
- 預先定位接觸式探針，如此大約定位在校準球心之上。
- 根據預定位的精準度，找尋校準球的赤道將需要不同數量的接觸點。
- 如果程式編輯**Q455**=0，則控制器不會執行3-D校準。
- 如果程式編輯**Q455**=1至30，則控制器將執行接觸式探針的3-D校準。因此，將在許多角度之下決定偏移行為的偏差。如果您使用循環程式**444**，則應該先執行3-D校準。
- 如果程式編輯**Q455**=1至30，則表格將儲存在TNC:\system\3D-ToolComp*之下。
- 如果已經參考一校準表(DR2TABLE內的輸入)，則將覆寫此表。
- 如果並未參考一校準表(DR2TABLE內的輸入)，然後在無關刀具編號之下，將建立一參考與關聯表。

程式編輯注意事項

- 在循環程式定義之前，您必須程式編輯一刀具呼叫，以定義接觸式探針軸向。

循環程式參數

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q407 確實的校正球半徑？** 輸入所使用校準球的正確半徑。 輸入：**0.0001...99.9999**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**新增至**SET_UP** (接觸式探針表)，並且只有當在接觸式探針軸向內探測到預設時才會生效。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 指定接觸式探針如何在量測點之間移動： 0：在量測高度上於量測點之間移動 1：在淨空高度上於測量點之間移動 輸入：**0, 1**
	Q423 探針數量？ 直徑上量測點的數量。 該值具有絕對效果。 輸入：**3...8**
	Q380參考角度? (0=ref. axis) 輸入用來獲取現用工件座標系統內量測點的參考角度(基本旋轉)。定義參考角度可放大軸的測量範圍。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360**
	Q433 校準長度 (0/1)？ 定義控制器是否也將在半徑校準之後校準接觸式探針長度： **0**：不校準接觸式探針長度 **1**：校準接觸式探針長度 輸入：**0, 1**
	Q434 長度的工件原點？ 校準球心的座標，只有若將執行長度校準才需要定義此值。該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q455 3-D校準點數？ 輸入3-D校準的接觸點數。通常使用大約15個探測點之值。如果輸入0，則控制器不會執行3-D校準。在3-D校準期間，在許多角度之下決定接觸式探針的偏移行為，並且該值儲存在表格內。3-D校準需要3D-ToolComp。 輸入：**0...30**

範例

```
11 TCH PROBE 460 TS CALIBRATION OF TS ON A SPHERE ~
    Q407=+12.5      ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0         ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1         ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q423=+4         ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0         ;REFERENCE ANGLE ~
    Q433=+0         ;CALIBRATE LENGTH ~
    Q434=-2.5       ;PRESET ~
    Q455=+15        ;NO. POINTS 3-D CAL.
```

29.7 接觸式探針循環程式：自動座標結構配置量測

29.7.1 基本原理(選項48)

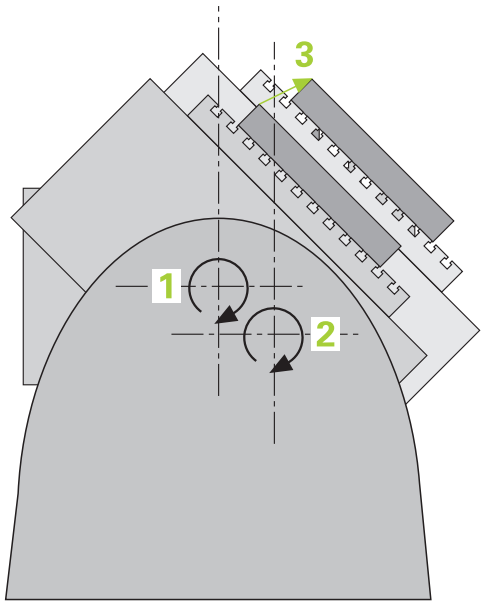
概述

控制器必須由工具機製造商特別預備才能使用接觸式探針。
海德漢只保證接觸式探針循環程式結合海德漢接觸式探針的正常運作。

控制器提供下列能讓您自動儲存、檢查並且將工具機座標結構配置最佳化的循環程式：

循環程式		呼叫	進一步資訊
450	**SAVE KINEMATICS**(選項48) ■ 儲存啟動工具機座標結構配置組態 ■ 復原之前儲存的座標結構配置組態	**DEF**啟動	1577 頁次
451	**MEASURE KINEMATICS** (選項48) ■ 工具機座標結構配置組態的自動檢查 ■ 工具機座標結構配置組態最佳化	**DEF**啟動	1580 頁次
452	**PRESET COMPENSATION**(選項48) ■ 工具機座標結構配置組態的自動檢查 ■ 工具機的座標結構配置轉換鍊最佳化	**DEF**啟動	1592 頁次
453	**KINEMATICS GRID**(選項48，選項52) ■ 根據工具機座標結構配置組態的旋轉軸位置自動檢查 ■ 工具機座標結構配置組態最佳化	**DEF**啟動	1602 頁次

基本原理



精確度需求日益嚴格，尤其是在5軸加工領域中。精準並且長時間再生精準度，如此才能製造複雜的工件。

多軸加工中的一些不精準的原因為儲存在控制器內的座標結構配置模式(請參閱圖內的1)與工具機內現有的座標結構配置情況(請參閱圖內的2)間之偏差。當已定位旋轉軸，這些偏差會導致工件不精準(請參閱圖內的3)。因此，模型需要盡可能真實。

控制器的**KinematicsOpt**功能為一項重要組件，能幫助您確實滿足這些複雜的需求：3-D接觸式探針循環程式全自動量測工具機上的旋轉軸，而不管旋轉軸呈現為工作台或主軸旋轉頭。針對此目的，校正球固定在工具機工作台上任意位置，並且以您定義的解析度來量測。在循環程式定義期間，只要將要量測的區域定義給每個旋轉軸即可。

控制器運用測量值計算靜態傾斜精確度。軟體將傾斜動作造成的定位誤差降至最低，在測量程序結束上，將工具機外形自動儲存在座標結構配置表的個別工具機常數中。

需求

請參考您的工具機手冊。
進階功能集合1 (選項8)必須已經啟動。
選項48必須已經啟用。
機械與控制裝置必須由工具機製造商特別準備，才能使用這個循環程式。

使用KinematicsOpt的先決條件：

工具機製造商必須已經定義機械參數給組態資料內的**CfgKinematicsOpt** (編號204800)。

- **maxModification** (編號204801)指定公差限制，當改變的座標結構配置資料大於此限制值時，控制器顯示訊息
- **maxDevCalBall** (編號204802)定義校正球的量測半徑偏離輸入的循環程式參數多少
- **mStrobeRotAxPos** (編號204803)定義M功能，其由工具機製造商特別設置，並且用於定位旋轉軸

- 用於量測的3-D接觸式探針必須校準
- 只能使用刀具軸Z來執行這些循環程式
- 已知確切半徑並且夠硬的校準球必須附在工具機工作台的任何位置上
- 工具機的座標結構配置說明必須完整並正確，並且轉換尺寸必須以大約1 mm的精準度輸入
- 完整的工具機外形必須測量(在商轉期間由工具機製造商進行)

海德漢建議使用校準球**KKH 250** (ID號碼655475-01)或**KKH 80 (ID號碼655475-03)**，其剛性較高並且專門設計用於工具機校準。若您對此有任何問題，請聯絡海德漢。

備註

海德漢只保證使用海德漢接觸式探針的探測循環程式正常運作。

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- ▶ 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

碰撞的危險！

變更座標結構配置也會變更預設值，基本旋轉將自動重設為0。有碰撞的危險！

- ▶ 在最佳化之後，請重設預設值

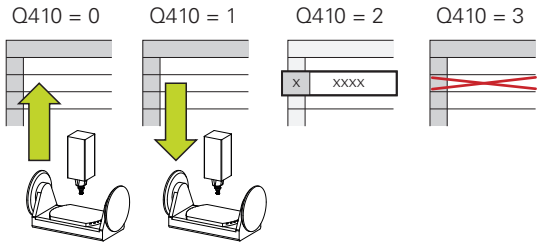
有關機械參數的注意事項

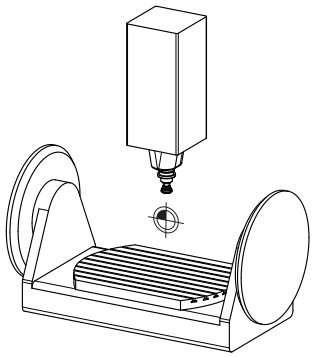
- 在機器參數**mStrobeRotAxPos**(編號204803)內，工具機製造商定義旋轉軸的位置。若已經在機械參數內定義M功能，則必須要開始一個KinematicsOpt循環程式(**450**除外)之前，將旋轉軸定位為0° (ACTUAL系統)。
- 若已經透過KinematicsOpt循環程式變更機械參數，則必須重新啟動控制器，否則在特定情況下會變更失敗。

29.7.2 循環程式450SAVE KINEMATICS (選項48)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。





運用接觸式探針循環程式**450**，您可儲存目前的工具機座標結構配置組態，或復原之前儲存的組態。可顯示與刪除儲存的資料，總共有16個記憶空間可用。

備註

只有使用循環程式**450**儲存並復原資料，而不會啟動包括轉換的刀具台車座標結構配置組態。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 在執行座標結構配置最佳化之前一定要儲存目前的座標結構配置模型。
  優點：
  - 若不滿意結果或最佳化期間發生錯誤(例如電源中斷)，您可復原舊資料。
- 在**復原**模式下，請注意下列：
  - 控制器只能將儲存的資料復原至相匹配的座標結構配置組態
  - 變更座標結構配置也會變更預設值，若需要，如此重新定義預設。
- 循環程式不復原一致的值，只復原與預設值不同之值。只有之前已經儲存，才能復原補償。

資料管理注意事項

控制器將儲存的資料儲存在**TNC:\table\DATA450.KD**檔案中，此檔案可例如使用**TNCremo**備份在外部PC上。若您刪除檔案，則也會刪除已儲存的資料。若手動變更此檔案內的資料，如此資料記錄會毀壞，無法使用。

操作注意事項：

- 若**TNC:\table\DATA450.KD**檔案不存在，則會在執行循環程式**450**時自動產生。
- 確定在開始循環程式**450**之前，刪除名稱為**TNC:\table\DATA450.KD**的任何空白檔案。若有不含任何列的空白記憶體表(**TNC:\table\DATA450.KD**)，則當執行循環程式**450**時將發出錯誤訊息。在此例中，刪除空白記憶體表並再次呼叫循環程式。
- 不可手動變更儲存的資料。
- 將**TNC:\table\DATA450.KD**檔案備份，如此若有需要可復原檔案(例如若資料媒體受損)。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q410 模式(0/1/2/3)？ 定義是否將儲存或復原座標結構配置模型： **0**：儲存目前的座標結構配置 **1**：恢復儲存的座標結構配置 **2**：顯示目前的記憶體狀態 **3**：刪除資料記錄 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q409/QS409 資料記錄的名稱？ 資料記錄識別碼的號碼或名稱， 若選擇模式2，則**Q409**無作用。模式1和3 (復原與刪除) 內可使用萬用字元來搜尋。若控制器因為萬用字元而找到許多可能的資料記錄，則控制器復原資料的平均值(模式1)，或確認後刪除所有資料記錄(模式3)。您可使用下列萬用字元來搜尋： **?**：單一、未定義的字元 **$**：單一、字母字元 (字母) **#**：單一、未定義的數字 *：任何長度的未定義字串 輸入：**0...99999** 或最多**255**個字元。總共可獲得16個記憶體位置。

儲存目前的座標結構配置

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0                 ;MODE ~
    Q409=+947               ;MEMORY DESIGNATION
```

復原資料記錄

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+1                 ;MODE ~
    Q409=+948               ;MEMORY DESIGNATION
```

顯示所有儲存的資料記錄

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+2                 ;MODE ~
    Q409=+949               ;MEMORY DESIGNATION
```

刪除資料記錄

```
11 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+3                 ;MODE ~
    Q409=+950               ;MEMORY DESIGNATION
```

記錄功能

運行循環程式**450**之後，控制器製作包含下列資訊的記錄(**tchpr450.txt**)：

- 建立記錄的日期與時間
- 循環程式所運行的NC程式名稱
- 目前座標結構配置的指定碼
- 使用中的刀具

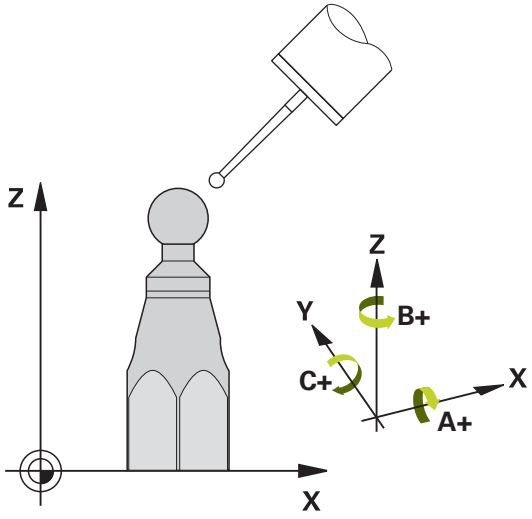
記錄內的其他資料完全取決於選取的模式：

- 模式0：登入控制器已經儲存的座標結構配置鍊之所有軸記錄與轉換記錄。
- 模式1： 登入在恢復座標結構配置組態之前與之後的所有轉換記錄。
- 模式2：已儲存資料記錄的清單
- 模式3：已刪除資料記錄的清單

29.7.3 循環程式451MEASURE KINEMATICS (選項48)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



接觸式探針循環程式**451**可讓您檢查，並且若有需要，可讓您將工具機的座標結構配置最佳化。使用3-D TS接觸式探針測量附加至工具機工作台上的海德漢校準球。

控制器將評估靜態傾斜精確度。軟體將傾斜動作造成的空間誤差降至最低，在測量程序結束上，將工具機外形自動儲存在座標結構配置描述的個別工具機常數中。

循環程式順序

1 夾住校準球並檢查是否會發生碰撞。
2 在**手動操作**模式內，將預設設定在球心或若已經定義**Q431**=1或**Q431**=3：手動將接觸式探針定位在接觸式探針軸內的校準球上，以及在工作平面內的球心上。
3 選擇程式執行操作模式並開始校準程式。
4 控制器自動以您定義的解析度自動測量所有旋轉軸。

編寫與操作注意事項：
- 若在最佳化模式內決定的座標結構配置資料超出允許限制(**maxModification**編號204801)，則控制器顯示警告。然後您必須利用按下**NC開始**來確認接收獲得值。
- 在預設期間，將只針對第二量測監控已程式編輯的校準球半徑。原因是若關於校準球的預先定位不準確，然後您開始重設，則校準球將探測兩次。

控制器將量測值儲存在下列Q參數內：

Q參數號碼	意義
Q141	A軸內量測到的標準偏差(若未量測該軸的話為–1)
Q142	B軸內量測到的標準偏差(若未量測該軸的話為–1)
Q143	C軸內量測到的標準偏差(若未量測該軸的話為–1)
Q144	A軸內的最佳標準偏差(若軸未最佳化為–1)
Q145	B軸內的最佳標準偏差(若軸未最佳化為–1)
Q146	C軸內的最佳標準偏差(若軸未最佳化為–1)
Q147	X方向內偏移誤差，用於手動轉換成對應的機械參數
Q148	Y方向內偏移誤差，用於手動轉換成對應的機械參數
Q149	Z方向內偏移誤差，用於手動轉換成對應的機械參數

定位方向

要測量的旋轉軸之定位方向由您在循環程式內定義的開始角度與終止角度來決定。參考量測自動在0°上執行，

指定開始與終止角度，如此不會測量相同位置兩次。重複的點測量(例如測量位置+90°和-270°)並不會告知，不過並不會產生錯誤訊息。

- 範例：起始角度= +90°，終止角度= -90°
  - 起始角度 = +90°
  - 終止角度= -90°
  - 量測點的數量= 4
  - 計算得出的步進角度= (-90° - +90°) / (41) =–60°
  - 量測點1= +90°
  - 量測點2= +30°
  - 量測點3= -30°
  - 量測點4= -90°
- 範例：起始角度= +90°，終止角度= -270°
  - 起始角度 = +90°
  - 終止角度= +270°
  - 量測點的數量= 4
  - 計算得出的步進角度 = (270° – 90°) / (4 – 1) = +60°
  - 量測點1= +90°
  - 量測點2= +150°
  - 量測點3= +210°
  - 量測點4= +270°

使用Hirth耦合軸加工

注意事項

碰撞的危險！

為了定位，軸必須移出Hirth格線之外。若有需要，控制器截去計算出來的量測位置，如此可裝入Hirth方格(取決於開始角度、終止角度以及量測點數量)。

- 所以記住，留下夠大的安全淨空，避免接觸式探針與校準球之間任何碰撞風險
- 另外也確定有足夠的空間到達安全淨空(軟體極限開關)

注意事項

碰撞的危險！

根據工具機組態，控制器不會自動定位旋轉軸。若是這種情況，您需要向工具機製造商要求一種特殊M功能，讓控制器移動旋轉軸。工具機製造商必須針對此要求在機器參數**mStrobeRotAxPos** (編號204803)內輸入M功能的數量。

- 記錄工具機製造商的文件

- 若無法獲得選項2，則定義退回高度大於0。
- 量測位置由個別軸的開始角度、終止角度以及測量次數以及Hirth方格所計算得出。

A軸測量位置的計算範例：

開始角度**Q411** = -30
終止角度**Q412** = +90
量測點數量**Q414** = 4
Hirth方格 = 3°
計算的步進角度 = (**Q412** – **Q411**) / (**Q414** – 1)
計算的步進角度 = = (90° - (-30°)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40°
量測位置1 = **Q411** + 0 * 步進角度 = –30° --> –30°
量測位置2 = **Q411** + 1 * 步進角度 = +10° --> 9°
量測位置3 = **Q411** + 2 * 步進角度 = +50° --> 51°
量測位置4 = **Q411** + 3 * 步進角度 = +90° --> 90°

量測點數量選擇

為了節省時間，可用少量量測點(1或2)進行粗略最佳化，例如在調機期間。
然後用中等數量的量測點(建議值= 大約4)進行細部最佳化。大量量測點通常無法改善結果。理想來說，您應將量測點平均分散在軸的傾斜範圍上。
這就是為何您要以在90°、180°和270°上的3個測量點來測量傾斜範圍0°至360°的軸。因此定義90°的開始角度以及270°的終止角度。
若您要藉此讓檢查更精準，可在**檢查**模式內輸入數量較多的量測點。

若量測點已經定義在0°上，則因為參考量測都是在0°上完成，所以忽略不計。

選擇位於工具機工作台上的校準球位置

依照原理，您可將校準球固定至工具機工作台上任何可觸及的位置，以及治具或工件上。 下列因素會正面影響測量結果：

- 在具有旋轉工作台/傾斜工作台的工具機上：將校準球盡可能夾在遠離旋轉中心的地方。
- 在移動路徑非常大的工具機上， 將校準球盡可能夾在靠近要進行後續加工的位置。

將校準球定位在工具機工作台上，如此在測量程序期間不會發生碰撞。

許多校準方法之注意事項

- **在輸入大約尺寸之後調機期間的粗略最佳化。**
  - 量測點數量介於1和2之間
  - 旋轉軸的角度步階： 大約90°
- **整個移動範圍上的細部最佳化**
  - 量測點數量介於3和6之間
  - 開始與終止角度應該涵蓋旋轉軸的最大可能移動範圍。
  - 將校準球定位在工具機工作台上，如此在旋轉工作台軸上有較大測量圓形，或如此在旋轉頭軸上可在代表位置(例如在移動範圍的中央)上進行測量。
- **特定旋轉軸位置的最佳化**
  - 量測點數量介於2和3之間
  - 借助稍後要對工件加工，並且繞旋轉軸角度的軸(**Q413/Q417/Q421**)之傾斜角進行測量。
  - 將校準球定位在工具機工作台上，來在後續要進行加工的位置上作校準。
- **檢視工具機精確度**
  - 量測點數量介於4和8之間
  - 開始與終止角度應該涵蓋旋轉軸的最大可能移動範圍。
- **旋轉軸背隙之決定**
  - 量測點數量介於8和12之間
  - 開始與終止角度應該涵蓋旋轉軸的最大可能移動範圍。

精確度注意事項

若有需要，在校準期間停用旋轉軸上的鎖。否則會曲解測量結果。工具機手冊會提供進一步的資訊。

工具機的幾何結構與定位錯誤會影響測量值，因此也會影響旋轉軸的最佳化。 因此，總是會有特定量的誤差。

若無幾何結構與定位錯誤，則由循環程式在特定時間上於工具機上任意點測量的任何值都可確實重複使用。 幾何結構與定位錯誤越大，當您在不同位置上執行測量時的結果誤差越大。

控制器在測量記錄內記錄的結果偏差代表工具機的靜態傾斜精確度。不過，測量圓形半徑與量測點的數量與位置都必須包含在精確度評估內。單一個量測點並不足以計算出偏差。針對只有一點，計算結果為該量測點的空間誤差。

若許多旋轉軸同時移動，則其誤差值應合併。 在最糟的情況下，這些值會加總在一起。

若工具機配備受控制的主軸，則應在接觸式探針表(**TRACK欄**)內啟動角度追蹤。 這可大幅增加運用3-D接觸式探針的測量精確度。

許多校準方法之注意事項

- **在輸入大約尺寸之後調機期間的粗略最佳化。**
  - 量測點數量介於1和2之間
  - 旋轉軸的角度步階： 大約90°
- **整個移動範圍上的細部最佳化**
  - 量測點數量介於3和6之間
  - 開始與終止角度應該涵蓋旋轉軸的最大可能移動範圍。
  - 將校準球定位在工具機工作台上，如此在旋轉工作台軸上有較大測量圓形，或如此在旋轉頭軸上可在代表位置(例如在移動範圍的中央)上進行測量。
- **特定旋轉軸位置的最佳化**
  - 量測點數量介於2和3之間
  - 借助稍後要對工件加工，並且繞旋轉軸角度的軸(**Q413/Q417/Q421**)之傾斜角進行測量。
  - 將校準球定位在工具機工作台上，來在後續要進行加工的位置上作校準。
- **檢視工具機精確度**
  - 量測點數量介於4和8之間
  - 開始與終止角度應該涵蓋旋轉軸的最大可能移動範圍。
- **旋轉軸背隙之決定**
  - 量測點數量介於8和12之間
  - 開始與終止角度應該涵蓋旋轉軸的最大可能移動範圍。

背隙

背隙為當移動方向逆轉時在旋轉或角度編碼器與工作台之間的最小移動量。若旋轉軸的背隙超出控制迴圈之外，例如因為使用馬達編碼器執行角度量測，則會在傾斜期間產生顯著錯誤。

您可使用輸入參數**Q432**啟動背隙量測。輸入控制器作為前進角度的角度，然後循環程式在每個旋轉軸上執行兩次量測。如果角度值不為0，控制器就不會量測任何背隙。

若已經在選配的**mStrobeRotAxPos**機械參數(編號204803)內設定定位旋轉軸的M功能或軸為Hirth軸，就不可能進行背隙量測。

編寫與操作注意事項：
- 控制器未執行自動背隙補償。
- 若量測圓半徑 < 1 mm，則控制器不會計算背隙。測量的圓形半徑愈大，控制器就更能精確決定旋轉軸背隙(1592 頁次)。

備註

只有使用52號選項KinematicsComp才能進行角度補償。

注意事項

碰撞的危險！

如果執行此循環程式，則不可啟動基本旋轉或3-D基本旋轉。控制器將依需要刪除來自**SPA**、**SPB**和**SPC**欄之值。在循環程式之後，必須再次設定基本旋轉或3-D基本旋轉；否則會有碰撞的危險。

- 執行循環程式之前先關閉基本旋轉。
- 在最佳化之後再次設定預設和基本旋轉。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在循環程式開始之前，必須關閉**M128**或**FUNCTION TCPM**。
- 與循環程式**451**和**452**一樣，循環程式**453**從以自動模式中與旋轉軸位置匹配的有效3-D ROT退出。
- 定義循環程式之前，必須將預設設定在校準球心內並且啟動，或是據此將輸入參數**Q431**定義為1或3。
- 對於移動至接觸式探針軸內探測高度的定位進給速率而言，控制器使用來自循環程式參數**Q253**之值或來自接觸式探針表的**FMAX**值，以小者為準。在探測監視停止時，控制器總是以定位進給速率**Q253**來移動旋轉軸。
- 控制器忽略適用於未啟用軸的循環定義資料。
- 若量測主軸頭側或表側上的重疊旋轉軸，才能進行工具機工件原點(**Q406**=3)內的修正。
- 若您在校準之前已經啟動預設(**Q431** = 1/3)，則在循環程式開始之前，由設定淨空(**Q320** + SET_UP)將接觸式探針移動至近似校準球心上的位置。
- 以吋為單位進行程式編輯：控制器會以公釐將記錄資料與測量結果記錄下來。

有關機械參數的注意事項

- 若選配的機械參數**mStrobeRotAxPos** (編號204803)定義為不等於-1 (M功能定位旋轉軸)，則只在所有旋轉軸都在0°上才會開始量測。
- 在每次探測處理中，控制器先測量校準球的半徑。若測量的球半徑與輸入的球半徑之差異比您在選配的機械參數**maxDevCalBall** (編號204802)內定義還要多，則控制器顯示錯誤訊息並結束測量。
- 針對角度最佳化，工具機製造商必須據此調整該組態。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q406 模式(0/1/2/3)？ 定義控制器是否將檢查現有座標結構配置或將之最佳化： **0**：檢查現有的工具機座標結構配置。控制器測量旋轉軸內已經定義的座標結構配置，但是不對現有座標結構配置作任何變更。控制器將測量結果顯示在測量記錄內。 **1**：最佳化現用工具機座標結構配置：控制器測量您已經在軸內定義的座標結構配置。然後將現有的座標結構配置**之旋轉軸位置**最佳化。 **2**：最佳化現用工具機座標結構配置：控制器測量您已經在軸內定義的座標結構配置。然後將**角度與位置誤差**最佳化。角度誤差補償需要用到軟體選項52 KinematicsComp。 **3**：最佳化現用工具機座標結構配置：控制器測量您已經在軸內定義的座標結構配置。然後自動補償工具機工件原點。然後將**角度與位置誤差**最佳化。需要軟體選項52，KinematicsComp。 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q407 確實的校正球半徑？ 輸入所使用校準球的正確半徑。 輸入：**0.0001...99.9999**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q408 縮回高度？ **0**；不移動至任何縮回高度；控制器移動至軸內要測量的下一個測量位置。這不允許用於Hirth軸！控制器以A、B然後C的順序移動至第一測量位置。 **> 0**：在旋轉軸定位在主軸內之前未傾斜工件座標系統內到控制器位置的退回高度。此外，控制器在工作平面將接觸式探針移動至工件原點。在此模式內並未啟動接觸式探針監視。在參數**Q253**內定義定位進給速度。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	Parameter
	Q253 預先定位的進給率? 定義預先定位期間的刀具行進速率，單位是 mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q380參考角度? (0=ref. axis) 輸入用來獲取現用工件座標系統內量測點的參考角度(基本旋轉)。定義參考角度可放大軸的測量範圍。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360**
	Q411 A 軸的開始角度？ A軸上將執行第一次量測的開始角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q412 A 軸的結束角度？ A軸上將執行最後一次量測的終止角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q413 A 軸的傾斜角度？ 其上將量測其他旋轉軸的A軸內之入射角度。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q414 A 內的量測點數 (0...12)？ 控制器將用來量測A軸的量測點數。 若輸入值 = 0，則控制器不會量測該個別軸。 輸入：**0...12**
	Q415 B 軸的開始角度？ B軸上將執行第一次量測的開始角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q416 B 軸的結束角度？ B軸上將執行最後一次量測的終止角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q417 B 軸的傾斜角度？ 其上將量測其他旋轉軸的B軸內之入射角度。 輸入：**-359.999...+360.000**

說明圖	Parameter
	Q418 B 內的量測點數 (0...12) ? 控制器將用來量測B軸的量測點數。若輸入值 = 0，則控制器不會量測該個別軸。 輸入：**0...12**
	Q419 C 軸的開始角度 ? C軸上將執行第一次量測的開始角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q420 C 軸的結束角度 ? C軸上將執行最後一次量測的終止角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q421 C 軸的傾斜角度 ? 其上將量測其他旋轉軸的C軸內之入射角度。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q422 C 內的量測點數 (0...12) ? 控制器將用來量測C軸的量測點數。若輸入值 = 0，則控制器不會量測該個別軸。 輸入：**0...12**
	Q423 探針數量 ? 定義控制器將用於在平面內量測校準球之探測點數，較少量測點可提高速度，較多量測點可提高量測精準度。 輸入：**3...8**
	Q431 預設 (0/1/2/3) ? 定義控制器是否將現用預設自動設定在球心： **0**：不將預設自動設定在球心上：開始循環程式之前手動設定預設 **1**：在量測之前自動將預設設定至球心(將覆寫現用預設)：在循環程式開始之前手動將接觸式探針預先定位在校準球上 **2**：在量測之後自動將預設設定至球心(將覆寫現用預設)：開始循環程式之前手動設定預設 **3**：在量測之前和之後將預設設定至球心(將覆寫現用預設)：在循環程式開始之前手動將接觸式探針預先定位在校準球上 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

說明圖	Parameter
	Q432 背隙補償的角度範圍？ 定義控制器將用來量測旋轉軸背隙的移動角度。行進角度必須顯著大於旋轉軸的實際背隙。若輸入值 = 0，則控制器不會量測背隙。 輸入：-3...+3

儲存與檢查座標結構配置

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0          ;MODE ~
    Q409=+5          ;MEMORY DESIGNATION
13 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+0          ;MODE ~
    Q407=+12.5       ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0          ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90         ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90         ;ENDWINKEL A-ACHSE ~
    Q413=+0          ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0          ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90         ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90         ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0          ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2          ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=-90         ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+90         ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0          ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+2          ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+0          ;PRESET ~
    Q432=+0          ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

許多模式(Q406)

測試模式 Q406 = 0

- 控制器量測定義位置內的旋轉軸，並且計算傾斜轉換的靜態精確度。
- 控制器記錄可能的位置最佳化結果，但是不做任何調整。

「旋轉軸位置最佳化」模式 Q406 = 1

- 控制器量測定義位置內的旋轉軸，並且計算傾斜轉換的靜態精確度。
- 在此期間，控制器嘗試改變座標結構配置模型內旋轉軸的位置，以達成較高精確度。
- 工具機資料自動調整。

位置與角度最佳化模式 Q406 = 2

- 控制器量測定義位置內的旋轉軸，並且計算傾斜轉換的靜態精確度。
- 首先控制器嘗試利用補償(選項52，KinematicsComp)，將旋轉軸的角度方位最佳化。
- 角度最佳化之後，控制器將允許位置最佳化。並不需要額外的量測；控制器會自動計算位置最佳化。

根據正確決定角度的工具機座標結構配置，海德漢建議以0°的傾斜角執行一次量測。

「工具機工件原點、位置和角度最佳化」模式(Q406 = 3)

- 控制器量測定義位置內的旋轉軸，並且計算傾斜轉換的靜態精確度。
- 控制器自動嘗試最佳化工件原點(選項 52，KinematicsComp)。為了使用工具機工件原點來補償旋轉軸的角度位置，要補償的旋轉軸必須比該已量測旋轉軸更靠近工具機基座。
- 然後控制器嘗試利用補償(選項52，KinematicsComp)，將旋轉軸的角度方位最佳化。
- 角度最佳化之後，控制器將允許位置最佳化。並不需要額外的量測；控制器會自動計算位置最佳化。

對於角度的正確決定，海德漢建議以0°的傾斜角執行一次量測。

運用先前自動預設以及旋轉軸背隙量測的旋轉軸位置最佳化

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+0                 ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90                ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+0                 ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+4                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270               ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+3                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+1                 ;PRESET ~
    Q432=+0.5               ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

記錄功能

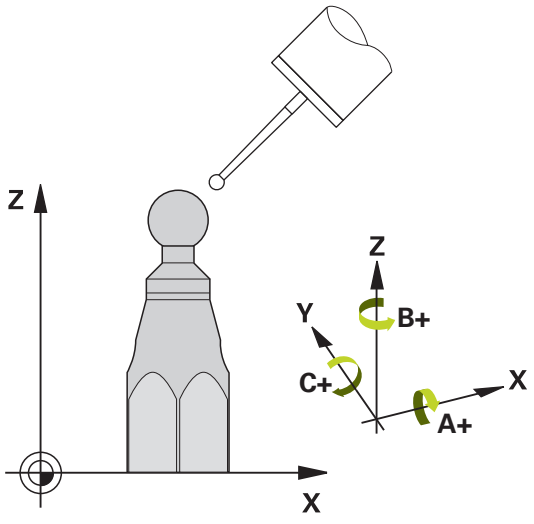
在執行循環程式451之後，控制器將建立一個記錄**(TCHPR451.html)**，將其儲存在同時內含相關NC程式的目錄中。此記錄包含下列資料：

- 建立記錄的日期與時間
- 循環程式所運行的NC程式路徑
- 使用的模式 (0=檢查/1=最佳化位置/2=最佳化姿勢)
- 啟用中的座標結構配置編號
- 輸入的校準球半徑
- 用於每一測量的旋轉軸：
  - 開始角度
  - 結束角度
  - 入射角度
  - 測量點數
  - 散佈(標準偏差)
  - 最大錯誤
  - 角度錯誤
  - 平均的背隙
  - 平均定位誤差
  - 測量圓半徑
  - 所有軸內的補償值(預設位移)
  - 檢查旋轉軸最佳化之前的位置(關於座標結構配置轉換鍊的開頭，通常為主軸鼻)
  - 檢查旋轉軸最佳化之後的位置(關於座標結構配置轉換鍊的開頭，通常為主軸鼻)

29.7.4 循環程式452PRESET COMPENSATION (選項48)

應用

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



接觸式探針循環程式**452**將工具機的座標結構配置轉換鍊最佳化，請參閱(請參閱 "循環程式451MEASURE KINEMATICS (選項48)", 1580 頁次)。然後控制器修正座標結構配置模型內的工件座標系統，如此在最佳化之後目前的預設位於校準球的球心。

循環程式順序

> 將校準球定位在工具機工作台上，如此在測量程序期間不會發生碰撞。

此循環程式讓您例如調整不同的可互換刀頭，如此工件預設適用於所有頭。

1 夾住校準球
2 使用循環程式**451**量測完整參考頭，然後使用循環程式**451**最終將預設設定在球心內。
3 插入第二個頭
4 使用循環程式**452**量測可互換刀頭至更換刀頭的點。
5 使用循環程式**452**調整其他可互換刀頭至參考頭

若在加工期間可將夾住的校準球留在工具機工作台上，則可補償例如工具機飄移。此程序也可在不具有旋轉軸的工具機上執行。

1 夾住校準球並檢查是否會發生碰撞。
2 在校正球體內設定該預設設設定在校準球內。
3 將預設設定在工件上，並開始加工工件。
4 使用循環程式**452**用於等間隔上的預設補償，控制器量測所牽涉軸的飄移並在座標結構配置描述當中補償。

Q參數號碼	意義
Q141	A軸內量測到的標準偏差 (若未量測該軸的話為–1)
Q142	B軸內量測到的標準偏差 (若未量測該軸的話為–1)
Q143	C軸內量測到的標準偏差 (若未量測該軸的話為–1)
Q144	A軸內的最佳標準偏差 (若未量測該軸的話為–1)
Q145	B軸內的最佳標準偏差 (若未量測該軸的話為–1)
Q146	C軸內的最佳標準偏差 (若未量測該軸的話為–1)
Q147	X方向內偏移誤差，用於手動轉換成對應的機械參數
Q148	Y方向內偏移誤差，用於手動轉換成對應的機械參數
Q149	Z方向內偏移誤差，用於手動轉換成對應的機械參數

備註

為了可執行預設補償，必須特別準備座標結構配置。工具機手冊會提供進一步的資訊。

注意事項

碰撞的危險！

如果執行此循環程式，則不可啟動基本旋轉或3-D基本旋轉。控制器將依需要刪除來自**SPA**、**SPB**和**SPC**欄之值。在循環程式之後，必須再次設定基本旋轉或3-D基本旋轉；否則會有碰撞的危險。

- 執行循環程式之前先關閉基本旋轉。
- 在最佳化之後再次設定預設和基本旋轉。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在循環程式開始之前，必須關閉**M128**或**FUNCTION TCPM**。
- 與循環程式**451**和**452**一樣，循環程式**453**從以自動模式中與旋轉軸位置匹配的有效3-D ROT退出。
- 確定將工作平面內用於傾斜的所有功能都重設。
- 定義循環程式之前，必須將預設設定在校準球心內並啟動之。
- 對於不具有個別位置編碼器的旋轉軸而言，請用必須移動1°的角度至限制開關之方式來選擇量測點。控制器需要此距離用於內部背隙補償。
- 對於移動至接觸式探針軸內探測高度的定位進給速率而言，控制器使用來自循環程式參數**Q253**之值或來自接觸式探針表的**FMAX**值，以小者為準。在接觸式探針監視停止時，控制器總是以定位進給速率**Q253**來移動旋轉軸。
- 以吋為單位進行程式編輯：控制器會以公釐將記錄資料與測量結果記錄下來。

- 若您在測量期間中斷循環程式，則座標結構配置資料就不會在原始情況內。在用循環程式**450**進行最佳化之前儲存現有的座標結構配置組態，如此若失敗時還可復原最近啟動的座標結構配置組態。

有關機械參數的注意事項

- 在機械參數**maxModification**(編號204801)內，工具機製造商定義用於轉換修改的允許限制值。若決定的座標結構配置資料超出允許限制值，則控制器顯示警告。然後您必須利用按下**NC開始**來確認接收獲得值。
- 在機械參數**maxDevCalBall**(編號204802)內，工具機製造商定義校準球半徑的最大偏差。在每次探測處理中，控制器先測量校準球的半徑。若測量的球半徑與輸入的球半徑之差異比您在機械參數**maxDevCalBall** (編號204802)內定義還要多，則控制器顯示錯誤訊息並結束測量。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q407 確實的校正球半徑？ 輸入所使用校準球的正確半徑。 輸入：**0.0001...99.9999**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q408 縮回高度？ **0**；不移動至任何縮回高度；控制器移動至軸內要測量的下一個測量位置。這不允許用於Hirth軸！控制器以A、B然後C的順序移動至第一測量位置。 **> 0**：在旋轉軸定位在主軸內之前未傾斜工件座標系統內到控制器位置的退回高度。此外，控制器在工作平面將接觸式探針移動至工件原點。在此模式內並未啟動接觸式探針監視。在參數**Q253**內定義定位進給速度。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q253 預先定位的進給率? 定義預先定位期間的刀具行進速率，單位是 mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**
	Q380參考角度? (0=ref. axis) 輸入用來獲取現用工件座標系統內量測點的參考角度(基本旋轉)。定義參考角度可放大軸的測量範圍。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360**
	Q411 A 軸的開始角度？ A軸上將執行第一次量測的開始角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q412 A 軸的結束角度？ A軸上將執行最後一次量測的終止角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q413 A 軸的傾斜角度？ 其上將量測其他旋轉軸的A軸內之入射角度。 輸入：**-359.9999...+359.9999**

說明圖	Parameter
	Q414 A 內的量測點數 (0...12) ? 控制器將用來量測A軸的量測點數。 若輸入值 = 0，則控制器不會量測該個別軸。 輸入：**0...12**
	Q415 B 軸的開始角度 ? B軸上將執行第一次量測的開始角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q416 B 軸的結束角度 ? B軸上將執行最後一次量測的終止角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q417 B 軸的傾斜角度 ? 其上將量測其他旋轉軸的B軸內之入射角度。 輸入：**-359.999...+360.000**
	Q418 B 內的量測點數 (0...12) ? 控制器將用來量測B軸的量測點數。若輸入值 = 0，則控制器不會量測該個別軸。 輸入：**0...12**
	Q419 C 軸的開始角度 ? C軸上將執行第一次量測的開始角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q420 C 軸的結束角度 ? C軸上將執行最後一次量測的終止角度。 該值具有絕對效果。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q421 C 軸的傾斜角度 ? 其上將量測其他旋轉軸的C軸內之入射角度。 輸入：**-359.9999...+359.9999**
	Q422 C 內的量測點數 (0...12) ? 控制器將用來量測C軸的量測點數。若輸入值 = 0，則控制器不會量測該個別軸。 輸入：**0...12**
	Q423 探針數量 ? 定義控制器將用於在平面內量測校準球之探測點數，較少量測點可提高速度，較多量測點可提高量測精準度。 輸入：**3...8**

說明圖	Parameter
	Q432 背隙補償的角度範圍？ 定義控制器將用來量測旋轉軸背隙的移動角度。行進角度必須顯著大於旋轉軸的實際背隙。若輸入值 = 0，則控制器不會量測背隙。 輸入：-3...+3

校準程式

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SAVE KINEMATICS ~
    Q410=+0          ;MODE ~
    Q409=+5          ;MEMORY DESIGNATION
13 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5       ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0          ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90         ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90         ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+0          ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+0          ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90         ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90         ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0          ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2          ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=-90         ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+90         ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0          ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+2          ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4          ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0          ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

可互換刀頭的調整

換頭功能依據個別的工具機而有不同。 請參考您的工具機手冊。

- 載入第二個可互換刀頭。
- 插入接觸式探針
- 使用循環程式**452**量測可互換刀頭
- 只量測實際上已經變更的軸(在此範例中：只有A軸，**Q422**隱藏C軸)
- 在完整處理期間，校準球的預設與位置不得改變。
- 所有其他可互換刀頭都可用相同方式調整

調整可互換刀頭

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5          ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0             ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0             ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+2000          ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45            ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90            ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90            ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45            ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4             ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90            ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90            ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0             ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2             ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90            ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270           ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0             ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+0             ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4             ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0             ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

此程序的目標用於在變更旋轉軸(換刀頭)之後，工件預設維持不變。

在下列範例中，說明用A和C軸調整叉狀頭，A軸經過變更之後，C軸持續屬於基本組態的一部分。

- 插入將用來當成參考頭的可互換刀頭。
- 夾住校準球
- 插入接觸式探針
- 使用循環程式**451**量測完整座標結構配置，包含參考頭
- 在量測參考頭之後定義預設(使用循環程式**451**內**Q431** = 2或3)

量測參考頭

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+2000              ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45                ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90                ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45                ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270               ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+3                 ;PRESET ~
    Q432=+0                 ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

飄移補償

此程序也可在不具有旋轉軸的工具機上執行。

在加工期間，許多工具機組件都會因為變化的周圍情況而飄移，若在經過行進範圍之後飄移仍舊足夠穩定，並且若在加工期間校準球仍舊留在工具機工作台上，則可用循環程式**452**量測並補償飄移。

- 夾住校準球
- 插入接觸式探針
- 開始加工處理之前使用循環程式**451**量測完整座標結構配置
- 在量測座標結構配置之後定義預設(使用循環程式**451**內**Q432** = 2或3)
- 然後將預設設定在工件上並開始加工處理。

飄移補償的參考量測

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~
    Q339=+1                 ;DATUM NUMBER
13 TCH PROBE 451 MEASURE KINEMATICS ~
    Q406=+1                 ;MODE ~
    Q407=+12.5              ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0                 ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+750               ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45                ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=+90                ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+270               ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45                ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4                 ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90                ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90                ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0                 ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2                 ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90                ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270               ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0                 ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3                 ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+4                 ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q431=+3                 ;PRESET ~
    Q432=+0                 ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

- 以等間隔量測軸的飄移。
- 插入接觸式探針
- 啟動校準球內的預設。
- 使用循環程式**452**量測座標結構配置。
- 在完整處理期間，校準球的預設與位置不得改變。

飄移補償

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
13 TCH PROBE 452 PRESET COMPENSATION ~
    Q407=+12.5          ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0             ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q408=+0             ;RETR. HEIGHT ~
    Q253=+9999          ;F PRE-POSITIONING ~
    Q380=+45            ;REFERENCE ANGLE ~
    Q411=-90            ;START ANGLE A AXIS ~
    Q412=+90            ;END ANGLE A AXIS ~
    Q413=+45            ;INCID. ANGLE A AXIS ~
    Q414=+4             ;MEAS. POINTS A AXIS ~
    Q415=-90            ;START ANGLE B AXIS ~
    Q416=+90            ;END ANGLE B AXIS ~
    Q417=+0             ;INCID. ANGLE B AXIS ~
    Q418=+2             ;MEAS. POINTS B AXIS ~
    Q419=+90            ;START ANGLE C AXIS ~
    Q420=+270           ;END ANGLE C AXIS ~
    Q421=+0             ;INCID. ANGLE C AXIS ~
    Q422=+3             ;MEAS. POINTS C AXIS ~
    Q423=+3             ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q432=+0             ;BACKLASH, ANG. RANGE
```

記錄功能

運行循環程式**452**之後，控制器製作包含下列資訊的記錄(**TCHPR452.html**)：

- 建立記錄的日期與時間
- 循環程式所運行的NC程式路徑
- 啟用中的座標結構配置編號
- 輸入的校準球半徑
- 用於每一測量的旋轉軸：
  - 開始角度
  - 結束角度
  - 入射角度
  - 測量點數
  - 散佈(標準偏差)
  - 最大錯誤
  - 角度錯誤
  - 平均的背隙
  - 平均定位誤差
  - 測量圓半徑
  - 所有軸內的補償值(預設位移)
  - 旋轉軸的量測不確定性
  - 檢查旋轉軸預設補償之前的位置(關於座標結構配置轉換鍊的開頭，通常為主軸鼻)
  - 檢查旋轉軸預設補償之後的位置(關於座標結構配置轉換鍊的開頭，通常為主軸鼻)

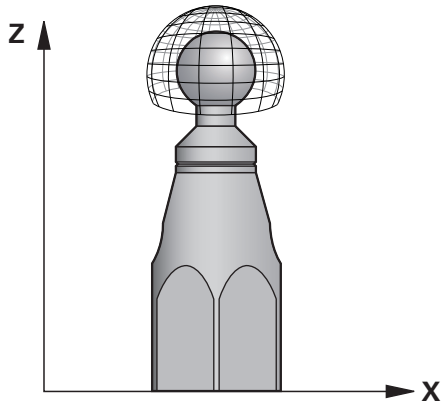
記錄資料上的注意事項

1592 頁次

29.7.5 循環程式453 KINEMATICS GRID (選項48)、(選項52)

應用

請參考您的工具機手冊。
需要KinematicsOpt (軟體選項48)
需要KinematicsComp (軟體選項52)
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。
若要使用此循環程式，工具機製造商就必須事先建立並設置一補償表(*.kco)並輸入某些更多設定。



即使加工已經關於定位誤差進行最佳化(例如透過循環程式**451**)，不過可能留下在旋轉軸傾斜期間殘留在刀具中心點(**TCP**)上的誤差。這種誤差特別發生在旋轉頭加工時。這來自於例如含頭旋轉軸的組件誤差(例如軸承誤差)。

循環程式**453 KINEMATICS GRID**可根據傾斜軸位置，來偵測並補償這些誤差。需要選項48 (**KinematicsOpt**)以及52 (**KinematicsComp**)。使用此循環程式並且使用3-D TS接觸式探針測量附加至工具機工作台上的海德漢校準球。然後循環程式將接觸式探針自動移動至校正球四周格狀的位置。工具機製造商定義這些傾斜軸位置。您可以安排最多三個維度的位置(每一維度都有一旋轉軸)。在球體上的探測程序之後，使用多維度資料表執行誤差補償。工具機製造商定義此補償表(*.kco)，並指定儲存位置。

當使用循環程式**453**時，則在工作空間內不同位置上執行。這允許您立即檢查使用循環程式**453**的補償在工具機精準度上是否具有正面影響。僅當在幾個位置使用相同補償值實現所需的改進時，這種補償類型才適用於個別工具機。若非如此，則在旋轉軸之外尋找誤差。

使用具備最佳化旋轉軸定位誤差的循環程式**453**來執行量測。為此，請事先使用例如循環程式**451**。

> 海德漢建議使用校準球**KKH 250** (ID號碼655475-01)或**KKH 100 (ID號碼655475-02)**，其剛性較高並且專門設計用於工具機校準。若您對此有任何問題，請聯絡海德漢。

然後控制器最佳化工具機的精準度。為此，自動儲存來自補償表(*.kco)內量測的對應金額。(這套用於模式**Q406** = 1)。

循環程式順序

1 夾住校準球並檢查是否會發生碰撞。
2 在手動操作模式內，將預設設定在球心或若已經定義**Q431=1**或**Q431=3**：手動將接觸式探針定位在接觸式探針軸內的校準球上，以及在工作平面內的球心上。
3 選擇程式執行操作模式之一並開始NC程式
4 根據**Q406**內設定(-1 = 刪除模式 / 0 = 測試模式 / 1 = 補償模式)，來執行循環程式

在預設期間，將只針對第二量測監控已程式編輯的校準球半徑。原因是若關於校準球的預先定位不準確，然後您開始重設，則校準球將探測兩次。

許多模式(Q406)

刪除模式Q406 = -1

- 軸並未移動
- 控制器將所有值都寫入補償表(*.kco)，然後設定為"0"。這造成不再暫時補償選擇的座標結構配置。

測試模式 Q406 = 0

- 控制器探測校準球。
- 結果儲存在html格式的記錄內，其儲存在與目前NC程式相同的目錄內。

補償模式Q406 = 1

- 控制器探測校準球。
- 控制器將偏差寫入該補償表(*.kco)。資料表已更新，並且該補償設定立即生效。
- 結果儲存在html格式的記錄內，其儲存在與目前NC程式相同的目錄內。

選擇位於工具機工作台上的校準球位置

依照原理，您可將校準球固定至工具機工作台上任何可觸及的位置，以及治具或工件上。 建議將校準球盡可能夾在靠近要進行後續加工的位置。

將校準球定位在工具機工作台上，如此在測量程序期間不會發生碰撞。

備註

需要KinematicsOpt (軟體選項48) 需要KinematicsComp (軟體選項52)
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。
工具機製造商定義補償表(*.kco)的儲存位置。

注意事項

碰撞的危險！

如果執行此循環程式，則不可啟動基本旋轉或3-D基本旋轉。控制器將依需要刪除來自**SPA**、**SPB**和**SPC**欄之值。在循環程式之後，必須再次設定基本旋轉或3-D基本旋轉；否則會有碰撞的危險。

- 執行循環程式之前先關閉基本旋轉。
- 在最佳化之後再次設定預設和基本旋轉。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在循環程式開始之前，必須關閉**M128**或**FUNCTION TCPM**。
- 與循環程式**451**和**452**一樣，循環程式**453**從以自動模式中與旋轉軸位置匹配的有效3-D ROT退出。
- 定義循環程式之前，必須將預設設定在校準球心內並且啟動，或是據此將輸入參數**Q431**定義為1或3。
- 對於移動至接觸式探針軸內探測高度的定位進給速率而言，控制器使用來自循環程式參數**Q253**之值或來自接觸式探針表的**FMAX**值，以小者為準。在探測監視停止時，控制器總是以定位進給速率**Q253**來移動旋轉軸。
- 以吋為單位進行程式編輯：控制器會以公釐將記錄資料與測量結果記錄下來。
- 若您在校準之前已經啟動預設設定(**Q431** = 1/3)，則在循環程式開始之前，由設定淨空(**Q320** + **SET_UP**)將接觸式探針移動至近似校準球心上的位置。

- 若工具機配備受控制的主軸，則應在接觸式探針表(**TRACK欄**)內啟動角度追蹤。 這可大幅增加運用3-D接觸式探針的測量精確度。

有關機械參數的注意事項

- 在機械參數**mStrobeRotAxPos**(編號204803)內，工具機製造商定義轉換的最大允許修改。若值不等於-1 (M功能定位旋轉軸)，則只在所有旋轉軸都在0°上才會開始量測。
- 在機械參數**maxDevCalBall**(編號204802)內，工具機製造商定義校準球半徑的最大偏差。在每次探測處理中，控制器先測量校準球的半徑。若測量的球半徑與輸入的球半徑之差異比您在機械參數**maxDevCalBall** (編號204802)內定義還要多，則控制器顯示錯誤訊息並結束測量。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q406 模式(-1/0/+1) 定義控制器是否將0值寫入補償表(*.kco)的值、將檢查目前存在的偏差或將執行補償。已建立記錄檔案(*.html)。 **–1**：刪除補償表(*.kco)內之值。在補償表(*.kco)內，將TCP定位誤差的補償值都設為0。控制器將不再執行任何探測。無結果會輸出給記錄(*.html)。 **0**：檢查TCP定位誤差。控制器根據旋轉軸位置量測TCP定位誤差，但是值不寫入補償表(*.kco)內。控制器在記錄(*.html)內顯示標準與最大偏差。 **1**：補償TCP定位誤差。控制器根據旋轉軸位置量測TCP定位誤差，並將偏差寫入補償表(*.kco)內。然後補償立刻生效。控制器在記錄(*.html)內顯示標準與最大偏差。 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	Q407 確實的校正球半徑？ 輸入所使用校準球的正確半徑。 輸入：**0.0001...99.9999**
	Q320 設定淨空？ 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF**
	Q408 縮回高度？ **0**；不移動至任何縮回高度；控制器移動至軸內要測量的下一個測量位置。這不允許用於Hirth軸！控制器以A、B然後C的順序移動至第一測量位置。 **> 0**：在旋轉軸定位在主軸內之前未傾斜工件座標系統內到控制器位置的退回高度。此外，控制器在工作平面將接觸式探針移動至工件原點。在此模式內並未啟動接觸式探針監視。在參數**Q253**內定義定位進給速度。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q253 預先定位的進給率? 定義預先定位期間的刀具行進速率，單位是 mm/min。 輸入：**0...99999.9999** 或**FMAX**、**FAUTO**、**PREDEF**

說明圖	Parameter
	Q380參考角度? (0=ref. axis) 輸入用來獲取現用工件座標系統內量測點的參考角度(基本旋轉)。定義參考角度可放大軸的測量範圍。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360**
	Q423 探針數量？ 定義控制器將用於在平面內量測校準球之探測點數，較少量測點可提高速度，較多量測點可提高量測精準度。 輸入：**3...8**
	Q431 預設 (0/1/2/3)？ 定義控制器是否將現用預設自動設定在球心： **0**：不將預設自動設定在球心上：開始循環程式之前手動設定預設 **1**：在量測之前自動將預設設定至球心(將覆寫現用預設)：在循環程式開始之前手動將接觸式探針預先定位在校準球上 **2**：在量測之後自動將預設設定至球心(將覆寫現用預設)：開始循環程式之前手動設定預設 **3**：在量測之前和之後將預設設定至球心(將覆寫現用預設)：在循環程式開始之前手動將接觸式探針預先定位在校準球上 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

使用循環程式453探測

```
11 TCH PROBE 453 KINEMATICS GRID ~
  Q406=+0          ;MODE ~
  Q407=+12.5       ;SPHERE RADIUS ~
  Q320=+0          ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q408=+0          ;RETR. HEIGHT ~
  Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING ~
  Q380=+0          ;REFERENCE ANGLE ~
  Q423=+4          ;NO. OF PROBE POINTS ~
  Q431=+0          ;PRESET
```

記錄功能

在執行循環程式**453**之後，控制器將建立一個記錄**(TCHPR453.html)**，並將其儲存在與目前NC程式的目錄相同之資料夾中。其包含下列資料：

- 協定建立的日期與時間
- 循環程式所運行的NC程式路徑
- 目前啟動刀具的號碼與名稱
- 模式
- 量測的資料： 標準偏差與最大偏差
- 其上發生最大偏差的位置之資訊，單位度(°)
- 測量位置數

29.8 接觸式探針循環程式：自動刀具量測

29.8.1 基本原理

概述

請參考您的工具機手冊。
在您的工具機上可能不會提供某些循環程式及功能。
需要選項17。
控制器必須由工具機製造商特別預備才能使用接觸式探針。
海德漢只保證接觸式探針循環程式結合海德漢接觸式探針的正常運作。

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**400**至**499**時，不可啟動循環程式用於座標轉換。

- 以下循環程式在接觸式探針循環程式之前不得啟動：循環程式**7 DATUM SHIFT**、循環程式**8 MIRROR IMAGE**、循環程式**10 ROTATION**、循環程式**11 SCALING**以及循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**。
- 請事先重設任何座標轉換。

配合控制器的刀具測量循環程式，刀具接觸式探針可使您自動地測量刀具：刀具長度及半徑之補償值儲存在刀具表，並用於接觸式探針循環程式的結束時。其提供了以下的刀具量測種類：

- 靜止刀具量測
- 旋轉刀具量測
- 個別刀刃量測

循環程式		呼叫	進一步資訊
480 30	**CALIBRATE TT** ■ 校準刀具接觸式探針	**DEF**啟動	1611 頁次
481 31	**CAL. TOOL LENGTH** ■ 量測刀長	**DEF**啟動	1613 頁次
482 32	**CAL. TOOL RADIUS** ■ 量測刀徑	**DEF**啟動	1615 頁次
483 33	**MEASURE TOOL** ■ 測量刀具長度及半徑	**DEF**啟動	1618 頁次
484	**CALIBRATE IR TT** ■ 校準刀具接觸式探針(例如紅外線刀具接觸式探針)	**DEF**啟動	1621 頁次
485	**MEASURE LATHE TOOL**(選項50) ■ 車刀量測	**DEF**啟動	1624 頁次

循環程式30到33與循環程式480到483之間的差異

特性與操作序列完全相同。循環程式**30**至**33**與循環程式**480**至**483**之間僅有以下差異：

- 除了對於量測狀態的一可選擇參數，循環程式**481**至**483**使用了固定的參數**Q199**。

設定機器參數

使用選配的**hideMeasureTT**機械參數(編號128901)可隱藏接觸式探針循環程式**480**、**481**、**482**、**483**、**484**。

編寫與操作注意事項：
- 開始使用接觸式探針循環程式之前，請檢驗**ProbeSettings** > **CfgTT** (編號122700)以及**CfgTTRoundStylus** (編號114200)或**CfgTTRectStylus** (編號 114300)內定義的所有機器參數。
- 當量測靜止刀具時，控制器將使用**probingFeed**機器參數(編號122709)內定義探測的進給速率。

當量測旋轉刀具時，控制程式自動計算探測之主軸轉速及進給速率。

主軸轉速係依下式計算：

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0.0063)，其中

n：	主軸轉速 [rpm]
maxPeriphSpeedMeas：	最大允許切削速度(m/min)
r：	啟用刀徑 [mm]

探測進給速率的計算如下：
v = 測量公差 • n 含

v：	探測進給速率 [mm/min]
測量公差	量測公差[mm]，取決於**maxPeriphSpeedMeas**
n：	轉軸轉速 [rpm]

probingFeedCalc (編號122710)決定探測進給速率的計算：

probingFeedCalc (編號122710) = **ConstantTolerance**：

測量公差不論刀徑皆維持固定。但是若利用非常大的刀具，探測之進給速率即降為零。您所設定之最大可允許旋轉速率(**maxPeriphSpeedMeas**編號122712)及可允許公差(**measureTolerance1**編號122715)的值愈小，您即愈快會遇到此狀況。

probingFeedCalc (編號122710) = **VariableTolerance**：

測量公差係相對於刀徑之大小來調整。即使使用大的刀徑，此亦可確保一充份的進給速率來探測。控制器根據以下的資料表調整測量公差：

刀徑	測量公差
最多30 mm	**measureTolerance1**
30 至 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 至 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 至 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc (編號122710) = **ConstantFeed**：

探測之進給速率維持固定；但是量測的誤差會隨著刀徑的增加而線性上升：

量測公差 = (r • **measureTolerance1**/ 5 mm)，其中

r：	啟用刀徑 [mm]
measureTolerance1：	最大可允許量測誤差

刀具表中用於銑刀和車刀的輸入

縮寫	輸入	對話
CUT	刀刃數目 (最大20刀刃)	**齒數?**
LTOL	對於磨耗偵測之刀具長度L的可允許偏差。如果輸入的數值超過時，控制器鎖住刀具(狀態**L**)。輸入範圍：0至0.9999 mm	**磨耗的允許公差：長度?**
RTOL	對於磨耗偵測之刀具半徑R的可允許偏差。如果輸入的數值超過時，控制器鎖住刀具(狀態**L**)。輸入範圍：0 至 0.9999 mm	**磨耗的允許公差：半徑?**
DIRECT.	測量旋轉刀具的刀具切削方向	**切削方向 (M3 = –)？**
R-OFFS	刀長量測： 探針中心與刀具中心之間的刀具偏移。預設值： 未輸入值 (偏移 = 刀具半徑)	**刀具補償：半徑?**
L-OFFS	刀徑量測：探針上表面與刀具下表面之間的刀具位移添加至**offsetToolAxis**。預設值：0	**刀具補償：長度?**
LBREAK	對於斷損偵測之刀具長度L的可允許偏差。如果輸入的數值超過時，控制器鎖住刀具(狀態**L**)。輸入範圍：0 至 0.9999 mm	**斷損的允許誤差：長度?**
RBREAK	對於斷損偵測之刀具半徑R的可允許偏差。如果輸入的數值超過時，控制器鎖住刀具(狀態**L**)。輸入範圍：0 至 0.9999 mm	**斷損的允許誤差：半徑？**

共用刀具種類之輸入範例

刀具種類	CUT	R-OFFS	L-OFFS
鑽孔	無功能	0：因為要測量刀尖，故不需要偏移	
端銑刀	4：四個刀刃	R：因為刀具直徑大於TT的接觸板直徑，故需要偏移	0：半徑量測期間不需要額外偏移，使用來自**offsetToolAxis** (編號122707)的偏移。
具有直徑10 mm的**球切刀**	4：四個刀刃	0：因為要測量球的南極，故不需要偏移。	5：在10 mm的距離上，刀徑將定義為偏移。若非如此，則測得的球切刀直徑太小。如此將不會修正刀具直徑。

29.8.2 循環程式30或480CALIBRATE TT

應用

請參閱機械手冊！

使用接觸式探針循環程式**30**或**480**校準TT (1608 頁次)。校準程序自動執行。控制器亦藉由在校準循環程式的前半部之後將主軸旋轉**180°**而自動地測量校準刀具之中心失準。

使用接觸式探針循環程式**30**或**480** 校準TT。

接觸式探針

對於接觸式探針，您可使用球形或立方體探測接點

立方體探測接點

對於立方體探測接點，工具機製造商可在選擇性機械參數**detectStylusRot** (編號 114315)和**tippingTolerance** (編號 114319)內儲存是否已決定失準角度與傾斜角度。決定失準角度可在量測刀具時進行補償。若超出傾斜角度，則控制器顯示警告。所決定的值可顯示在**TT**的狀態畫面中。

進一步資訊: "TT分頁", 148 頁次

夾緊刀具接觸式探針時，請確保立方體探測接點的邊緣盡可能與工具機軸平行對齊。失準角度應小於**1°**並且傾斜角度應小於**0.3°**。

校準刀具

校準刀具必須為一精確的圓筒零件，例如一圓筒栓。所得到的校準數值係儲存在控制器記憶體中，並用於後續的刀具測量期間。

循環程式順序

1 夾住校準刀具。校準刀具必須為一精確的圓筒零件，例如一圓筒栓
2 透過TT中心將校準刀具手動定位在工作平面內
3 將校準刀具定位在刀具軸內TT之上大約15 mm加上安全淨空之處
4 刀沿著刀具軸的第一動作。刀具首先移動至淨空高度，即設定間隙 + 15mm。
5 校準程序沿著刀具軸開始
6 然後在工作平面中進行校準
7 控制器將校準刀具定位在工作平面上TT半徑 + 設定淨空 + 11 mm的位置上
8 然後控制器沿著刀具軸往下移動刀具，並且校準程序開始
9 在探測期間，控制器在方形圖案內移動
10 控制器儲存校準值，並在後續刀具量測期間考慮這些值
11 然後控制器沿著刀具軸退刀至設定淨空，並移動至TT的中心

備註

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在校準接觸式探針之前，您必須輸入校準刀具的正確長度與半徑到TOOL.T表當中。

有關機械參數的注意事項

- 使用機械參數**CfgTTRoundStylus** (編號114200)或**CfgTTRectStylus** (編號114300)來定義教準循環程式的功能性。請參考您的工具機手冊。
  - 使用機械參數**centerPos**定義TT在工具機工作空間之內的位置。
- 若您變更TT在工作台上的位置和/或**centerPos**機械參數，則需要重新校準TT。
- 在機械參數**probingCapability**(編號122723)內，工具機製造商定義循環程式的功能性。此參數允許使用靜止主軸進行刀長量測，並同時禁止刀徑與個別刀刃量測。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q260 Clearance height? 輸入在主軸軸向上的位置，其中與工件或治具不會有碰撞的危險。淨空高度係參考到啟動工件的預設。如果您輸入這麼小的淨空高度，其中刀尖將會位在探針接觸的高度之下，控制器自動將校準刀具定位在探針接觸的高度之上(來自**safetyDistToolAx**之安全區域) (編號114203)。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

新格式範例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 CALIBRATE TT ~
    Q260=+100                ;CLEARANCE HEIGHT
```

舊格式範例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 30.0 CALIBRATE TT
13 TCH PROBE 30.1 HEIGHT:+90
```

29.8.3 循環程式31或481CAL. TOOL LENGTH

應用

請參閱機械手冊！

若要量測刀長，請編寫接觸式探針循環程式**31**或 **482** (1608 頁次)。輸入參數允許選擇要使用以下三種方法哪一種來量測刀長：

- 如果刀具直徑大於TT之測量表面之直徑，您可在刀具旋轉中時測量。
- 如果刀具直徑小於TT之測量表面的直徑，或如果您正在測量一鑽頭或球刀之長度時，您可在刀具靜止時做測量。
- 如果刀具直徑大於TT之測量表面之直徑，您可在刀具靜止時測量刀具的個別刀刃。

旋轉期間量測刀具的循環程式

控制器藉由定位與接觸式探針之中心有一偏移處之所要測量的刀具來決定一旋轉中刀具的最長刀刃，然後將其朝向TT的量測表面移動，直到接觸表面。偏移在刀具偏移之下程式編輯於刀具資料表中：半徑(**R-OFFS**)。

量測靜止刀具的循環程式(例如用於鑽頭)

控制器定位要測量之刀具在測量表面的中心之上。然後其朝向TT之測量表面移動非旋轉刀具，直到接觸。對於此量測，在刀具表的刀具偏移底下輸入：半徑(**R-OFFS**)。

量測個別刀刃的循環程式

控制器預先定位要測量之刀具到位於接觸式探針頭處的位置。刀具之尖端與接觸式探針頭的上緣之距離定義在**offsetToolAxis** (編號122707)中。您可輸入刀具偏移中一額外偏移：長度(**L-OFFS**)在刀具資料表中。控制器於旋轉期間放射狀地探測刀具，以決定測量個別刀刃之開始角度。然後它藉由改變主軸定向之對應角度來測量每個刀刃之長度。為了啟用此功能，在循環程式**31**內，設定參數**PROBING THE TEETH** = 1。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若將**stopOnCheck** (編號 122717)設定為**FALSE**，控制器不會評估結果參數**Q199**，並且若已超出斷損公差，NC程式也不會停止。有碰撞的危險！

- ▶ 將**stopOnCheck** (編號 122717)設定為**TRUE**
- ▶ 若已超出斷損公差，則必須採取步驟以確定NC程式停止

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在第一次測量刀具之前，輸入以下在刀具上的資料到刀具資料表TOOL.T：大致半徑、大致長度、刀刃數目及切削方向。
- 您可運行**最多20刀刃**的刀具之個別刀刃測量。
- 循環程式**31**和**481**不支援接觸式探針、車刀或飾刀。

量測研磨刀具

- 循環程式將來自**TOOLGRIND.GRD**表的基本與補償資料，以及來自**TOOL.T**表的磨損與補償資料(**LBREAK**和**LTOL**)列入考慮。

Q340：**0**和**1**

- 此循環程式可根據是否定義初始修飾操作(**INIT_D**)，來修改補償或基本資料。此循環程式將在**TOOLGRIND.GRD**表內正確位置上自動輸入該值。

請注意以下研磨刀具順序、請參閱 "研磨刀具的刀具資料(選項156)", 238 頁次。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q340 刀具測量模式(0-2)？ 定義所量測的資料是否以及如何輸入刀具表。 **0**：量測的刀長寫入刀具表TOOL.T的L欄，並且刀具補償設定為DL=0。如果TOOL.T內已經有一值，則會覆寫。 **1**：將量測的刀長與來自TOOL.T的刀長L比較，然後控制器計算與儲存值的偏差，並且輸入TOOL.T當成差異值DL。該偏差亦可用於Q參數**Q115**。如果差異值大於磨耗或斷損偵測之可允許刀具長度公差，控制器即鎖住刀具(TOOL.T中的狀態L)。 **2**：將量測的刀長與來自TOOL.T的刀長L比較，控制器計算與儲存值的偏差，並且輸入Q參數**Q115**內。在刀具表內的L或DL之下並無輸入。 輸入：**0**、**1**、**2** 請注意使用研磨刀具的行為， 1614 頁次
	Q260 Clearance height? 輸入在主軸軸向上的位置，其中與工件或治具不會有碰撞的危險。淨空高度係參考到啟動工件的預設。如果您輸入這麼小的淨空高度，其中刀尖將會位在探針接觸的高度之下，控制器自動地定位刀具在探針接觸的高度之上(來自**safetyDistStylus**之安全區域)。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 刀刃量測? 0=no/1=yes 定義控制器是否將測量個別刀刃(最多20刃) 輸入：**0**, **1**

新格式範例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 CAL. TOOL LENGTH ~
    Q340=+1          ;CHECK ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q341=+1          ;PROBING THE TEETH
```

循環程式**31**包括額外參數：

說明圖	Parameter
	參數號碼的結果？ 參數編號當中控制器儲存了量測狀態： **0.0**：刀具在公差之內 **1.0**：刀具磨損(超出**LTOL**) **2.0**：刀具斷損(超出**LBREAK**)。如果您不想使用NC程式內的測量結果，用**NO ENT**回答對話提示 輸入：**0...1999**

第一次測量一旋轉中刀具；舊格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 CAL. TOOL LENGTH
13 TCH PROBE 31.1 CHECK:0
14 TCH PROBE 31.2 HEIGHT::+120
15 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH:0
```

檢查一刀具，並測量個別刀刃，儲存狀態在Q5中：舊格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 31.0 CAL. TOOL LENGTH
13 TCH PROBE 31.1 CHECK:1 Q5
14 TCH PROBE 31.2 HEIGHT:+120
15 TCH PROBE 31.3 PROBING THE TEETH:1
```

29.8.4 循環程式32或482CAL. TOOL RADIUS

應用

請參閱機械手冊！

若要量測刀徑，請編寫接觸式探針循環程式 **32**或 **482** (1608 頁次)。輸入參數允許選擇要使用以下二種方法哪一種來量測刀徑：

- 當刀具旋轉時進行測量
- 當刀具旋轉中時測量，並接著測量個別刀刃

控制器預先定位要測量之刀具到位於接觸式探針頭處的位置。銑刀之刀面與接觸式探針頭的上緣之距離定義在**offsetToolAxis** (編號122707)中。控制器在刀具旋轉中時進行放射狀地探測。如果您已經程式編輯個別刀刃之後續測量，控制器藉助於定向的主軸停止來測量每個刀刃之半徑。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若將**stopOnCheck** (編號 122717)設定為**FALSE**，控制器不會評估結果參數**Q199**，並且若已超出斷損公差，NC程式也不會停止。有碰撞的危險！

- 將**stopOnCheck** (編號 122717)設定為**TRUE**
- 若已超出斷損公差，則必須採取步驟以確定NC程式停止

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在第一次測量刀具之前，輸入以下在刀具上的資料到刀具資料表TOOL.T：大致半徑、大致長度、刀刃數目及切削方向。
- 循環程式**32**和**482**不支援接觸式探針、車刀或飾刀。

量測研磨刀具

- 循環程式將來自**TOOLGRIND.GRD**表的基本與補償資料，以及來自**TOOL.T**表的磨損與補償資料(**RBREAK**和**RTOL**)列入考慮。

Q340：**0**和**1**

- 此循環程式可根據是否定義初始修飾操作(**INIT_D**)，來修改補償或基本資料。此循環程式將在**TOOLGRIND.GRD**表內正確位置上自動輸入該值。

請注意以下研磨刀具順序、請參閱 "研磨刀具的刀具資料(選項156)", 238 頁次。

有關機械參數的注意事項

- 在機械參數**probingCapability**(編號122723)內，工具機製造商定義循環程式的功能性。此參數允許使用靜止主軸進行刀長量測，並同時禁止刀徑與個別刀刃量測。
- 具有鑽石表面之圓筒刀具可在主軸靜止時測量。為了如此，在刀具表內將刀刃數目**CUT**定義為0，並調整機械參數**CfgTT**。請參考您的工具機手冊。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q340 刀具測量模式(0-2)？ 定義所量測的資料是否以及如何輸入刀具表。 **0**：量測的刀徑寫入刀具表TOOL.T的R欄，並且刀具補償設定為DR=0。如果TOOL.T內已經有一值，則會覆寫。 **1**：將量測的刀徑與來自TOOL.T的刀長R比較，然後控制器計算與儲存值的偏差，並且輸入TOOL.T當成差異值DR，該偏差也可用於Q參數**Q116**。如果差異值大於磨耗或斷損偵測之可允許刀徑公差，控制器即鎖住刀具(TOOL.T中的狀態L)。 **2**：將量測的刀徑與來自TOOL.T的刀徑比較，控制器計算與儲存值的偏差，並且輸入Q參數**Q116**內。在刀具表內的R或DR之下並無輸入。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q260 Clearance height? 輸入在主軸軸向上的位置，其中與工件或治具不會有碰撞的危險。淨空高度係參考到啟動工件的預設。如果您輸入這麼小的淨空高度，其中刀尖將會位在探針接觸的高度之下，控制器自動地定位刀具在探針接觸的高度之上(來自**safetyDistStylus**之安全區域)。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 刀刃量測? 0=no/1=yes 定義控制器是否將測量個別刀刃(最多20刃) 輸入：**0**, **1**

新格式範例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 CAL. TOOL RADIUS ~
    Q340=+1          ;CHECK ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q341=+1          ;PROBING THE TEETH
```

循環程式**32**包括額外參數：

說明圖	Parameter
	參數號碼的結果？ 參數編號當中控制器儲存了量測狀態： **0.0**：刀具在公差之內 **1.0**：刀具磨損(超出**RTOL**) **2.0**：刀具斷損(超出**RBREAK**)。如果您不想使用NC程式內的測量結果，用**NO ENT**回答對話提示 輸入：**0...1999**

第一次測量一旋轉中刀具；舊格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 CAL. TOOL RADIUS
13 TCH PROBE 32.1 CHECK:0
14 TCH PROBE 32.2 HEIGHT:+120
15 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH:0
```

檢查一刀具，並測量個別刀刃，儲存狀態在Q5中：舊格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 32.0 CAL. TOOL RADIUS
13 TCH PROBE 32.1 CHECK:1 Q5
14 TCH PROBE 32.2 HEIGHT:+120
15 TCH PROBE 32.3 PROBING THE TEETH:1
```

29.8.5 循環程式33或483MEASURE TOOL

應用

請參閱機械手冊！

為了同時測量刀具的長度與半徑，編寫接觸式探針循環程式**33**或 **483** (1608 頁次)。此循環程式特別適用於刀具的第一次測量，因為相較於對於長度與半徑的個別測量，其可以節省時間。輸入參數允許選擇要使用以下二種方法哪一種來量測刀具：

- 當刀具旋轉時進行測量
- 當刀具旋轉中時測量，並接著測量個別刀刃

當刀具旋轉時進行測量：

控制器以一固定的程式編輯順序量測刀具。首先若可能，測量刀長，然後是刀徑。

測量個別刀刃：

控制器以一固定的程式編輯順序量測刀具。首先其測量刀徑，然後是刀具長度。測量的順序與循環程式**31**和**32**以及 **481**和**482**相同。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若將**stopOnCheck** (編號 122717)設定為**FALSE**，控制器不會評估結果參數**Q199**，並且若已超出斷損公差，NC程式也不會停止。有碰撞的危險！

- 將**stopOnCheck** (編號 122717)設定為**TRUE**
- 若已超出斷損公差，則必須採取步驟以確定NC程式停止

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在第一次測量刀具之前，輸入以下在刀具上的資料到刀具資料表TOOL.T：大致半徑、大致長度、刀刃數目及切削方向。
- 循環程式**33**和**483**不支援接觸式探針、車刀或飾刀。

量測研磨刀具

- 循環程式將來自**TOOLGRIND.GRD**表的基本與補償資料，以及來自**TOOL.T**表的磨損與補償資料(**LBREAK**、**RBREAK**、**LTOL**和**RTOL**)列入考慮。

Q340：**0**和**1**

- 此循環程式可根據是否定義初始修飾操作(**INIT_D**)，來修改補償或基本資料。此循環程式將在**TOOLGRIND.GRD**表內正確位置上自動輸入該值。

請注意以下研磨刀具順序、請參閱 "研磨刀具的刀具資料(選項156)", 238 頁次。

有關機械參數的注意事項

- 在機械參數**probingCapability**(編號122723)內，工具機製造商定義循環程式的功能性。此參數允許使用靜止主軸進行刀長量測，並同時禁止刀徑與個別刀刃量測。
- 具有鑽石表面之圓筒刀具可在主軸靜止時測量。為了如此，在刀具表內將刀刃數目**CUT**定義為0，並調整機械參數**CfgTT**。請參考您的工具機手冊。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q340 刀具測量模式(0-2)？ 定義所量測的資料是否以及如何輸入刀具表。 **0**：量測的刀長與量測的刀徑寫入刀具表TOOL.T的L和R欄，並且刀具補償設定為DL=0和DR=0。如果TOOL.T內已經有一值，則會覆寫。 **1**：將量測的刀長與量測的刀徑與來自TOOL.T的刀長L和刀徑R比較，然後控制器計算與儲存值的偏差，並且輸入TOOL.T當成差異值DL和DR，該偏差也可用於Q參數**Q115**和**Q116**。如果差異值大於磨耗或斷損偵測之可允許刀長或刀徑公差，控制器即鎖住刀具(TOOL.T中的狀態L)。 **2**：將量測的刀長與量測的刀徑與來自TOOL.T的刀長L和刀徑R比較，控制器計算與儲存值的偏差，並且輸入Q參數**Q115**或**Q116**內。在刀具表內的L、R或DL、DR之下並無輸入。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q260 Clearance height? 輸入在主軸軸向上的位置，其中與工件或治具不會有碰撞的危險。淨空高度係參考到啟動工件的預設。如果您輸入這麼小的淨空高度，其中刀尖將會位在探針接觸的高度之下，控制器自動地定位刀具在探針接觸的高度之上(來自**safetyDistStylus**之安全區域)。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q341 刀刃量測? 0=no/1=yes 定義控制器是否將測量個別刀刃(最多20刃) 輸入：**0**, **1**

新格式範例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 483 MEASURE TOOL ~
    Q340=+1          ;CHECK ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q341=+1          ;PROBING THE TEETH
```

循環程式**33**包括額外參數：

說明圖	Parameter
	參數號碼的結果？ 參數編號當中控制器儲存了量測狀態： **0.0**：刀具在公差之內 **1.0**：刀具磨損(超出**LTOL**或/及**RTOL**) **2.0**：刀具磨損(超出**LBREAK**或/及**RBREAK**)。如果您不想使用NC程式內的測量結果，用**NO ENT**回答對話提示。 輸入：**0...1999**

第一次測量一旋轉中刀具；舊格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 MEASURE TOOL
13 TCH PROBE 33.1 CHECK:0
14 TCH PROBE 33.2 HEIGHT:+120
15 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH:0
```

檢查一刀具，並測量個別刀刃，儲存狀態在Q5中：舊格式

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 33.0 MEASURE TOOL
13 TCH PROBE 33.1 CHECK:1 Q5
14 TCH PROBE 33.2 HEIGHT:+120
15 TCH PROBE 33.3 PROBING THE TEETH:1
```

29.8.6 循環程式484CALIBRATE IR TT

應用

循環程式**484**允許校準刀具接觸式探針(例如無線紅外線TT 460刀具接觸式探針)，您可在有或無手動介入之下執行校準處理。

- **具有手動介入**：若定義**Q536** = 0，則控制器將在校準處理之前停止。然後需要手動將校準刀具定位在接觸式探針的中央上。
- **不具有手動介入**：若定義**Q536** = 1，則控制器將自動執行該循環程式。您必須編寫之前的預先定位移動。這取決於參數**Q523 定位TT**之值。

循環程式順序

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商定義循環程式的功能性。

要校準刀具接觸式探針，請編寫接觸式探針循環程式**484**。在輸入參數**Q536**內，可指定是要有或沒有手動介入來執行循環程式。

接觸式探針

對於接觸式探針，您可使用球形或立方體探測接點

立方體探測接點：

對於立方體探測接點，工具機製造商可在選擇性機械參數**detectStylusRot** (編號 114315)和**tippingTolerance** (編號 114319)內儲存是否已決定失準角度與傾斜角度。決定失準角度可在量測刀具時進行補償。若超出傾斜角度，則控制器顯示警告。所決定的值可顯示在**TT**的狀態畫面中。

進一步資訊: "TT分頁", 148 頁次

夾緊刀具接觸式探針時，請確保立方體探測接點的邊緣盡可能與工具機軸平行對齊。失準角度應小於1°並且傾斜角度應小於0.3°。

校準工具：

校準刀具必須為一精確的圓筒零件，例如一圓筒栓。將校準刀具的確切長度與半徑輸入刀具表TOOL.T內。在校準之後，控制器儲存校準值並在後續刀具測量期間列入考慮。校準刀具的直徑應該大於15 mm，並且突出大約50 mm以便夾持。

Q536 = 0：校準之前有手動介入

進行方式如下：

- 插入校準刀具
- 開始校準循環程式

> 控制器中斷校準循環程式，並顯示對話。

- 將校準刀具手動定位在刀具接觸式探針的中央上。

確定校準刀具位於探針接點的量測表面上。

- 按下**NC start**恢復循環程式程序

> 若已經編寫**Q523 = 2**，則控制器將已校準位置寫入機械參數**centerPos** (編號 114200)

Q536 = 1：校準之前無手動介入

進行方式如下：

- 插入校準刀具
- 在循環程式開始之前，將校準刀具定位在刀具接觸式探針的中央上。

- 確定校準刀具位於探針接點的量測表面上。
- 對於無手動介入的校準處理，不需要將校準刀具定位在刀具接觸式探針的中央上。循環程式採用來自機械參數的位置，並自動將刀具移動至此位置。

- 開始校準循環程式

> 執行校準循環程式不停止。

> 若已經編寫**Q523 = 2**，則控制器將已校準位置寫入機械參數**centerPos** (編號 114200)。

備註

注意事項

碰撞的危險！

為了避免碰撞，在用**Q536**=1呼叫循環程式之前，必須預先定位刀具！控制器亦藉由在校準循環程式的前半部之後將主軸旋轉180°而測量校準刀具之中心失準。

- ▶ 指定在循環程式開始之前停止或自動執行循環程式不停止。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 校準刀具的直徑應該大於15 mm，並且突出大約50 mm以便夾持。若使用這些尺寸的圓筒插銷時，導致每1 N探測力量只有0.1 µm的變形。若使用直徑太小及/或突出夾頭太遠的校準刀具，會發生明顯不精準。
- 在校準接觸式探針之前，您必須輸入校準刀具的正確長度與半徑到TOOL.T表當中。
- 若您變更TT在工作台上的位置，則需要重新校準TT。

有關機械參數的備註

- 在機械參數**probingCapability**(編號122723)內，工具機製造商定義循環程式的功能性。此參數允許使用靜止主軸進行刀長量測，並同時禁止刀徑與個別刀刃量測。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q536 執行之前停止(0=停止)？ 定義在校正處理之前控制器是否將停止，或循環程式是否將自動執行不停止： **0**：校準處理之前停止。控制器提示手動將校準刀具定位在刀具接觸式探針上。將刀具移動到刀具接觸式探針之上約略位置之後，按下**NC開始**來繼續校準處理，或按下**取消**按鈕來取消校準處理。 **1**：校準處理之前不停止。控制器根據**Q523**開始校準處理。運行循環程式**484**之前，必須將刀具定位在刀具接觸式探針之上。 輸入：**0, 1**
	Q523 刀具探針的位置(0-2)？ 刀具接觸式探針的位置： **0**：校準刀具的目標位置。刀具接觸式探針位於校準刀具的目前位置之下。若**Q536 = 0**，則在循環程式期間手動將校準刀具定位在刀具接觸式探針的中央上。若**Q536 = 1**，則在循環程式開始之前，需要將校準刀具定位在刀具接觸式探針的中央上。 **1**：刀具接觸式探針的設置位置。控制器採用來自機械參數**centerPos** (編號114201)的位置。不需要預先定位刀具。校準刀具自動靠近該位置。 **2**：校準刀具的目標位置。請參閱**Q523 = 0**。**0**。在校準之後，控制器另外將已確定位置(適合的話)寫入機械參數**centerPos** (編號114201)。 輸入：**0**、**1**、**2**

範例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 484 CALIBRATE IR TT ~
    Q536=+0          ;STOP BEFORE RUNNING ~
    Q523=+0          ;TT POSITION
```

29.8.7 循環程式485MEASURE LATHE TOOL (選項50)

應用

請參閱機械手冊！
機械與控制裝置必須由工具機製造商特別準備，才能使用這個循環程式。

循環程式**485 MEASURE LATHE TOOL**可用於使用海德漢刀具接觸式探針來量測車刀。控制器以一固定的程式編輯順序量測刀具。

循環程式順序

1 控制器將車刀定位到淨空高度
2 車刀根據**TO**和**ORI**內的輸入來定向
3 控制器將刀具移動到主要軸內的量測位置；快速移動插補在主要與次要軸內
4 然後，車刀移動到刀具軸內量測位置
5 刀具已量測。根據**Q340**的定義，刀具尺寸已變更或刀具已鎖定
6 量測結果已傳輸至結果參數**Q199**
7 在已經執行量測之後，控制器將刀具軸內的刀具定位至淨空高度

結果參數Q199：

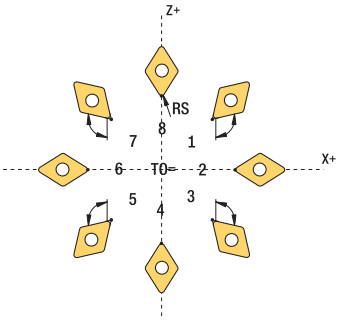
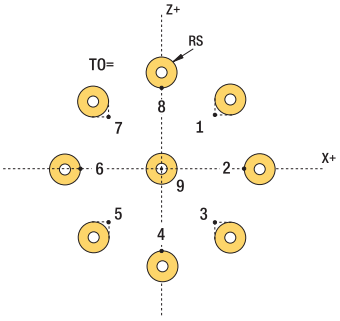
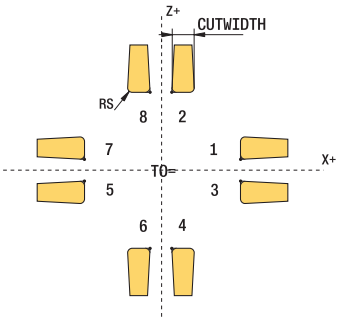
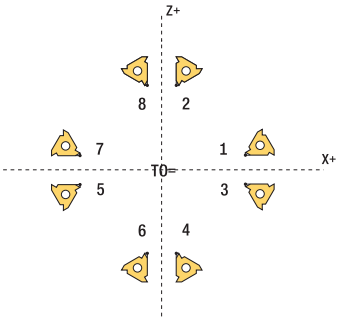
結果	意義
0	公差之內的刀具尺寸**LTOL / RTOL** 刀具未鎖定
1	公差之外的刀具尺寸**LTOL / RTOL** 刀具已遭鎖定
2	公差之外的刀具尺寸**LBREAK / RBREAK** 刀具已遭鎖定

循環程式使用來自toolturn.trn的輸入：

縮寫	輸入	對話
ZL	刀長1 (**Z**方向)	**刀長 1？**
XL	刀長2 (**X**方向)	**刀長 2？**
DZL	刀長1 (**Z**方向)的誤差值已新增至**ZL**	**刀長 1 的尺寸過大？**
DXL	刀長2 (**X**方向)的誤差值已新增至**XL**	**刀長 2 的尺寸過大？**
RS	刀刃半徑：如果已經用半徑補償**RL**或**RR**編寫輪廓，則控制器在車削循環程式內將刀刃半徑列入考慮，並執行切削半徑補償	**切削邊緣半徑？**
TO	刀具方位：從刀具方位，控制器根據選取的刀具類型、像是刀具角度方向、刀具參考點位置等等的額外資訊，可決定刀尖的位置。此資訊為必要資訊，例如用於計算切削半徑補償、銑切刀半徑補償、進刀角度等等。	**刀具定向？**
ORI	主軸方位角：可索引插入件至主軸的角度	**主軸定位角度？**
TYPE	車刀類型：粗銑刀**ROUGH**、精銑刀**FINISH**、螺紋刀**THREAD**、凹銑刀**RECESS**、扣狀刀**BUTTON**、溝槽車刀**RECTURN**	**車削刀具的類型**

1626 頁次

支援用於以下車刀類型(TYPE)的刀具定向(TO)

TYPE	支援的TO 含可能的限制	不支援的TO	
粗銑， 精銑	■ 1 ■ 7 ■ 2，只有**XL** ■ 3，只有**XL** ■ 5，只有**XL** ■ 6，只有**XL** ■ 8，只有**ZL**	■ 4 ■ 9	
扣狀	■ 1 ■ 7 ■ 2，只有**XL** ■ 3，只有**XL** ■ 5，只有**XL** ■ 6，只有**XL** ■ 8，只有**ZL**	■ 4 ■ 9	
銑槽， 溝槽車削	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3，只有**XL** ■ 5，只有**XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	
螺紋	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3，只有**XL** ■ 5，只有**XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	

備註

注意事項

碰撞的危險！

若將**stopOnCheck** (編號 122717)設定為**FALSE**，控制器不會評估結果參數**Q199**，並且若已超出斷損公差，NC程式也不會停止。有碰撞的危險！

- 將**stopOnCheck** (編號 122717)設定為**TRUE**
- 若已超出斷損公差，則必須採取步驟以確定NC程式停止

注意事項

碰撞的危險！

若刀具資料**ZL** / **DZL**和**XL** / **DXL**與真實刀具資料偏差超過±2 mm，然後有碰撞的危險。

- 輸入小於±2 mm的近似刀具資料
- 仔細執行循環程式

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 在開始循環程式之前，則必須用刀具軸**Z**執行**TOOL CALL**。
- 若使用超出±5 mm之值定義**YL**和**DYL**，刀具不會接觸刀具接觸式探針。
- 循環程式不支援**SPB-INSERT** (角度偏移)。您必須在**SPB-INSERT**內輸入0值，否則控制器將會產生錯誤訊息。

有關機械參數的備註

- 循環程式根據選擇性機器參數**CfgTTRectStylus** (編號114300)請參考您的工具機手冊。

循環程式參數

說明圖	Parameter
	Q340 刀具測量模式(0-2)？ 使用量測值： **0**：量測值已輸入**ZL**和**XL**。若這些值已經輸入刀具表內，則會被覆寫。**DZL**和**DXL**將重設為 0。TL將不變 **1**：已量測值**ZL**和**XL**已與來自刀具表之值比較。這些值將不變。然後，控制器計算**ZL**和**XL**的偏差，並且將這些輸入**DZL**和**DXL**。如果差異值大於允許的磨耗或斷損公差，控制器即鎖住刀具(**TL** = 刀具已鎖住)。此外，該偏差亦可用於Q參數**Q115**和**Q116** **2**：量測值**ZL**和**XL**以及**DZL**和**DXL**都與來自刀具表之值比較，但是不改變。如果值大於允許的磨耗或斷損公差，TNC即鎖住刀具(**TL** = 刀具已鎖住)。 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q260 Clearance height? 輸入在主軸軸向上的位置，其中與工件或治具不會有碰撞的危險。淨空高度係參考到啟動工件的預設。如果您輸入這麼小的淨空高度，其中刀尖將會位在探針接觸的高度之下，控制器自動地定位刀具在探針接觸的高度之上(來自**safetyDistStylus**之安全區域)。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

範例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 485 MEASURE LATHE TOOL ~
    Q340=+1          ;CHECK ~
    Q260=+100        ;CLEARANCE HEIGHT
```

30

應用MDI

應用

MDI應用允許執行NC程式的範圍之外的單獨NC單節(例如**PLANE RESET**)。當您按下**NC開始**鍵，則控制器將分別執行NC單節。

您也可逐一建立NC程式。控制器記憶模態有效程式資訊。

相關主題

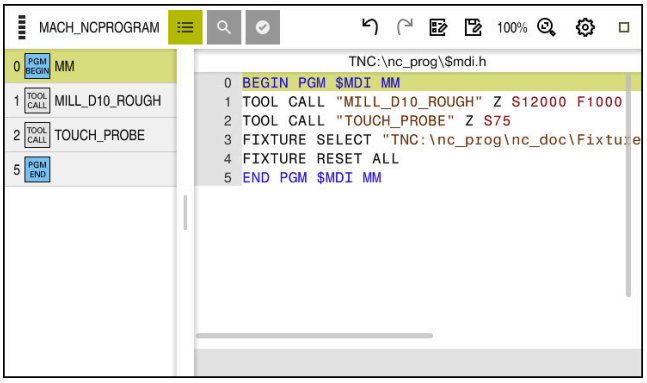
- 建立NC程式

  進一步資訊: "編寫基本原理", 172 頁次
- 執行NC程式

  進一步資訊: "程式執行", 1645 頁次

功能說明

如果使用公制量測單位編寫，依照預設控制器將使用NC程式 **$mdi.h**。如果使用英制量測單位編寫，控制器將使用NC程式 **$mdi_inch.h**。



MDI應用內的**程式**工作空間

MDI應用提供以下工作空間：

- **GPS** (選項44)

  進一步資訊: "全體程式設定(GPS，選項44)", 1050 頁次
- **說明**
- **位置**

  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
- **程式**

  進一步資訊: "程式工作空間", 177 頁次
- **模擬**

  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次
- **狀態**

  進一步資訊: "狀態工作空間", 138 頁次
- **鍵盤**

  進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1276 頁次

按鈕

在**MDI**應用中，功能列提供以下按鈕：

按鈕	意義
Klartext編寫	若此開關啟用，表示正在使用對話引導式編寫。若此開關未啟用，表示正在以文字編輯器編寫。 **進一步資訊:** "編輯NC程式", 184 頁次
插入 NC函數	控制器開啟**插入NC函數**視窗。 **進一步資訊:** "插入NC函數", 184 頁次
Q資訊	控制器開啟**Q參數清單**視窗，在此可看見並編輯目前值以及變數的說明。 **進一步資訊:** "Q參數清單視窗", 1174 頁次
GOTO 單節編號	標記要執行的NC單節不考慮任何先前NC單節 **進一步資訊:** "GOTO函數", 1279 頁次
/ 跳過關/開	使用/字元標記NC單節。 程式執行期間以及**跳過 /**開關啟用時，將忽略用/字元標記的NC單節。 **進一步資訊:** "隱藏NC單節", 1281 頁次
跳過 /	若此開關啟用，則控制器忽略用/字元標記的NC單節。 **進一步資訊:** "隱藏NC單節", 1281 頁次
; 註釋關/開	插入或移除NC單節之前的;字元。若NC單節的開頭有;字元，則該單節為註解。 **進一步資訊:** "新增註解", 1280 頁次
FMAX	您啟動進給速率限制並定義該值。 **進一步資訊:** "進給速率限制F MAX", 1649 頁次
編輯	控制器開啟右鍵功能表。 **進一步資訊:** "右鍵功能表", 1288 頁次
內部停止	若NC程式由於錯誤或停止而中斷，控制器啟動此按鈕。 使用此按鈕放棄程式執行。 **進一步資訊:** "中斷、停止或取消程式執行", 1650 頁次
重設 程式	若選擇**內部停止**，則控制器啟動此按鈕。 控制器將游標放回程式開頭，並重設任何模態有效的程式資訊以及程式執行時間。

模態有效程式資訊

在**MDI**應用中，總是在**Singal block**模式內執行NC單節。在控制器已經執行NC單節之後，考慮中斷程式執行。

進一步資訊: "中斷、停止或取消程式執行", 1650 頁次

已經成功執行的所有NC單節之單節編號會變成綠色。

控制器在此狀態下儲存下列資料：

- 最後呼叫的刀具
- 目前的座標轉換(例如，工件原點偏移、旋轉、鏡射)
- 最後定義的圓心座標

備註

注意事項

碰撞的危險！

特定手動互動會導致控制器遺失模態有效程式資訊(即是上下文參考)。喪失此上下文參考會導致非預期與非所要的移動。在後續加工操作期間會有碰撞的風險！

- 不要執行下列互動：
  - 游標移動至另一個NC單節
  - 跳躍指令**GOTO**至另一個NC單節
  - 編輯NC單節
  - 使用視窗**Q參數清單**修改變數值**Q參數清單**
  - 切換操作模式
- 透過重複所需的NC單節恢復上下文參照

- 在**MDI**應用中，逐一建立並執行NC程式。然後可使用**儲存為**以不同檔名儲存目前的內容。
- 以下功能在**MDI**應用中不可用：
  - 使用**PGM CALL**、**SEL PGM**或**CALL SELECTED PGM**呼叫NC程式
  - 在**模擬**工作空間內程式模擬
  - **手動 移動**和**接近 位置**於程式執行中斷時
  - **單節掃描**功能

31

工作台加工與工作清單

31.1 基本原理

請參考您的工具機手冊。
工作台管理表管理是機械相關的功能， 以下將說明標準的功能範圍。

工作台管理表(.p)主要用於具有工作台交換器的加工中心機，工作台管理表呼叫不同的工作台(PAL)、選擇性治具(FIX)或相關的NC程式(PGM)。工作台管理表啟動所有已定義的預設與工件原點表。

只要按一下**NC開始**，不用工作台交換器就可使用工作台管理表來成功執行具有不同預設的NC程式。 這種用途也稱為工作清單。

以刀具導向加工可具有工作台管理表以及具有工作清單。控制器將減少換刀次數，因此縮短加工時間。

進一步資訊: "刀具導向加工", 1641 頁次

31.1.1 工作台計數器

您可在控制器上定義工作台計數器。這允許您定義所生產可變數量的工件，例如在使用自動工件更換的工作台加工期間。

為此，在工作台資料表的**TARGET**欄內定義一值，控制器重複此工作台的NC程式，直到已經到達標稱值。

依照預設，已經執行的每一NC程式之實際值會加1。例如若NC程式產生一個以上的工件，則在工作台資料表的**COUNT**欄內定義該值。

進一步資訊: "工作台管理表", 1725 頁次

控制器顯示定義的標稱值以及**Job list**工作空間內目前的實際值。

進一步資訊: "有關工作台管理表的資訊", 1635 頁次

31.2 Job list工作空間

31.2.1 基本原理

應用

在**Job list**工作空間內，編輯並執行工作台管理表。

相關主題

- 工作台管理表的內容
  進一步資訊: "工作台管理表", 1725 頁次
- 用於工作台的**表單**工作空間
  進一步資訊: "表單工作空間用於工作台", 1640 頁次
- 刀具方位加工
  進一步資訊: "刀具導向加工", 1641 頁次

功能說明

在**Job list**工作空間中，控制器顯示工作台管理表的個別列及該狀態。

進一步資訊: "有關工作台管理表的資訊", 1635 頁次

若啟動**編輯**開關，在動作列內將顯示**插入 列**按鈕並允許您插入新資料表列。

進一步資訊: "插入 列視窗", 1636 頁次

當在**編輯者**或**程式執行**操作模式中開啟工作台資料表，控制器將自動顯示**Job list**工作空間。您無法關閉此工作空間。

有關工作台管理表的資訊

當開啟工作台管理表時，**Job list**工作空間內將顯示以下資訊：

欄	意義
無欄名	工作台、治具或NC程式的狀態 在**程式執行**操作模式中：執行游標 **進一步資訊:** "工作台、治具或NC程式的狀態", 1635 頁次
程式	有關工作台計數器的資訊： ■ 對於**PAL**類型的列：工作台計數器的當前實際值(**COUNT**)和定義得標稱值(**TARGET**)。 ■ 對於**PGM**類型的列：表示在執行NC程式後實際值將增加多少的值。 **進一步資訊:** "工作台計數器", 1634 頁次 加工方法(Machining method)： ■ 工件導向加工 ■ 刀具方位加工 **進一步資訊:** "加工方法", 1635 頁次
Sts	加工狀態 **進一步資訊:** "加工狀態", 1636 頁次

工作台、治具或NC程式的狀態

控制器使用以下圖示來顯示狀態：

圖示	意義
	**工作台管理表**、**夾鉗**或**程式**已鎖定
	並未啟用**工作台管理表**或**夾鉗**用於加工
	此行目前在**程式執行,單節執行**或**程式執行,自動執行**內執行，並且無法編輯
	在此行中，程式手動中斷

加工方法

控制器使用以下圖示來顯示加工方法：

圖示	意義
無圖示	工件導向加工
	刀具導向加工 ■ 開始 ■ 結尾

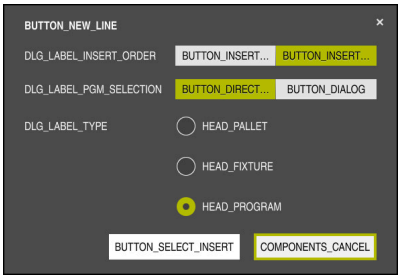
加工狀態

控制器在程式執行期間更新加工狀態。

控制器使用以下圖示來顯示加工狀態：

圖示	意義
	工件外型，需要加工
	已部分加工，需要進一步加工
	完成加工，不需要進一步加工
	跳過加工

插入 列視窗



插入 列視窗內含選取的**程式**

插入 列視窗提供下列設定：

設定	意義
插入點	■ **之前**：在目前游標位置之前插入一個新列 ■ **之後**：在目前游標位置之後插入一個新列
程式選擇	■ **輸入**：輸入NC程式的路徑 ■ **對話**：透過選擇視窗選擇NC程式
行類型	對應至工作台管理表的**TYPE**欄 插入**工作台管理表**、**夾鉗**或**程式**

您可編輯**表單**工作空間內列的內容與設定。

進一步資訊: "表單工作空間用於工作台", 1640 頁次

程式執行操作模式

除了**Job list**工作空間，您還可開啟**程式**工作空間。在已經用NC程式選擇資料表列之後，控制器在**程式**工作空間內顯示程式內容。

控制器使用執行游標指示哪個管理表列標記用於執行或目前正在執行。

使用**前往 游標**按鈕，將執行游標移動至工作台管理表的當前選取列。

進一步資訊: "在任何NC單節上程式中啟動", 1637 頁次

在任何NC單節上程式中啟動

若要在NC單節上執行用於程式中啟動的單節掃描：

- 在**程式執行**操作模式內開啟工作台管理表
- 開啟**程式**工作空間
- 使用所要的NC程式選擇管理表列

MACH_GOTO_CURSOR_FK

- 選擇**前往 游標**
> 控制器使用執行游標標記管理表列。
> 控制器在**程式**工作空間內顯示NC程式的內容。
- 選擇所要的NC單節

MACH_BLOCK_SCAN_FK

- 選擇**單節掃描**
> 控制器開啟**單節掃描**視窗，顯示NC單節之值。



- 按下**NC開始**鍵
> 控制器開始單節掃描。

備註

- 在**程式執行**操作模式內已開啟工作台管理表之後，則無法在**編輯者**操作模式內編輯此工作台管理表。
- 在機械參數**stopAt** (編號202101)中，工具機製造商定義在工作台管理表執行期間控制器將在何時停止程式執行。
- 在機械參數**editTableWhileRun** (編號202102)中，工具機製造商定義在程式執行期間是否允許編輯工作台管理表。
- 在選擇性機械參數**resumePallet** (編號200603)中，工具機製造商定義在錯誤訊息之後控制器是否將繼續程式執行。

31.2.2 批次處理管理員(選項154)

應用

Batch Process Manager可讓您規劃工具機上的生產順序。

批次處理管理員軟體選項允許控制器在**Job list**工作空間中顯示以下額外資訊：

- 工具機內需要手動介入的時間
- NC程式的執行時間
- 可用的刀具
- NC程式是否無誤

相關主題

- **Job list**工作空間
  進一步資訊: "Job list工作空間", 1634 頁次
- 在**表單**工作空間內編輯工作台管理表
  進一步資訊: "表單工作空間用於工作台", 1640 頁次
- 工作台管理表的內容
  進一步資訊: "工作台管理表", 1725 頁次

需求

- 軟體選項22：工作台管理
- 軟體選項154，批次處理管理員
  批次處理管理員為工作台管理功能的擴充。批次處理管理員提供您**Job list**工作空間內可用的所有功能。
- 刀具使用測試已啟用
  此刀具使用測試功能必須啟用，並且開啟讓您確定取得所有資訊！
  進一步資訊: "通道設定", 1773 頁次

功能說明



Job list工作空間含**Batch Process Manager**(選項154)

當批次處理管理員已啟用，**Job list**工作空間提供以下區域：

1 檔案資訊列
在檔案資訊列中，控制器顯示工作台管理表的路徑。

2 有關必要手動介入的資訊
- 直到下次手動介入的時間
- 介入類型
- 受影響的物件
- 手動介入的時間

3 有關工作台管理表狀態的資訊
進一步資訊: "有關工作台管理表的資訊", 1639 頁次

4 動作列
如果**編輯**開關啟用，則可新增新列。
如果**編輯**開關未啟用，則可使用動態碰撞監控(DCM)功能(選項40)來檢查**程式執行**操作模式內工作台管理表的所有NC程式。

有關工作台管理表的資訊

當開啟工作台管理表時，**Job list**工作空間內顯示以下資訊：

欄	意義
無欄名	工作台、治具或NC程式的狀態 在**程式執行**操作模式中：執行游標 **進一步資訊:** "工作台、治具或NC程式的狀態", 1635 頁次
程式	工作台、治具或NC程式的名稱 有關工作台計數器的資訊： ■ 對於**PAL**類型的列：工作台計數器的當前實際值(**COUNT**)和定義得標稱值(**TARGET**)。 ■ 對於**PGM**類型的列：表示在執行NC程式後實際值將增加多少的值。 **進一步資訊:** "工作台計數器", 1634 頁次 加工方法(Machining method)： ■ 工件導向加工 ■ 刀具方位加工 **進一步資訊:** "加工方法", 1635 頁次
量測周期	NC程式的定義 只在**編輯者**操作模式中
結尾	NC程式執行完成的預期時間點 在**編輯者**操作模式中，此欄顯示時間，並非時間點
預設	工件預設的狀態： ■ 工件預設已定義 ■ 檢查輸入 **進一步資訊:** "工件預設、刀具和NC程式的狀態", 1640 頁次
T	所使用刀具的狀態： ■ 測試完成 ■ 測試尚未完成 ■ 測試失敗 此欄只在**程式執行**操作模式中填充 **進一步資訊:** "工件預設、刀具和NC程式的狀態", 1640 頁次
Pgm	NC程式的狀態： ■ 測試完成 ■ 測試尚未完成 ■ 測試失敗 **進一步資訊:** "工件預設、刀具和NC程式的狀態", 1640 頁次
Sts	加工狀態 **進一步資訊:** "加工狀態", 1636 頁次

工件預設、刀具和NC程式的狀態
控制器使用以下圖示顯示狀態：

圖示	意義
	測試完成
	測試完成 使用啟動**動態碰撞監視 (DCM)**，選項40)進行程式模擬
	測試失敗(例如因為超出刀具壽命、有碰撞的危險)
	測試尚未完成
	不正確的程式結構(例如工作台不包含任何子程式)
	工件預設已定義
	檢查輸入 您可指派工件預設至工作台或至所有NC子程式。

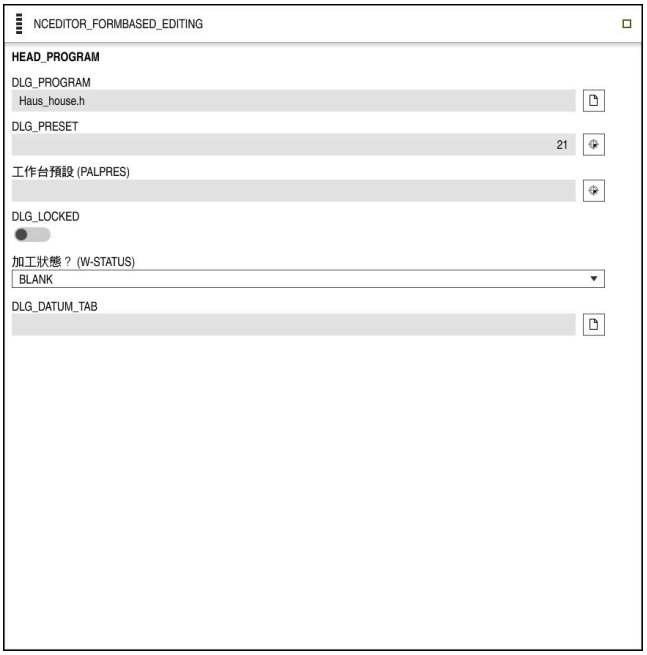
備註
若編輯工作清單，則碰撞檢查完成  狀態重設為檢查已完成  。

31.3 表單工作空間用於工作台

應用
在**表單**工作空間中，控制器顯示用於選取列的工作台管理表之內容。

相關主題
- **Job list**工作空間
  進一步資訊: "Job list工作空間", 1634 頁次
- 工作台管理表的內容
  進一步資訊: "工作台管理表", 1725 頁次
- 刀具方位加工
  進一步資訊: "刀具導向加工", 1641 頁次

功能說明



表單工作空間含工作台管理表的內容

工作台管理表可具有以下列類型：

- **工作台管理表**
- **夾鉗**
- **程式**

在**表單**工作空間中，控制器顯示工作台管理表的內容。控制器顯示與所選行的相應類型相關之內容。

您可編輯**表單**工作空間內或**表格**操作模式內的設定。控制器同步該內容。

依照預設，管理表欄的名稱用於指定表單內的設定選項。

表單內提供的開關對應至以下管理表欄：

- **已鎖定**開關對應至欄**LOCK**
- **可加工**開關對應至欄**LOCATION**

如果控制器在輸入欄旁邊顯示圖示，則可獲得用於選擇內容的選擇視窗

表單工作空間可選擇，用於**編輯者**或**程式執行**操作模式內的工作台管理表。

31.4 刀具導向加工

應用

刀具導向加工讓您即使在無工作台交換器的工具機上也可一起加工許多工件，縮短換刀時間。 如此可使用工作台管理功能，即使在沒有工作台更換器的工具機上。

相關主題

- 工作台管理表的內容
  進一步資訊: "工作台管理表", 1725 頁次
- 用於工作台管理表內程式中啟動的單節掃描
  進一步資訊: "工作台管理表中的單節掃描", 1659 頁次

需求

- 軟體選項22：工作台管理
- 用於刀具導向加工的換刀巨集
- **METHOD**欄具有**TO**或**TCO**
- 具有一致刀具的NC程式
  所使用的刀具必須至少部分是相同的刀具。
- **W-STATUS**欄具有**BLANK**或**INCOMPLETE**
- NC程式必須不含以下功能：
  - **FUNCTION TCPM**或**M128** (選項9)
    進一步資訊: "用FUNCTION TCPM (選項9)補償刀具的傾斜角度", 954 頁次
  - **M144** (選項9)
    進一步資訊: "使用M144 (選項9)在計算中考慮刀具偏移", 1161 頁次
  - **M101**
    進一步資訊: "用M101自動插入替換刀具", 1165 頁次
  - **M118**
    進一步資訊: "使用M118啟動手輪疊加", 1148 頁次
  - 變更工作台預設
    進一步資訊: "工作台預設資料表", 1644 頁次

功能說明

以下工作台管理表的欄都適合刀具導向加工：

- **W-STATUS**
- **方法**
- **CTID**
- **SP-X**至**SP-W**
  您可輸入軸的安全位置。 若工具機製造商在NC巨集中處理這些位置，則控制器只靠近這些位置。

進一步資訊: "工作台管理表", 1725 頁次

在**Job list**工作空間中，可通過右鍵功能表啟動或關閉每一NC程式的刀具導向加工。這也將導致控制器更新**METHOD**欄。

進一步資訊: "右鍵功能表", 1288 頁次

刀具導向加工的程序

1 輸入TO或CTO告訴控制器，刀具導向加工在這些工作台管理表行之外有效
2 控制器使用輸入TO執行NC程式直到TOOL CALL
3 W-STATUS從BLANK變為INCOMPLETE，並且控制器在CTID欄位輸入一值
4 控制器使用輸入CTO執行所有其他NC程式直到TOOL CALL
5 如果適用下列狀況之一，則控制器使用下一個刀具執行後續加工步驟：
   - 管理表內下一行內含輸入PAL
   - 管理表內下一行內含輸入TO或WPO
   - 管理表內數行尚未包含輸入ENDED或EMPTY
6 控制器用每一加工操作更新CTID欄位內的輸入
7 若群組的所有管理表行都內含輸入ENDED，則控制器處理工作台管理表內接下來幾行

程式中啟動的單節掃描

您也可在中斷之後返回工作台管理表。 控制器可顯示發生中斷之處的行與NC單節。

控制器在工作台管理表的**CTID**欄內儲存程式中開始資訊。

工作台管理表內的單節掃描為刀具導向。

在單節掃描之後，若在以下幾行內定義刀具導向加工方法TO和CTO，則控制器恢復刀具導向加工。

進一步資訊: "工作台管理表", 1725 頁次

以下功能需要特別注意，尤其是程式中啟動：

- 使用雜項功能(例如M13)變更工具機狀態
- 寫入至組態(例如WRITE KINEMATICS)
- 移動範圍切換
- 循環程式**32**
- 循環程式**800**
- 傾斜工作平面

備註

注意事項

碰撞的危險！

並非所有工作台管理表與NC程式都適合刀具導向加工。 使用刀具導向加工，控制器不再連續執行NC程式，而是在刀具呼叫時分割。 NC程式分割允許尚未重設的功能可以跨程式生效(工具機狀態)。 這導致在加工期間會有碰撞的危險！

- 考量狀態限制
- 調整工作台管理表與NC程式至刀具導向加工
  - 在每個NC程式(例如**M3**或**M4**)內每一刀具之後重新編寫程式資訊。
  - 在每一NC程式內每一刀具之前重設特殊功能與雜項功能(例如**Tilt the working plane**或**M138**)
- 小心測試**程式執行,單節執行**操作模式內的工作台管理表與相關NC程式

- 如果想要再次開始加工，請將W-STATUS變更為BLANK或移除先前的輸入。

備註 程式中啟動上

- CTID欄位內的輸入會保留兩週。 經過之後，程式中啟動就無法使用。
- 請勿變更或刪除CTID欄位內的輸入。
- 在軟體更新之後，CTID欄位內的資料會變成無效。
- 控制器儲存程式中啟動的預設編號。 若變更此預設，加工也跟著位移。
- 在編輯刀具導向加工之內的NC程式之後，就無法再使用程式中啟動。

31.5 工作台預設資料表

應用

工作台預設是一種簡單補償方式，例如個別工作台之間機械差異。
工具機製造商定義工作台預設管理表。

相關主題

- 工作台管理表的內容
  進一步資訊: "工作台管理表", 1725 頁次
- 工件預設管理
  進一步資訊: "預設管理", 884 頁次

功能說明

如果工作台預設啟用，則工件預設參照之。
在工作台管理表的**PALPRES**欄內，可輸入工作台的相應工作台預設。
您也可通過例如將工作台預設定位在夾持刀塔中央，將座標系統完全對齊工作台。
若工作台預設啟用，則控制器不顯示圖示。您可檢查啟動工作台預設以及**設定**應用中的預設值。
進一步資訊: "手動操作模式內的接觸式探針功能", 1317 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

儘管基本旋轉基於啟動工作台預設，控制器在狀態顯示中並不會顯示圖示。在所有後續軸移動期間會有碰撞的危險！

- ▶ 檢查工具機的移動動作
- ▶ 工作台預設只能跟工作台結合使用

如果工作台預設改變，則需要重設工件預設。
進一步資訊: "手動設定預設", 886 頁次

32

程式執行

32.1 程式執行操作模式

32.1.1 基本原理

應用

在**程式執行**操作模式中，通過讓控制器一次執行一個單節或按完整順序執行NC程式。

您也可在此操作模式中執行工作台管理表。

相關主題

- 在**MDI**應用中執行單獨NC單節
  進一步資訊: "應用MDI", 1629 頁次
- 建立NC程式
  進一步資訊: "編寫基本原理", 172 頁次
- 工作台管理表
  進一步資訊: "工作台加工與工作清單", 1633 頁次

注意事項

注意：檔案遭篡改造成的危險！

若直接從網路磁碟機或USB裝置執行NC程式，您無法控制NC程式是否已被更改或操作。此外，網路速度會減慢NC程式的執行。可能導致非期望的工具機移動或碰撞。

- ▶ 複製NC程式以及所有已呼叫的檔案至**TNC:**磁碟

功能說明

以下資訊也適用於工作台管理表與工作清單。

當選擇新NC程式或當NC程式已執行完成，游標位於程式開頭。

若要在不同NC單節上開始加工，首先必須通過使用**單節掃描**功能選擇所要的NC單節。

進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次

依照預設，控制器在已經按下**NC開始**鍵之後，以完整順序模式執行NC程式。在此模式下，控制器連續執行NC程式直到結尾或直到手動或編寫中斷。

在**Singal block**模式下，通過按下**NC開始**鍵，分別執行每一NC單節。

控制器在狀態概述中用**控制器運作中**圖示顯示加工處理的狀態。

進一步資訊: "控制器列上的狀態概觀", 137 頁次

程式執行操作模式提供以下工作空間：

- **GPS** (選項44)

  進一步資訊: "全體程式設定(GPS，選項44)", 1050 頁次
- **位置**

  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
- **程式**

  進一步資訊: "程式工作空間", 177 頁次
- **模擬**

  進一步資訊: "模擬工作空間", 1299 頁次
- **狀態**

  進一步資訊: "狀態工作空間", 138 頁次
- **處理監控**

  進一步資訊: "處理監控工作空間(選項168)", 1071 頁次

當開啟工作台管理表時，控制器將顯示**Job list**工作空間。您無法編輯此工作空間。

進一步資訊: "Job list工作空間", 1634 頁次

圖示與按鈕

程式執行操作模式包含以下圖示與按鈕：

圖示或按鈕	意義
	**開啟檔案** 您可使用**開啟檔案**開啟一個檔案，例如NC程式。 若開啟檔案，控制器會關閉已經開啟的檔案。
	執行游標 執行游標顯示目前正在執行哪個NC單節或標記用於執行。
Singal block	若此開關啟用，則用**NC開始**鍵個別執行每一NC單節。 若選擇單一單節模式，則控制列內的操作模式圖示改變。
Q資訊	控制器開啟**Q參數清單**視窗，在此可看見並編輯目前值以及變數的說明。 **進一步資訊:** "Q參數清單視窗", 1174 頁次
補償表	控制器開啟具備以下表的選擇功能表： ■ **D** ■ **T-CS** ■ **WPL-CS** **進一步資訊:** "程式執行期間補償", 1662 頁次
FMAX	您啟動進給速率限制並定義該值。 **進一步資訊:** "進給速率限制F MAX", 1649 頁次
前往 游標	控制器標記目前選取的表格列用於執行。 只有若開啟工作台資料表才啟動(選項22) **進一步資訊:** "Job list工作空間", 1634 頁次
跳過 /	若此開關啟用，則控制器忽略用/字元標記的NC單節。 **進一步資訊:** "隱藏NC單節", 1281 頁次
暫停於M1處	若此開關啟用，則控制器暫停程式執行於下一個具有**M1**的NC單節。 **進一步資訊:** "雜項功能概述", 1137 頁次
GOTO 單節編號	標記要執行的NC單節不考慮任何先前NC單節 **進一步資訊:** "GOTO函數", 1279 頁次
手動 移動	在程式執行中斷期間，可手動移動該等軸。 若**手動 移動**啟用，則控制列內的操作模式圖示改變。 **進一步資訊:** "在中斷期間手動移動", 1653 頁次
編輯	若此開關啟用，則可編輯工作台資料表。 只有若開啟工作台資料表才啟動 **進一步資訊:** "Job list工作空間", 1634 頁次
3D ROT	在程式執行中斷期間，可在傾斜工作平面內手動移動該等軸(選項8)。 **進一步資訊:** "在中斷期間手動移動", 1653 頁次
接近 位置	在中斷期間手動移動機械軸之後返回輪廓 **進一步資訊:** "回到輪廓", 1660 頁次
單節掃描	**單節掃描**功能允許開始任何所要NC單節上開始程式執行。 控制器以數學方式考慮NC程式的前面部分直至此NC單節；例如，是否使用**M3**打開主軸。 **進一步資訊:** "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次

圖示或按鈕	意義
在編輯器內開啟	控制器在**編輯者**操作模式內開啟NC程式。 只有若開啟NC程式才啟動 **進一步資訊:** "編寫基本原理", 172 頁次
內部停止	若NC程式由於錯誤或停止而中斷，控制器啟動此按鈕。 使用此按鈕放棄程式執行。
重設 程式	若選擇**內部停止**，則控制器啟動此按鈕。 控制器將游標放回程式開頭，並重設任何模態有效的程式資訊以及程式執行時間。

進給速率限制F MAX

F MAX按鈕允許您針對所有操作模式降低進給速率。此減緩可應用到所有快速行進與進給速率動作。所輸入之值在電源開關之後仍舊有效。

FMAX按鈕在**MDI**應用中以及在**編輯者**操作模式中可用。

當在功能列中選擇**FMAX**按鈕，控制器將開啟**進給速率 + FMAX**視窗。

如果進給速率限制啟用，控制器以顏色反白**FMAX**按鈕，並顯示所定義值。

通過在**進給速率 + FMAX**視窗內輸入0值，就可關閉進給速率限制。

中斷、停止或取消程式執行

有數種方式可停止程式執行：

- 使用例如雜項功能**M0**中斷程式執行
- 使用例如**NC停止**軟鍵中斷程式執行
- 內部停止**NC停止內部停止**
- 例如使用雜項功能**M2**或**M30**終止程式執行

在重大錯誤期間，控制器自動放棄程式執行(例如在使用靜止主軸的循環程式呼叫期間)。

進一步資訊: "資訊列上的訊息功能表", 1296 頁次

若在**Singal block**模式內或在**MDI**應用中執行您的NC程式，控制器將在執行每個NC單節之後切換至中斷狀態。

控制器顯示用**控制器運作中**圖示顯示目前程式執行狀態。

進一步資訊: "控制器列上的狀態概觀", 137 頁次

您可在中斷或取消狀態下執行例如以下功能：

- 選擇操作模式
- 手動移動軸
- 檢查Q參數，並若需要則使用**Q資訊**功能改變之
- 使用**M1**改變選擇性程式編輯中斷的設定
- 使用**/**改變NC單節的程式編輯省略之設定

注意事項

碰撞的危險！

特定手動互動會導致控制器遺失模態有效程式資訊(即是上下文參考)。喪失此上下文參考會導致非預期與非所要的移動。在後續加工操作期間會有碰撞的風險！

- ▶ 不要執行下列互動：
  - 游標移動至另一個NC單節
  - 跳躍指令**GOTO**至另一個NC單節
  - 編輯NC單節
  - 使用視窗**Q參數清單**修改變數值**Q參數清單**
  - 切換操作模式
- ▶ 透過重複所需的NC單節恢復上下文參照

程式編輯中斷

您可在NC程式中直接設定中斷。 控制器會在含有以下輸入之一的NC單節內中斷程式執行：

- 程式編輯的停止**STOP** (含與不含雜項功能)
- 程式編輯的停止**M0**
- 條件停止**M1**

請參考您的工具機手冊。

雜項功能**M6**也可造成程式執行中止。 工具機製造商設定雜項功能的功能範圍。

恢復程式執行

在用**NC停止**鍵或編寫的中斷停止程式之後，可通過按下**NC開始**鍵恢復程式執行。

在用**內部停止**取消程式執行之後，必須在NC程式的開頭處或使用**單節掃描**功能開始程式執行。

在子程式或程式區段重複之內程式執行中斷之後，必須使用**單節掃描**功能進行程式中啟動。

進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次

模態有效程式資訊

控制器在程式中斷期間儲存下列資料：

- 最後呼叫的刀具
- 目前的座標轉換(例如，工件原點偏移、旋轉、鏡射)
- 最後定義的圓心座標

控制器使用所儲存的資料，使刀具範圍輪廓(**接近 位置**按鈕)。

進一步資訊: "回到輪廓", 1660 頁次

所儲存的資料繼續有效，直到重設(例如選擇一程式)。

備註

注意事項

碰撞的危險！

程式取消、手動介入或忘記重設NC函數或轉換會導致控制器執行非預期或非所要動作。這可造成工件受損或碰撞。

- 取消NC程式之內所有編寫的NC函數和轉換
- 執行NC程式之前執行模擬
- 在執行NC程式之前，檢查NC函數和轉換的一般以及額外狀態畫面，像是主動基本旋轉
- 小心確認**Singal block**模式內的NC程式

注意事項

碰撞的危險！

使用NC軟體81762x-16，TNC7不支援ISO編寫。在執行期間由於缺少支撐，因此會有碰撞的風險。

- 僅使用Klartext NC程式。

- 在**程式執行**操作模式中，控制器用狀態**M**標記啟用的檔案，像是選取的NC程式或表。若在其他操作模式中開啟這種檔案，控制器將狀態顯示在應用列的分頁上。
- 當移動一軸時，控制器檢查是否已到達已定義的轉速。在用**FMAX**當成進給速率的定位單節內不檢查轉速。
- 您可使用電位計在程式執行期間調整進給速率及主軸轉速。
- 若在程式執行中斷期間修改工件參考點，則必須重新選擇NC單節來恢復。
  進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次
- 海德漢建議在每次刀具呼叫之後用**M3**或**M4**開啟主軸。如此避免程式執行期間的問題，像是當中斷之後重新啟動。
- **GPS**工作空間內的設定會影響程式執行，像是手輪疊加(選項44)。
  進一步資訊: "全體程式設定(GPS，選項44)", 1050 頁次

定義

縮寫	定義
GPS (global program settings)	全體程式設定
ACC (active chatter control)	主動避震控制

32.1.2 在中斷期間手動移動

應用

在程式執行中斷期間，可手動移動加工軸。
使用**傾斜工作平面(3D ROT)**視窗指派用於移動該軸(選項8)的參考系統。

相關主題

- 加工軸的手動定位
  進一步資訊: "移動機械軸", 165 頁次
- 手動傾斜工作面(選項8)
  進一步資訊: "傾斜工作平面(選項8)", 910 頁次

功能說明

當選擇**手動 移動**時，可用控制器的軸鍵移動軸。
進一步資訊: "使用軸向鍵移動該等軸", 165 頁次
在**傾斜工作平面(3D ROT)**視窗內，可選擇以下功能：

圖示	功能	意義
	M-CS工具機	在工具機座標系統**M-CS**內移動 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次
	**W-CS工件**	在工件座標系統**W-CS**內移動 **進一步資訊:** "工件座標系統W-CS", 876 頁次
	**WPL-CS工作平面**	在工作平面座標系統**WPL-CS**內移動 **進一步資訊:** "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次
	**T-CS刀具**	在刀具座標系統**T-CS**內移動 **進一步資訊:** "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次

當選擇一個功能，控制器將在**位置**工作空間內顯示相關圖示。控制器在**3D ROT**按鈕上額外顯示啟動座標系統。
若**手動 移動**啟用，則控制列內的操作模式圖示改變。

備註

注意事項

碰撞的危險！

在程式中斷期間，可手動移動該等軸(例如當工作平面傾斜時從一鑽孔退回)。
若**3-D ROT**設定不正確，會有碰撞的危險！

- ▶ 最好使用**T-CS**功能
- ▶ 使用低進給率

- 在某些工具機上，在**手動 移動**啟用時必須按下**NC開始**鍵，以便啟用軸鍵。
  請參考您的工具機手冊。

32.1.3 用於程式中啟動的單節掃描

應用

區塊 掃描功能允許開始任何所要NC單節上的NC程式。控制係數工件加工至此NC單節列入計算。 例如，控制器在開始之前開啟主軸。

相關主題

- 建立NC程式
  進一步資訊: "編寫基本原理", 172 頁次
- 工作台管理表與工作清單
  進一步資訊: "工作台加工與工作清單", 1633 頁次

需求

- 該功能必須由您的工具機製造商啟用。
  單節掃描功能必須由工具機製造商啟用與設置。

功能說明

若NC程式在以下情況內未中斷，則控制器儲存中斷點：

- **內部停止**按鈕
- 緊急停止
- 電源故障

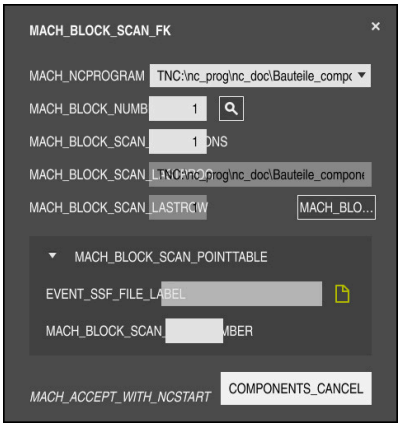
在重新啟動時，若控制器發現已儲存的中斷點，則會輸出訊息，然後可直接對中斷點執行單節掃描。 當第一次切換至**程式執行**操作模式，控制器顯示訊息。

單節掃描具備以下選項：

- 在主程式內單節掃描，若需要則重複
  進一步資訊: "執行單階單節掃描", 1656 頁次
- 子程式以及接觸式探針循環程式內的多階單節掃描
  進一步資訊: "執行多階單節掃描", 1657 頁次
- 加工點表格中的單節掃描
  進一步資訊: "加工點表中的單節掃描", 1658 頁次
- 工作台程式內的單節掃描
  進一步資訊: "工作台管理表中的單節掃描", 1659 頁次

在單節掃描開頭上，控制器依照新NC程式的選擇，重設資料。在單節掃描期間，可啟動或關閉**Singal block**模式。

單節掃描視窗



單節掃描視窗含已儲存的中斷點，**加工點的表格**區域已開啟

單節掃描視窗提供以下資料：

列	意義
工作台號碼	工作台管理表內的列號
程式	啟動的NC程式之路徑
單節編號	程式執行應開始的NC單節之編號 使用**搜尋**圖示選擇NC程式內的NC單節。
反覆	如果所要的NC單節位於程式區段重複之內時程式中啟動之重複次數。
最新工作台號碼	中斷時已啟用的工作台編號 使用**選擇最後一個**按鈕選擇中斷點。
最新程式	中斷時已啟用的NC程式之路徑 使用**選擇最後一個**按鈕選擇中斷點。
最新單節	中斷時已啟用的NC單節之編號 使用**選擇最後一個**按鈕選擇中斷點。
Point file	加工點表的路徑 在**加工點的表格**區域內
點號碼	加工點表內的列 在**加工點的表格**區域內

執行單階單節掃描

如果要使用單階單節掃描在NC程式內開始：



- ▶ 選擇**程式執行**操作模式

MACH_BLOCK_SCAN_FK

- ▶ 選擇**單節掃描**
- > 控制器開啟**單節掃描**視窗。欄**程式**、**單節編號**和**反覆**包含目前的值。
- ▶ 依照需要，輸入**程式**
- ▶ 輸入**單節編號**
- ▶ 依照需要，輸入**反覆**

選擇最後一個

- ▶ 若要求，使用**選擇最後一個**來在儲存的中斷點處開始



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器開始單節掃描並計算至輸入的NC單節。
- > 若已變更工具機狀態，控制器將顯示**復原機械狀態**視窗。



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器恢復工具機狀態(例如**TOOL CALL**或M功能)。
- > 若已變更軸位置，控制器將顯示**軸返回輪廓的順序：**視窗。



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 使用顯示的定位邏輯，控制器移動至所需位置。

> 亦可在自選擇順序下單獨定位該等軸。
> **進一步資訊:** "以自選順序定義該等軸", 1661 頁次



- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器恢復NC程式執行。

執行多階單節掃描

例如：如果在主程式多次呼叫的子程式內開始，則使用多階單節掃描。為此，先前往所要的子程式呼叫，然後繼續單節掃描。相同程序用於呼叫的NC程式。

如果要使用多階單節掃描在NC程式內開始：



- 選擇**程式執行**操作模式



- 選擇**單節掃描**
> 控制器開啟**單節掃描**視窗。欄**程式**、**單節編號**和**反覆**包含目前的值。
- 執行單節掃描至第一啟動點：
  進一步資訊: "執行單階單節掃描", 1656 頁次



- 依照需求，啟動**Singal block**開關



- 按下**NC開始**鍵依照需求執行個別NC單節



- 選擇**繼續單節掃描**
- 定義用於程式中啟動的NC單節



- 按下**NC開始**鍵
> 控制器開始單節掃描並計算至輸入的NC單節。
> 若已變更工具機狀態，控制器將顯示**復原機械狀態**視窗。



- 按下**NC開始**鍵
> 控制器恢復工具機狀態(例如**TOOL CALL**或M功能)。
> 若已變更軸位置，控制器將顯示**軸返回輪廓的順序：**視窗。



- 按下**NC開始**鍵
> 使用顯示的定位邏輯，控制器移動至所需位置。

> **i** 亦可在自選擇順序下單獨定位該等軸。
> **進一步資訊:** "以自選順序定義該等軸", 1661 頁次



- 再次依照需求選擇**繼續單節掃描**
- 重複該等步驟



- 按下**NC開始**鍵
> 控制器恢復NC程式執行。

加工點表中的單節掃描

若要在加工點表中開始：



- 選擇**程式執行**操作模式



- 選擇**單節掃描**
> 控制器開啟**單節掃描**視窗。欄**程式**、**單節編號**和**反覆**包含目前的值。
- 選擇**加工點的表格**
> 控制器開啟**加工點的表格**區域。
- **Point file**：輸入加工點表的路徑
- **點號碼**：選擇用於程式中啟動的加工點表之列號



- 按下**NC開始**鍵
> 控制器開始單節掃描並計算至輸入的NC單節。
> 若已變更工具機狀態，控制器將顯示**復原機械狀態**視窗。



- 按下**NC開始**鍵
> 控制器恢復工具機狀態(例如**TOOL CALL**或M功能)。
> 若已變更軸位置，控制器將顯示**軸返回輪廓的順序：**視窗。



- 按下**NC開始**鍵
> 使用顯示的定位邏輯，控制器移動至所需位置。



亦可在自選擇順序下單獨定位該等軸。
進一步資訊: "以自選順序定義該等軸", 1661 頁次



若要在加工點圖案內以單節掃描功能來開始，則使用相同程序。在**點號碼**欄位內定義用於程式中啟動的所要加工點。加工點圖案內的第一點具有號碼0。
進一步資訊: "圖案定義的循環程式", 342 頁次

工作台管理表中的單節掃描

若要在工作台管理表中開始：



- 選擇**程式執行**操作模式



- 選擇**單節掃描**
- 控制器開啟**單節掃描**視窗。
- **工作台號碼**：輸入工作台管理表的列號
- 依照需要，輸入**程式**
- 輸入**單節編號**
- 依照需要，輸入**反覆**



- 若要求，使用**選擇最後一個**來在儲存的中斷點處開始



- 按下**NC開始**鍵
- 控制器開始單節掃描並計算至輸入的NC單節。
- 若已變更工具機狀態，控制器將顯示**復原機械狀態**視窗。



- 按下**NC開始**鍵
- 控制器恢復工具機狀態(例如**TOOL CALL**或M功能)。
- 若已變更軸位置，控制器將顯示**軸返回輪廓的順序：**視窗。



- 按下**NC開始**鍵
- 使用顯示的定位邏輯，控制器移動至所需位置。



亦可在自選擇順序下單獨定位該等軸。
進一步資訊: "以自選順序定義該等軸", 1661 頁次



若已取消工作台管理表的程式執行，控制器將建議最近執行的NC程式中最近選擇的NC單節作為中斷點。

備註

注意事項

碰撞的危險！

若使用**GOTO**函數在程式運行中選擇NC單節然後執行NC程式，則控制器忽略所有先前編寫的NC函數，例如變形。這表示在後續移動動作期間會有碰撞的危險！

- 只有在編寫與測試NC程式期間，才能使用**GOTO**
- 只使用**單節掃描**，當執行NC程式時

注意事項

碰撞的危險！

單節掃描功能省略已編寫的接觸式探針循環程式。結果，產生的參數裡面沒有值或有可能是錯誤值。若後續加工操作使用這些結果參數，則會有碰撞的風險！

- 在多階層上使用**單節掃描**功能

- 控制器只在突現式視窗內顯示所需的對話。
- **單節掃描**總是以工件導向方式產生，即使若已經選擇刀具導向加工方法。在單節掃描之後，控制器根據選取的加工方法再次繼續加工。
  進一步資訊: "刀具導向加工", 1641 頁次
- 即使在內部停止之後，控制器在**狀態**工作空間的**LBL**分頁上顯示重複次數。
  進一步資訊: "LBL分頁", 142 頁次
- **單節掃描**功能不可與以下功能搭配使用：
  - 在單節掃描的搜尋階段期間之接觸式探針循環程式 **0**、**1**、**3**和**4**
- 海德漢建議在每次刀具呼叫之後用**M3**或**M4**開啟主軸。如此避免程式執行期間的問題，像是當中斷之後重新啟動。

32.1.4 回到輪廓

應用

在以下狀況下，使用**回復 位置**功能，控制器將刀具移動到到工件輪廓：

- 在尚未使用**內部 停止**功能執行的程式中斷期間，移動機械軸後可回到加工輪廓。
- 於單節掃描之後返回到輪廓(例如利用**內部停止**)**內部 停止**
- 視機器而定，在程式中斷期間，如果控制迴路被開啟後軸位置已變更。

相關主題

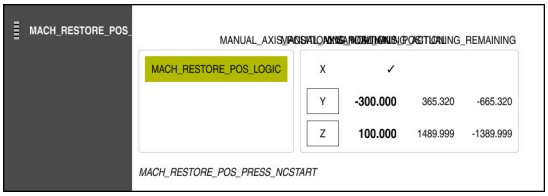
- 在程式執行中斷期間手動移動
  進一步資訊: "在中斷期間手動移動", 1653 頁次
- **單節掃描**功能
  進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次

功能說明

若已經選擇**手動 移動**按鈕，此按鈕將變更為**接近 位置**。

當選擇**接近 位置**，控制器將開啟**軸返回輪廓的順序：**視窗。

軸返回輪廓的順序：視窗



軸返回輪廓的順序：視窗

在**軸返回輪廓的順序**：視窗內，控制器顯示尚未用於程式執行的正確位置上之所有軸。

控制器建議用於橫向移動順序的定位邏輯，若刀具位於起點底下的刀具軸內，則控制器提供刀具軸當成第一移動方向。 亦可在自選擇順序下橫越該等軸。

進一步資訊: "以自選順序定義該等軸", 1661 頁次

如果手動軸包含在要返回輪廓的軸中，則控制器不會建議定位邏輯。一旦已正確定位手動軸，控制器將建議用於剩餘軸的定位邏輯。

進一步資訊: "定位手動軸", 1661 頁次

以自選順序定義該等軸

若要以自選順序定義該等軸：

MACH_RESTORE_POS_FK

- ▶ 選擇**接近 位置**
- > 控制器選擇**軸返回輪廓的順序**：視窗以及要定位的軸。
- ▶ 選擇所要的軸(例如**X**)
- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器將軸移動至所需位置。
- > 當軸已經到達正確位置，控制器在**目標**底下顯示打勾記號。
- ▶ 定位剩餘軸
- > 當所有軸已經到達其位置，則控制器關閉視窗。

定位手動軸

若要定位手動軸：

MACH_RESTORE_POS_FK

- ▶ 選擇**接近 位置**
- > 控制器選擇**軸返回輪廓的順序**：視窗以及要定位的軸。
- ▶ 選擇手動軸(例如**W**)
- ▶ 將手動軸定位至視窗內顯示之值
- > 當具有編碼器的手動軸到達該位置時，控制器自動清除該值。
- ▶ 選擇**軸就定位**
- > 控制器儲存該位置。

定義

手動軸

手動軸為非驅動軸，需要工具機操作員進行定位。

32.2 程式執行期間補償

應用

在程式執行期間，可開啟選取的補償表以及現用工件原點表，並且編輯該等值。

相關主題

- 使用補償表
  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次
- 編輯NC程式中的補償表
  進一步資訊: "存取表格值 ", 1674 頁次
- 補償表的內容和建立
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1730 頁次
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1732 頁次
- 內容與準備工件原點表
  進一步資訊: "工件原點表", 890 頁次
- 在NC程式內啟動工件原點表
  進一步資訊: "工件原點表", 1720 頁次

功能說明

控制器在**表格**操作模式內開啟選取的表格。

直到補償或工件原點再次啟動之後，變更值才會生效。

32.2.1 從程式執行操作模式開啟表格

若要從**程式執行**操作模式開啟補償表：

MACH_CORRDATA_TABLES

- ▶ 選擇**補償表**
- > 控制器顯示選擇功能表。
- ▶ 選擇所要的表格
  - **D**：工件原點表
  - **T-CS**：補償表***.tco**
  - **WPL-CS**：補償表***.wco**
- > 控制器在**表格**操作模式內開啟選取的表格。

備註

注意事項

碰撞的危險！

在儲存該等值之前，控制器不會考慮對工件原點表或補償表所做的變更。您需要再次於NC程式內啟動工件原點或補償值；否則控制器將繼續使用先前值。

- ▶ 確定例如按下**ENT**鍵立刻確認對資料表進行的任何變更
- ▶ 再次於NC程式中啟動工件原點或補償值
- ▶ 在變更資料表值之後，小心測試NC程式

- 當在**程式執行**操作模式內開啟表格，控制器將在表格分頁上顯示狀態**M**。此狀態指示此表格啟用於程式執行。
- 剪貼簿讓您可將軸位置從位置顯示傳輸至工件原點表。
  進一步資訊: "控制器列上的狀態概觀", 137 頁次

32.3 退回應用

應用

退回應用允許您在電源中斷之後從工件分離刀具(例如退回工件內的攻牙)。
當工作平面傾斜或退回傾斜刀具時，也可退回刀具。

需求

- 此應用必須由工具機製造商啟用。
  在機械參數**retractionMode** (編號124101)中，允許工具機製造商定義在啟動期間控制器是否將顯示**退回**開關。

功能說明

退回應用提供以下工作空間：

- **退回**
  進一步資訊: "退回工作空間", 1664 頁次
- **位置**
  進一步資訊: "位置工作空間", 131 頁次
- **狀態**
  進一步資訊: "狀態工作空間", 138 頁次

退回應用在功能列中提供以下按鈕：

按鈕	意義
退回	使用軸鍵或電子手輪退刀具
結束退刀	關閉**退回**應用 控制器開啟**結束退刀？**視窗並提示您回答一確認要求。
開始值	將**A**、**B**、**C**和**螺距**欄位內的輸入重設成其原始值

如果在啟動期間適用以下情況，則通過使用**退回**開關選擇**退回**應用：

- 電源中斷
- 無控制電壓給繼電器
- **移到參考點**應用

如果在電源故障之前已啟動進給速率限制，則仍舊啟用此進給速率限制。當選擇**退回**按鈕時，控制器將顯示突現式視窗：此視窗允許關閉進給速率限制。
進一步資訊: "進給速率限制F MAX", 1649 頁次

退回工作空間

退回工作空間提供以下內容：

列	意義
移動模式	退回的移動模式： ■ **工具機軸**：在工具機座標系統**M-CS**內移動 ■ **傾斜的系統**：在工作平面座標系統**WPL-CS**內移動(選項8) ■ **刀具軸**：在刀具座標系統**T-CS**內移動(選項8) ■ **Thread**：在刀具座標系統**T-CS**內以補償主軸動作來移動 **進一步資訊:** "參考系統", 870 頁次
座標結構	啟用的工具機座標結構配置之名稱
A、**B**、**C**	旋轉軸的目前位置 對**傾斜的系統**移動模式有效
螺距	來自刀具管理的**PITCH**欄之螺距 對**Thread**移動模式有效
旋轉方向	螺紋車刀的旋轉方向： ■ **右手螺紋** ■ **左手螺紋** 對**Thread**移動模式有效
手輪疊加的座標系統	其中手輪疊加生效的座標系統 對**刀具軸**移動模式有效

控制器自動選擇移動模式以及相關參數。若未正確預先選擇移動模式或參數，則無法手動重設。

備註

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

加工操作期間的電源故障可導致不受控制的軸「擠壓」或斷裂。 此外，若刀具在電源故障之前已經生效，則在控制器已重新啟動之後無法參照該等軸。 對於未參照軸，控制器採用最後儲存的軸值當成目前位置，其可偏離實際位置。 如此，後續移動動作不會對應至電源故障之前的動作。 若在移動動作期間刀具仍舊有效，則刀具與工件承受張力而受損！

- 使用低進給率
- 請記住，未參照軸不可使用移動範圍監控

範例

在傾斜加工平面內螺紋切削循環程式已經執行時電力中斷，您必須退回攻牙筒：

- ▶ 開啟控制器與工具機的電源供應器
- > 控制器開啟作業系統， 此程序會需要數分鐘，
- > 控制器在**開始/登入**工作空間內顯示**電源中斷**對話



- ▶ 啟動**退回**開關



- ▶ 按下**OK**
- > 控制器編譯PLC程式。



- ▶ 開啟工具機控制電壓
- > 控制器檢查緊急停止電路的運作是否正常
- > 控制器開啟**退回**應用並顯示**假設位置值？**視窗。
- ▶ 比較顯示的位置值與實際位置值



- ▶ 選擇**OK**
- > 控制器關閉**假設位置值？**視窗
- ▶ 依需求選擇**Thread**移動模式
- ▶ 依需求輸入螺距
- ▶ 依需求輸入旋轉方向

- ▶ 選擇**退回**
- ▶ 使用軸鍵或手輪退回刀具



- ▶ 選擇**結束退刀**
- > 控制器開啟**結束退刀？**視窗並提示您回答一確認要求。



- ▶ 若正確退刀，則選擇**是**
- > 控制器關閉**結束退刀？**視窗以及**退回**應用。

33

表格

33.1 表格操作模式

應用

在**表格**操作模式內，可開啟許多表格並依需要編輯。

功能說明

如果選擇**新增**，控制器將顯示**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。
在**快速選擇**工作空間內，可直接開啟一些表格。
進一步資訊: "快速選擇工作空間", 1000 頁次
在**開啟檔案**工作空間中，可開啟現有表格或建立新表格。
進一步資訊: "開啟檔案工作空間", 999 頁次
同時可開啟多個表格。控制器在個別工作空間內顯示每一表格。
如果選取表格用於程式執行或模擬，控制器在應用的分頁上顯示狀態**M**或**S**。
您可在每一應用中開啟**表**和**表單**工作空間。
進一步資訊: "表工作空間", 1669 頁次
進一步資訊: "用於表格的表單工作空間", 1672 頁次
您可通過使用右鍵功能表選擇許多功能(例如**複製**)。
進一步資訊: "右鍵功能表", 1288 頁次

按鈕

表格操作模式在功能列中提供以下按鈕：

按鈕	意義
啟動 預設值	啟動預設資料表的選取列當成預設。 **進一步資訊:** "預設資料表", 1713 頁次
取消命令	復原最後變更
再做	取消復原最後復原的變更
GOTO 記錄	控制器開啟**GOTO跳躍指令**視窗。 控制器跳躍至定義的列號。
編輯	若開關啟用，則可編輯資料表。
插入刀具	控制器開啟**插入刀具**視窗，其允許將新刀具新增至刀具管理。 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次 當選擇**附加**核取方塊，控制器將刀具插入表格最後一列底下。
插入行	控制器在表格結尾上插入一列。
重設 列	控制器重設該列內含的所有資料。
刪除刀具	控制器刪除刀具管理中選取的刀具 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次
刪除 列	控制器刪除目前選取的列。
T INSPECT	控制器檢視刀具。
T OUT	控制器卸載刀具。
T IN	控制器載入刀具。

33.1.1 編輯表格內容

若要編輯表格內容：

- ▶ 選擇所要的表格單元

COMPONENT...

- ▶ 啟動**編輯**
- > 控制器啟用該等值來編輯。

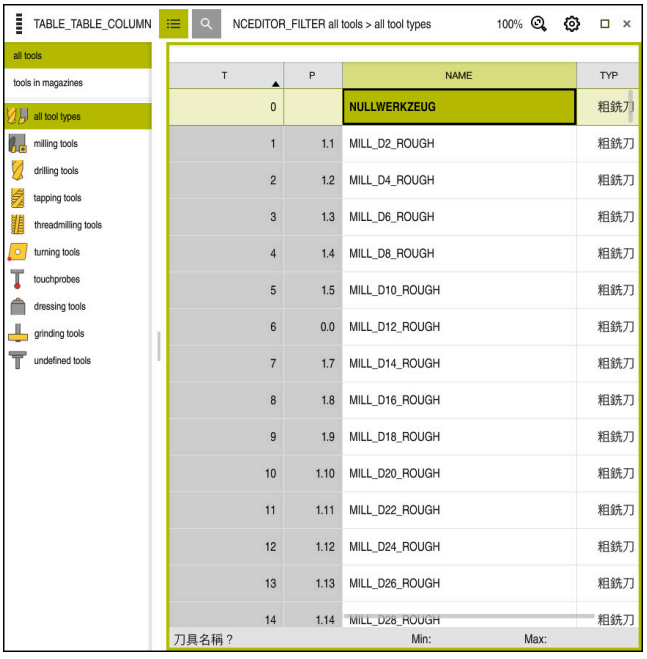
> 如果**編輯**開關啟用，則可在**表**工作空間以及**表單**工作空間內編輯該等內容。

33.2 表工作空間

應用

在**表**工作空間中，控制器顯示管理表的內容。控制器在一些管理表左側上顯示含篩選器的欄以及搜尋功能。

功能說明



表工作空間

在**表格**操作模式中，依照預設**表**工作空間在每一應用當中都開啟。
控制器在表格標題之上顯示檔案的名稱與路徑。
當選擇一欄的標題，控制器將依照此欄分類表格內容。
若表格允許，則也可在此工作空間內編輯表格內容。

圖示和捷徑

表工作空間提供以下圖示或捷徑：

圖示或捷徑	功能
☰	開啟過濾器 **進一步資訊:** "在表工作空間內的過濾器", 1670 頁次
🔍	開啟搜尋功能 **進一步資訊:** "表工作空間內的搜尋欄", 1671 頁次
100%	表格的字型大小 ⓘ 當選擇百分比值時，控制器將顯示放大與縮小字型大小的圖示。
	將表格的字型大小設定為100%
⚙	在**表格**視窗內開啟設定 **進一步資訊:** "在表工作空間內的設定", 1671 頁次
CTRL+A	標記所有列
CTRL+BLANK	標記啟用列或結束標記功能
SHIFT+↑	額外標記上面的列
SHIFT+↓	額外標記下面的列

在表工作空間內的過濾器

您可過濾刀具資料表和**刀套表格**。

在刀具管理內過濾刀具管理

以下過濾器選項可用於刀具管理：

- **所有刀具**
- **組織刀具**

根據選取的過濾器(所有刀具或刀庫刀具)，可通過此區域內的刀具類型額外過濾：

- **全部形式**
- **銑切刀**
- **鑽頭**
- **攻牙刀**
- **螺紋切刀**
- **車床刀具**
- **接觸式探針**
- **修飾刀具**
- **研磨刀具**
- **未定義的刀具**

在刀套表格內的過濾器

以下過濾器選項可用於刀套表：

- **所有刀庫**
- **主要刀庫**
- **主軸**

根據選取的過濾器(所有刀庫、主要刀庫或主軸)，可通過此區域內的刀套額外過濾：

- **所有刀套**
- **空的刀套**
- **指派的刀套**

表工作空間內的搜尋欄

您可搜尋**刀具管理**和**刀套表格**表格。

您可在搜尋功能中定義多種搜尋情況。

每一情況包含下列資訊：

- 表格欄，像是**T**或**名稱**
  使用**搜尋**選擇功能表選擇該欄。
- 運算子，像是**內容物**或**等於(=)**
  使用**使用者**選擇功能表選擇該運算子。
- 在**搜尋**輸入欄位內搜尋用詞

在表工作空間內的設定

在**表格**視窗中，可影響顯示在**表**工作空間內的內容。

表格視窗由以下區域構成：

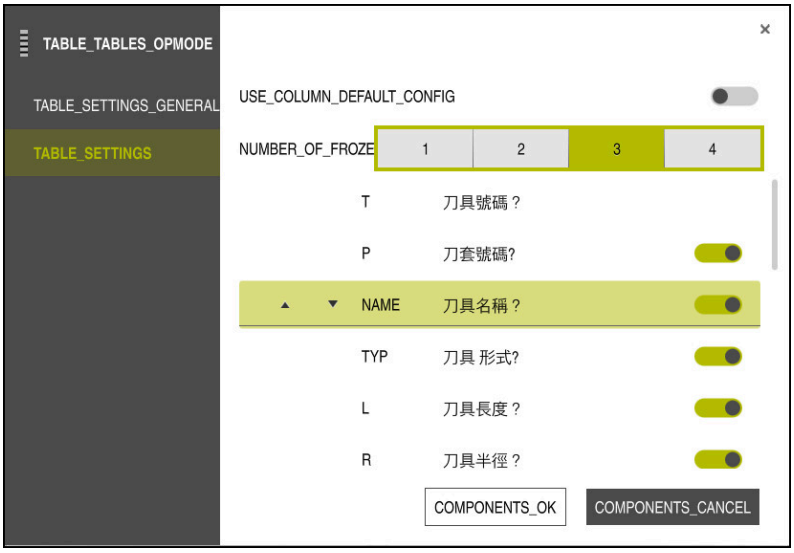
- **一般資訊**
- **行接續**

一般資訊區域

在**一般資訊**區域內選擇的設定會強制生效。

如果**同步資料表與表單**開關啟用，游標將同步移動。例如，如果在**表**工作空間內選擇不同的表格欄，控制器將在**表單**工作空間內同步移動游標。

行接續區域



表格視窗

在**行接續**區域內，定義每一表格的畫面。

使用標準格式開關可讓您以預設順序顯示所有欄。

凍結的欄數開關讓您定義控制器將多少欄凍結在左邊畫面邊緣。當您瀏覽表格更右邊，這些欄也會顯示。

該控制器在垂直下方列出所有表格欄。使用開關來選擇每一欄將顯示還是隱藏。

控制器在選取的凍結欄數底下顯示一行。控制器將凍結此行之上的欄。

當選擇一欄時，控制器將顯示向上與向下箭頭。使用這些箭頭改變欄的順序。

33.3 用於表格的表單工作空間

應用

在**表單**工作空間中，控制器顯示選取的管理表列的所有內容。根據管理表，可編輯表單內之值。

功能說明



在**喜愛**畫面內的**表單**工作空間

控制器針對每一欄顯示以下資訊：

- 依需要，欄寬
- 欄名稱
- 依需要，量測單位
- 欄描述
- 目前的值

若輸入不合法，則控制器將在輸入欄位之前顯示一圖示。當點擊此圖示，控制器將顯示錯誤原因(例如**過多字元**)。

控制器在**表單**工作空間之內的群組內顯示特定表格的內容。在**全部**畫面中，控制器顯示所有群組。使用**喜愛**功能選擇個別群組，以便設置自訂畫面。使用把手排列該等群組。

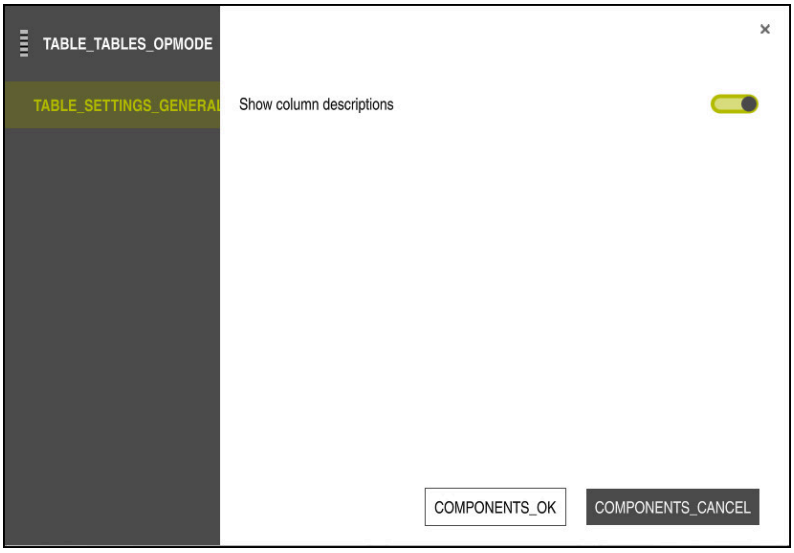
圖示

表工作空間提供以下圖示：

圖示或捷徑	功能
	在**表格**視窗內開啟設定 **進一步資訊:** "在表單工作空間內的設定", 1674 頁次
	喜愛

在表單工作空間內的設定

在**表格**視窗中，可選擇控制器是否將顯示欄描述。選取的設定強制生效。



33.4 存取表格值

33.4.1 基本原理

TABDATA功能允許存取表格值。

例如，這些功能可從NC程式中自動編輯補償值。

您可存取以下表格：

- 刀具表***.t** (唯讀存取)
- 補償表***.tco** (讀寫存取)
- 補償表***.wco** (讀寫存取)

在此情況下，存取現用表格。始終可進行唯讀存取，而僅在程式執行期間才可進行寫入存取。模擬期間或單節掃描期間，寫入存取不生效。

控制器提供以下功能來存取表格值：

語法	功能	進一步資訊
TABDATA READ	讀取來自表格單元之值	1675 頁次
TABDATA WRITE	將值寫入表格單元	1675 頁次
TABDATA ADD	將值新增至表格值	1676 頁次

如果NC程式中使用的量測單位不同於表格中使用的量測單位，則控制器會將值從**公制**轉換成**英制**，反之亦然。

相關主題

- 有關變數的基本原理
  進一步資訊: "基本", 1172 頁次
- 刀具表
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
- 補償表
  進一步資訊: "補償表", 1730 頁次
- 讀取來自可自由定義表格之值
  進一步資訊: "用FN 28: TABREAD讀取可自由定義的表格", 1197 頁次
- 將值寫入可自由定義表格
  進一步資訊: "用FN 27: TABWRITE寫入至可自由定義的表格", 1196 頁次

33.4.2 使用TABDATA READ讀取表格值

應用

TABDATA READ功能允許讀取來自資料表之值，並儲存至Q參數。

例如，**TABDATA READ**功能使您可預先檢查要用於在程式執行期間防止發生錯誤消息的工具之數據。

功能說明

根據要傳輸的欄類型，可使用**Q**、**QL**、**QR**或**QS**來儲存該值。控制器自動將表格值轉換為NC程式中使用的量測單位。

輸入

```
11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS      ; 將來自補償表中行5，欄DR之值儲存至Q1
     COLUMN "DR" KEY "5"
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
TABDATA	用於存取表格值的語法開頭
讀取	讀取表格值
Q/QL/QR或QS	其中控制器儲存值的變數類型和編號
TOOL、**CORR-TCS**或**CORR-WPL**	讀取來自刀具資料表或補償表***.tco**或***.wco**之值
欄	欄名 固定或可變名稱
按鍵	列號 固定或可變名稱

33.4.3 使用TABDATA WRITE寫入表格值

應用

TABDATA WRITE功能允許將來自Q參數之值寫入資料表。

例如可在接觸式探針循環程式在將必要刀具補償輸入補償表之後，使用**TABDATA WRITE**功能。

功能說明

根據要寫入的欄類型，可使用**Q**、**QL**、**QR**或**QS**當成傳輸參數。

輸入

```
11 TABDATA WRITE CORR-TCS
   COLUMN "DR" KEY "3" = Q1
```
; 將來自**Q1**之值寫入補償表中行5，欄**DR**

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
TABDATA	用於存取表格值的語法開頭
寫入	寫入表格值
CORR-TCS或**CORR-WPL**	將值寫入補償表***.tco**或***.wco**
欄	欄名 固定或可變名稱
按鍵	列號 固定或可變名稱
Q/QL/QR或**QS**	內含要寫入之值的變數類型和編號

33.4.4 使用TABDATA ADD新增表格值

應用

TABDATA ADD功能允許將來自Q參數之值新增至資料表內含之值。
例如可在量測已經重複之後，使用**TABDATA ADD**功能更新刀具補償值。

功能說明

根據要寫入的欄類型，可使用**Q**、**QL**或**QR**當成傳輸參數。
為了寫入補償表，必須啟動表格。
進一步資訊: "使用SEL CORR-TABLE選擇補償表", 971 頁次

輸入

```
11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1 ; 將來自Q1之值新增至補償表中行5，欄DR
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
TABDATA	用於存取表格值的語法開頭
新增	將一值新增至表格值
CORR-TCS或**CORR-WPL**	將值寫入補償表***.tco**或***.wco**
欄	欄名 固定或可變名稱
按鍵	列號 固定或可變名稱
Q/QL/QR	內含要新增之值的變數類型和編號

33

刀具資料表

33.5.1 概述

本章節說明控制器的刀具資料表。

- 刀具資料表**tool.t**
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次
- 車刀表**toolturn.trn** (選項50)
  進一步資訊: "車刀表toolturn.trn (選項50)", 1688 頁次
- 研磨刀具表**toolgrind.grd** (選項156)
  進一步資訊: "研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)", 1692 頁次
- 飾刀表**tooldress.drs** (選項156)
  進一步資訊: "飾刀表tooldress.drs (選項156)", 1699 頁次
- 接觸式探針表**tchprobe.tp**
  進一步資訊: "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次

您只能在刀具管理中編輯刀具，接觸式探針除外。

進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

33.5.2 刀具資料表tool.t

應用

刀具資料表**tool.t**內含特定於鑽頭和銑刀的資料。刀具資料表也包含與技術無關的所有刀具資料，像是刀具壽命**CUR_TIME**。

相關主題

- 在刀具管理中編輯刀具資料
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 銑刀與鑽頭所需的刀具資料
  進一步資訊: "銑刀與鑽頭的刀具資料", 234 頁次

功能說明

刀具資料表的檔名為**tool.t**，並且此資料表必須儲存在**TNC:\table**資料夾內。

tool.t刀具資料表提供以下參數：

參數	意義
T	**刀具號碼？** 刀具資料表內的列號 刀號允許明確識別每個刀具，例如用於呼叫刀具。 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次 您可定義週期之後的索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**0.0...32767.9**
NAME	**刀具名稱？** 刀名允許識別刀具，例如用於呼叫刀具。 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次 您可定義週期之後的索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**文字長度32**

參數	意義
L 	**刀具長度？** 刀長，關於刀具台車預設 **進一步資訊:** "刀具台車參考點", 223 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
R 	**刀具半徑？** 刀徑，關於刀具台車參考點 **進一步資訊:** "刀具台車參考點", 223 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
R2 	**刀具半徑 2?** 用於精確定義圓角半徑的刀具，用於三維半徑補償、圖形表示和例如球形刀或環面切刀的碰撞監控。 **進一步資訊:** "3D刀具補償(選項9)", 975 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
DL 	**刀具長度過長?** 刀長的誤差值作為連接接觸式探針循環程式的補償值。控制器在量測工件之後自動輸入修正。 **進一步資訊:** "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次 新增至參數**L** 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DR 	**刀具半徑過大?** 刀徑的誤差值作為連接接觸式探針循環程式的補償值。控制器在量測工件之後自動輸入修正。 **進一步資訊:** "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次 新增至參數**R** 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DR2 	**刀徑過尺寸 2?** 刀徑2的誤差值作為連接接觸式探針循環程式的補償值。控制器在量測工件之後自動輸入補償值。 **進一步資訊:** "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次 新增至參數**R2** 輸入：**-999.9999...+999.9999**
TL 	**刀具被鎖定嗎？** 刀具已啟用或已鎖定用於加工： ■ 無值已輸入：啟用 ■ **L**：已鎖定 控制器在超出最長刀具壽命**TIME1**、最長大刀具壽命2 **TIME2**之後或超出用於自動刀具量測的參數之一之後鎖定刀具。 此參數套用至所有刀具，無關技術。 藉由選擇視窗選擇 輸入：無值，**L**

參數	意義
RT	**替換刀具？** 更換刀號 若控制器呼叫TOOL CALL內的刀具並且刀具無法使用或已鎖定，則控制器插入替換刀具。 若**M101**啟動並且目前的刀具壽命**CUR_TIME**超出**TIME2**值，控制器鎖定刀具，並在合適的位置處插入替換刀具。 **進一步資訊:** "用M101自動插入替換刀具", 1165 頁次 若無法取得替換刀具或已鎖定，控制器插入替換刀具的替換刀具。 您可定義週期之後的索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 若定義值0，控制器將不使用替換刀具。 此參數套用至所有刀具，無關技術。 藉由選擇視窗選擇 輸入：**0.0...32767.9**
TIME1	**最長刀具壽命？** 以分鐘表示最長刀具壽命 若目前的刀具壽命**CUR_TIME**超出**TIME1**值，控制器鎖定刀具並在下一次呼叫刀具時顯示錯誤訊息。 行為取決於工具機， 請參考您的工具機手冊。 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**0...99999**
TIME2	**TOOL CALL 最長刀具壽命?** 以分鐘表示最長刀具壽命2 控制器在下列情況下插入替換刀具： ■ 當目前的刀具壽命**CUR_TIME**超出**TIME2**值，控制器鎖定刀具。當已呼叫刀具時，控制器不再插入刀具。若已定義替換刀具**RT**並可用於刀庫中，控制器插入替換刀具。若無替換刀具可用，控制器將顯示錯誤訊息。 ■ 若**M101**啟動並且目前的刀具壽命**CUR_TIME**超出**TIME2**值，控制器鎖定刀具，並在合適的位置處插入替換刀具**RT**。 **進一步資訊:** "用M101自動插入替換刀具", 1165 頁次 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**0...99999**
CUR_TIME	**目前刀具已使用時間?** 目前的刀具壽命等於刀具切削工件期間的時間。控制器自動計數此時間，並以分鐘為單位輸入目前的刀具壽命中。 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**0...99999.99**

參數	意義
TYPE	**刀具 形式?** 根據選取的刀具類型，控制器在刀具管理的**表單**工作空間內顯示合適的刀具參數。 **進一步資訊:** "刀具類型", 230 頁次 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次 此參數套用至所有刀具，無關技術。 藉由選擇視窗選擇 輸入：**MILL**、**MILL_R**、**MILL_F**、**BALL**、**TORUS**、**DRILL**、**TAP**、**CENT**、**TURN**、**BOR**、**BCKBOR**、**GF**、**GSF**、**EP**、**WSP**、**BGF**、**ZBGF**、**GRIND**和**DRESS**
DOC	**刀具描述** 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**文字長度32**
PLC	**PLC 狀態 ?** 用於PLC的刀具資訊 請參考您的工具機手冊。 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**%00000000...%11111111**
LCUTS 	**所用刀具的刀刃長 ?** 刀刃長度，用於精確定義用於圖形模擬、循環程式內自動計算和碰撞監控之刀具。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
LU 	**刀具的可用長度 ?** 刀具可用長度，用於精確定義用於圖形模擬、循環程式內自動計算和例如端銑頸部的碰撞監控之刀具。 輸入：**0.0000...999.9999**
RN 	**刀具的頸半徑 ?** 用於圖形模擬以及碰撞監控的確切定義刀具的頸半徑，例如端銑刀或側銑切刀的頸部。 只有若使用長度**LU**長於**LCUTS**刀刃長度，刀具可內含頸半徑**RN**。 輸入：**0.0000...999.9999**
ANGLE 	**最大切入角度?** 在循環程式內往復切入切削時的最大刀具切入角度。 輸入：**-360.00...+360.00**
CUT 	**齒數?** 用於自動刀具管理或切削資料計算的刀具刃數。 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式：自動刀具量測", 1608 頁次 **進一步資訊:** "切削資料計算機", 1293 頁次 此參數套用至以下刀具，無關技術： ■ 銑刀與鑽頭 ■ 車刀(選項50) 輸入：**0...99**

參數	意義
TMAT 	**刀具材料？** 來自刀具材料表**TMAT.tab**用於切削資料計算的刀具材料。 **進一步資訊:** "刀具材料表格TMAT.tab", 1723 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**文字長度32**
CUTDATA 	**切削資料表？** **進一步資訊:** "切削資料計算機", 1293 頁次 選擇具有***.cut**或***.cutd**副檔名的切削資料表用於切削資料計算。 **進一步資訊:** "切削資料表格*.cut", 1724 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**文字寬度20**
LTOL 	**磨耗的允許公差：長度?** 磨損偵測內允許的刀長偏差，用於自動刀具量測。 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式：自動刀具量測", 1608 頁次 如果輸入的數值超過時，控制器在欄**L**內鎖住刀具。 此參數套用至以下刀具，無關技術： ■ 銑刀與鑽頭 ■ 車刀(選項50) 輸入：**0...9.9999**
RTOL 	**磨耗的允許公差：半徑?** 磨損偵測內允許的刀徑偏差，用於自動刀具量測。 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式：自動刀具量測", 1608 頁次 如果輸入的數值超過時，控制器在欄**L**內鎖住刀具。 此參數套用至以下刀具，無關技術： ■ 銑刀與鑽頭 ■ 車刀(選項50) 輸入：**0...9.9999**
R2TOL	**磨耗誤差： 半徑2？** 磨損偵測內允許的刀徑2偏差，用於自動刀具量測。 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式：自動刀具量測", 1608 頁次 如果輸入的數值超過時，控制器在欄**L**內鎖住刀具。 此參數套用至以下刀具，無關技術： ■ 銑刀與鑽頭 ■ 車刀(選項50) 輸入：**0...9.9999**

參數	意義
DIRECT 	**切削方向？** 用於使用旋轉刀具進行自動刀具量測的刀具切削方向： ■ **–**：M3 ■ **+**：M4 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式：自動刀具量測", 1608 頁次 此參數套用至以下刀具，無關技術： ■ 銑刀與鑽頭 ■ 車刀(選項50) 輸入：**–**、**+**
R-OFFS 	**刀具補償：半徑?** 刀具進行長度量測時的位置，在刀具接觸式探針的中心與刀具中心之間偏移，用於自動刀具量測。 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式：自動刀具量測", 1608 頁次 此參數套用至以下刀具，無關技術： ■ 銑刀與鑽頭 ■ 車刀(選項50) 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
L-OFFS 	**刀具補償：長度?** 刀具進行半徑量測時的位置，在刀具接觸式探針的上緣與刀尖之間偏移，用於自動刀具量測。 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式：自動刀具量測", 1608 頁次 新增至機械參數**offsetToolAxis** (編號122707) 此參數套用至以下刀具，無關技術： ■ 銑刀與鑽頭 ■ 車刀(選項50) 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
LBREAK 	**斷損的允許誤差：長度?** 破損偵測內允許的刀長偏差，用於自動刀具量測。 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式：自動刀具量測", 1608 頁次 如果輸入的數值超過時，控制器在欄**L**內鎖住刀具。 此參數套用至以下刀具，無關技術： ■ 銑刀與鑽頭 ■ 車刀(選項50) 輸入：**0...3.2767**
RBREAK 	**斷損的允許誤差：半徑？** 破損偵測內允許的刀徑偏差，用於自動刀具量測。 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式：自動刀具量測", 1608 頁次 如果輸入的數值超過時，控制器在欄**L**內鎖住刀具。 此參數套用至以下刀具，無關技術： ■ 銑刀與鑽頭 ■ 車刀(選項50) 輸入：**0.0000...0.9999**

參數	意義
NMAX 	**最高轉速 [rpm]** 編寫值的主軸轉速限制，包括電位計的控制。 輸入：**0...999999**
LIFTOFF	**允許抬高？** 使用啟動**M148**或允許**FUNCTION LIFTOFF**自動刀具抬高： ■ **Y**：啟動**LIFTOFF** ■ **N**：關閉**LIFTOFF** **進一步資訊:** "使用M148在NC停止或電源故障時自動抬高", 1162 頁次 **進一步資訊:** "使用FUNCTION LIFTOFF自動刀具抬高", 1031 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**Y**、**N**
TP_NO	**接觸式探針數量** 接觸式探針表**tchprobe.tp**內接觸式探針數 **進一步資訊:** "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次 輸入：**0...99**
T-ANGLE 	**點角度** 刀具的加工點角度，用於精確定義用於圖形模擬、循環程式內自動計算和例如鑽頭的碰撞監控之刀具。 **進一步資訊:** "銑削循環程式", 411 頁次 輸入：**-180...+180**
LAST_USE	**最後刀具使用的日期/時間** 主軸內最後刀具的時間 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**00:00:00 01.01.1971...23:59:59 31.12.2030**
PTYP	**刀具型式供刀套表嗎?** 在刀套表中用於評估的刀具種類 **進一步資訊:** "刀套表tool_p.tch", 1705 頁次 請參考您的工具機手冊。 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**0...99**
AFC	**回饋控制對策** 來自**AFC.tab**資料表的可適化進給控制(AFC) (選項45)之控制器設定。 **進一步資訊:** "可適化進給控制(AFC，選項45)", 1036 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**文字寬度10**
ACC	**ACC啟動？** 啟動或關閉主動震動控制(ACC) (選項145)： ■ **Y**：啟動 ■ **N**：關閉 **進一步資訊:** "主動震動控制(ACC，選項145)", 1042 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**Y**、**N**

參數	意義
PITCH 	**刀具螺距？** 循環程式之內用於自動計算的刀具螺距。正符號代表右手螺紋。 **進一步資訊:** "銑削循環程式", 411 頁次 輸入：**-9.9999...+9.9999**
AFC-LOAD	**AFC的參考功率[%]** 用於AFC (選項45)的刀具相關參考功率。 百分比輸入是指主軸額定功率。控制器立刻使用回饋控制值，表示停止教學切削。使用教學步驟預先計算該值。 **進一步資訊:** "AFC教學切削", 1040 頁次 輸入：**1.0...100.0**
AFC-OVLD1	**AFC超載警告位準[%]** 用於AFC (選項45)的切削相關刀具磨損監控。 百分比輸入係指參考功率。 0值關閉監控功能。空白欄無影響。 **進一步資訊:** "監控刀具磨損與刀具負載", 1041 頁次 輸入：**0.0...100.0**
AFC-OVL2	**AFC超載關閉位準[%]** 用於AFC (選項45)的切削相關刀具負載監控。 百分比輸入係指參考功率。 0值關閉監控功能。空白欄無影響。 **進一步資訊:** "監控刀具磨損與刀具負載", 1041 頁次 輸入：**0.0...100.0**
座標配置	**刀具台車座標結構配置** 為圖形模擬和碰撞監控，指派用於刀具精確定義的一個刀具台車。 **進一步資訊:** "刀具台車管理", 248 頁次 藉由選擇視窗選擇 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**文字寬度20**
DR2TABLE	**用於DR2的補償值表格** 根據接觸角度(選項92)指派補償值資料表***.3dtc**用於3D刀徑補償。這允許控制器補償例如球形刀的形狀不準確或接觸式探針的偏轉行為。 **進一步資訊:** "3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)", 986 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**文字寬度16**
OVRTIME 	**刀具壽命屆滿** 在欄**TIME1**中定義的刀具壽命之後，可使用刀具的時間，以分鐘為單位。 工具機製造商定義此參數的功能。 工具機製造商定義當搜尋刀名時控制器如何使用該參數。 請參考您的工具機手冊。 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**0...99**
RCUTS 	**可索引插入件的寬度** 刀刃的面側寬度，用於精確定義用於圖形模擬、循環程式內自動計算和例如可索引插入件的碰撞監控之刀具。 輸入：**0...99999.9999**

備註

- 使用機械參數**unitOfMeasure** (編號101101)來將英制定義為量測單位。這在刀具表內並不會自動變更量測單位。
  進一步資訊: "建立英制刀具資料表", 1705 頁次
- 若要壓縮刀具表或用來模擬，請用不同檔名和對應的副檔名儲存。
- 控制器在模擬中以圖形方式顯示與刀具管理的誤差值。對於與NC程式或與補償表的誤差值，控制器在模擬中只改變刀具的位置。
- 指派獨一的刀名！
  如果將一致的刀名定給給多個刀具，則控制器用以下順序找尋刀具：
  - 位於主軸內的刀具
  - 位於刀庫內的刀具

    請參考您的工具機手冊。
    如果有多個刀庫，工具機製造商可指定刀庫內刀具的搜尋順序。
  - 定義在刀具表內但是目前不在刀庫內的刀具

  例如，如果控制器在刀庫內找到多把可用刀具，則插入剩餘刀具壽命最短的刀具。
- 在機械參數**offsetToolAxis** (編號122707)中，工具機製造商定義刀具接觸式探針上刃與刀尖之間的距離。
  參數**L-OFFS**已新增至此定義的距離。
- 在機械參數**zeroCutToolMeasure** (編號122724)中，工具機製造商定義控制器在自動刀具量測時是否將參數**R-OFFS**列入考慮。

33.5.3 車刀表toolturn.trn (選項50)

應用

車刀表**toolturn.trn**內含特定於車刀的資料。

相關主題

- 在刀具管理中編輯刀具資料
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 車刀所需的刀具資料
  進一步資訊: "車刀的刀具資料(選項50)", 236 頁次
- 控制器上的銑車削操作
  進一步資訊: "車削(選項50)", 191 頁次
- 一般刀具資料，與技術無關
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

需求

- 軟體選項50：結合銑車削
- 車刀定義在刀具管理的**TYPE**欄中
  進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次

功能說明

車刀表的檔名為**toolturn.trn**，並且此資料表必須儲存在**TNC:\table**資料夾內。
toolturn.trn車刀表提供以下參數：

參數	意義
T	車刀表內的列號 刀號允許明確識別每個刀具，例如用於呼叫刀具。 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次 您可定義週期之後的索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 列號必須匹配**tool.t**刀具資料表內的刀號。 輸入：**0.0...32767.9**
NAME	**刀名？** 刀名允許識別刀具，例如用於呼叫刀具。 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次 您可定義週期之後的索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 輸入：**文字長度32**
ZL 	**刀長 1？** Z軸內的刀長，關於刀具台車預設 **進一步資訊:** "刀具台車參考點", 223 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
XL 	**刀長 2？** X軸內的刀長，關於刀具台車預設 **進一步資訊:** "刀具台車參考點", 223 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
YL 	**刀長 3？** Y軸內的刀長，關於刀具台車預設 **進一步資訊:** "刀具台車參考點", 223 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
DZL 	**刀長 1 的尺寸過大？** 刀長1的誤差值作為連接接觸式探針循環程式的補償值。控制器在量測工件之後自動輸入補償值。 **進一步資訊:** "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次 新增至參數**ZL** 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
DXL 	**刀長 2 的尺寸過大？** 刀長2的誤差值作為連接接觸式探針循環程式的補償值。控制器在量測工件之後自動輸入補償值。 **進一步資訊:** "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次 新增至參數**XL** 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
DYL 	**刀長過大3？** 刀長3的誤差值作為連接接觸式探針循環程式的補償值。控制器在量測工件之後自動輸入補償值。 **進一步資訊:** "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次 新增至參數**YL** 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

參數	意義
RS 	**切削邊緣半徑？** 控制器考量切刀徑用於刀尖半徑補償。 **進一步資訊:** "用於車刀的刀徑補償(選項50)", 966 頁次 在車削循環程式內，控制器考量切刀外型，避免損壞已定義的輪廓。若無法完全加工輪廓，控制器將顯示警告。 **進一步資訊:** "銑削與車削的循環程式", 628 頁次 對於切刀外型，控制器也考慮參數**TO**、**T-ANGLE**和**P-ANGLE**。 輸入：**0...99999.9999**
DRS 	**切刀徑過大？** 切刀半徑的誤差值作為連接接觸式探針循環程式的補償值。控制器在量測工件之後自動輸入補償值。 **進一步資訊:** "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次 新增至參數**RS** 輸入：**-999.9999...+999.9999**
TO 	**刀具定向？** 從刀具方位，控制器根據選取的刀具類型，像是刀具角度方向的額外資訊，可決定刀尖的位置。此資訊為必要資訊，例如用於計算切刀半徑補償、銑切刀半徑補償、進刀角度等等。 在車削循環程式內，控制器考量切刀外型，避免損壞已定義的輪廓。若無法完全加工輪廓，控制器將顯示警告。 **進一步資訊:** "銑削與車削的循環程式", 628 頁次 對於切刀外型，控制器也考慮參數**RS**、**T-ANGLE**和**P-ANGLE**。 輸入：**1...19**
SPB-INSERT 	**角度偏移？** 銑槽刀具的角度偏移 輸入：**-90.0...+90.0**
ORI 	**主軸定位角度？** 對齊車刀的刀具主軸角度 輸入：**-360.000...+360.000**
T-ANGLE 	**刀具角度** 在車削循環程式內，控制器考量切刀外型，避免損壞已定義的輪廓。若無法完全加工輪廓，控制器將顯示警告。 **進一步資訊:** "銑削與車削的循環程式", 628 頁次 對於切刀外型，控制器也考慮參數**RS**、**TO**和**P-ANGLE**。 輸入：**0...179.999**
P-ANGLE 	**加工點角度** 在車削循環程式內，控制器考量切刀外型，避免損壞已定義的輪廓。若無法完全加工輪廓，控制器將顯示警告。 **進一步資訊:** "銑削與車削的循環程式", 628 頁次 對於切刀外型，控制器也考慮參數**RS**、**TO**和**T-ANGLE**。 輸入：**0...179.999**

參數	意義
CUTLENGTH  	**銑槽刀的切削長度** 車刀或銑槽刀具的刀刃長度 控制器監控車削循環程式內的刀刃長度。若車削循環程式內編寫的切削深度大於刀具資料表內定義的刀刃長度，則控制器將顯示警告並將自動減少切削深度。 **進一步資訊:** "車削循環程式的基本原理", 642 頁次 輸入：**0...99999.9999**
CUTWIDTH  	**銑槽刀具的寬度** 控制器使用銑槽刀具的寬度在循環程式內計算。 **進一步資訊:** "銑削與車削的循環程式", 628 頁次 輸入：**0...99999.9999**
DCW 	**過大進給凹銑刀具寬度** 銑槽刀具寬度的誤差值作為連接接觸式探針循環程式的補償值。控制器在量測工件之後自動輸入補償值。 **進一步資訊:** "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次 新增至參數**CUTWIDTH** 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
TYPE 	**車削刀具的類型** 根據選取的車刀類型，控制器在刀具管理的**表單**工作空間內顯示合適的刀具參數。 **進一步資訊:** "車刀之內的類型", 232 頁次 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**粗銑**、**精銑**、**螺紋**、**銑槽**、**扣狀**、**溝槽車削**
WPL-DX-DIAM	**工件直徑的補償值** 工件直徑相對於工作平面座標系統(**WPL CS**)的補償值。 **進一步資訊:** "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
WPL-DZL	**工件長度的補償值** 工件長度相對於工作平面座標系統(**WPL CS**)的補償值。 **進一步資訊:** "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

備註

- 控制器在模擬中以圖形方式顯示與刀具管理的誤差值。對於與NC程式或與補償表的誤差值，控制器在模擬中只改變刀具的位置。
- 來自刀具資料表**tool.t**的外型值，像是長度**L**或半徑**R**，在使用車刀時無效。
- 指派獨一的刀名！
  如果將一致的刀名定給給多個刀具，則控制器用以下順序找尋刀具：
  - 位於主軸內的刀具
  - 位於刀庫內的刀具

    請參考您的工具機手冊。
    如果有多個刀庫，工具機製造商可指定刀庫內刀具的搜尋順序。
  - 定義在刀具表內但是目前不在刀庫內的刀具

  例如，如果控制器在刀庫內找到多把可用刀具，則插入剩餘刀具壽命最短的刀具。
- 若要壓縮刀具表或用來模擬，請用不同檔名和對應的副檔名儲存。
- 使用機械參數**unitOfMeasure** (編號101101)來將英制定義為量測單位。這在刀具表內並不會自動變更量測單位。
  進一步資訊: "建立英制刀具資料表", 1705 頁次
- 在預設組態中，欄**WPL-DX-DIAM**和**WPL-DZL**都已關閉。
  在機械參數**columnKeys** (編號105501)內，工具機製造商啟動欄**WPL-DX-DIAM**和**WPL-DZL**。不過，欄的名稱可能不同。

33.5.4 研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)

應用

研磨刀具表**toolgrind.grd**內含特定於研磨刀具的資料。

相關主題

- 在刀具管理中編輯刀具資料
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 研磨刀具所需的刀具資料
  進一步資訊: "研磨刀具的刀具資料(選項156)", 238 頁次
- 銑床的研磨操作
  進一步資訊: "研磨操作(選項156)", 203 頁次
- 飾刀的刀具表
  進一步資訊: "飾刀表tooldress.drs (選項156)", 1699 頁次
- 一般刀具資料，與技術無關
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

需求

- 軟體選項156：寸動研磨
- 研磨刀具定義在刀具管理的**TYPE**欄中
  進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次

功能說明

研磨刀具表的檔名為**toolgrind.grd**，並且此資料表必須儲存在**TNC:\table**資料夾內。

toolgrind.grd研磨刀具表提供以下參數：

參數	意義
T	**刀具編號** 研磨刀具表內的列號 刀號允許明確識別每個刀具，例如用於呼叫刀具。 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次 您可定義週期之後的索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 列號必須匹配**tool.t**刀具資料表內的刀號 輸入：**0...32767**
NAME	**磨輪名稱** 刀名允許識別刀具，例如用於呼叫刀具。 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次 您可定義週期之後的索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 輸入：**文字長度32**
TYPE 	**磨輪類型** 根據選取的研磨刀具類型，控制器在刀具管理的**表單**工作空間內顯示合適的刀具參數。 **進一步資訊:** "研磨刀具之內的類型", 232 頁次 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸 入：**GRIND_M**、**GRIND_MS**、**GRIND_MT**、**GRIND_S**、**GRIND_A**和**GRIND_P**
R-OVR 	**磨輪半徑** 研磨刀具的最外半徑 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0.000000...999.999999**
L-OVR 	**磨輪外懸** 長度最長到研磨刀具的最外半徑，關於刀具台車預設 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0.000000...999.999999**
LO 	**總長** 研磨刀具的絕對長度，關於刀具台車預設 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0.000000...999.999999**

參數	意義
LI 	**內緣長度** 長度最長至內緣，關於刀具台車預設 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0.000000...999.999999**
B 	**寬度** 研磨刀具的寬度 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0.000000...999.999999**
G 	**深度** 磨輪的深度 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0.000000...999.999999**
ALPHA	**歪斜角度** 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0.00000...90.00000**
GAMMA	**彎角的角度** 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**45.00000...180.00000**
RV 	**L-OVR邊緣上的半徑** 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0.00000...999.99999**
RV1 	**LO邊緣上的半徑** 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0.00000...999.99999**
RV2 	**LI邊緣上的半徑** 在初始修飾之後，將無法再次編輯此參數。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0.00000...999.99999**

參數	意義
dR-OVR 	**半徑的補償** 用於刀具補償的半徑誤差值 控制器只使用此值用於加工，並非用於修飾。在修飾與量測研磨刀具之後，控制器將自動輸入補償值。 新增至參數**R-OVR** 輸入：**-999.999999...+999.999999**
dL-OVR 	**外懸的補償** 用於刀具補償的外懸誤差值 控制器只使用此值用於加工，並非用於修飾。在修飾與量測研磨刀具之後，控制器將自動輸入補償值。 新增至參數**L-OVR** 輸入：**-999.999999...+999.999999**
dLO 	**總長的補償** 用於刀具補償的總長誤差值 控制器只使用此值用於加工，並非用於修飾。在修飾與量測研磨刀具之後，控制器將自動輸入補償值。 新增至參數**LO** 輸入：**-999.999999...+999.999999**
dLI 	**長度至內緣的補償** 長度至刀具補償內緣的誤差值 控制器只使用此值用於加工，並非用於修飾。在修飾與量測研磨刀具之後，控制器將自動輸入補償值。 新增至參數**LI** 輸入：**-999.999999...+999.999999**
R_SHAFT 	**刀柄的半徑** 輸入：**0.00000...999.99999**
R_MIN 	**最小允許半徑** 在修飾之後，若實際半徑低於此處定義的最小允許半徑，控制器將顯示錯誤訊息。 輸入：**0.00000...999.99999**
B_MIN 	**最小允許寬度** 在修飾之後，若實際寬度低於此處定義的最小允許寬度，控制器將顯示錯誤訊息。 輸入：**0.00000...999.99999**
V_MAX 	**最高允許切削速度** 切削速度限制 編寫的較高值或使用電位計都不可超過此值。 輸入：**0.000...999.999**
V	**目前的切削速度** 目前無作用 輸入：**0.000...999.999**
W	**傾斜角度** 目前無作用 輸入：**-90.00000...90.0000**

參數	意義
W_TYPE	**朝內緣或外緣傾斜** 目前無作用 輸入：**-1**、**0**、**+1**
KIND	**加工類型(內部/外部研磨)** 目前無作用 輸入：**0**, **1**
HW	**磨輪有浮雕切割** 磨輪有或無浮雕切削： ■ **0**：**無浮雕切削** ■ **1**：**含浮雕切削** 藉由選擇視窗選擇 輸入：**0**, **1**
HWA 	**外緣上浮雕切割的角度** 輸入：**0.00000...45.00000**
HWI 	**內緣上浮雕切割的角度** 輸入：**0.00000...45.00000**
INIT_D_OK	**已執行初始修飾** 初始修飾為在磨輪上執行的第一次修飾操作。 若滿足以下需求，控制器將參數**INIT_D_OK**設置為**1**： ■ 研磨刀具已定義 ■ 已執行初始修飾 如果參數**INIT_D_OK**設定為**1**，控制器將停用該等參數來定義研磨刀具。 如果將參數**INIT_D_OK**設定為**0**，控制器將重新啟用該等參數的編輯。在此狀況下，控制器將必須再次執行刀具的初始修飾。 **進一步資訊:** "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次 輸入：**0**, **1**
INIT_D_PNR	**初始修飾的飾刀位置** 用於初始修飾的修飾位置 輸入：**0...9999**
INIT_D_DNR	**初始修飾的飾刀編號** 用於初始修飾的飾刀編號 輸入：**0...32767**
MESS_OK	**量測磨輪** 目前無作用 輸入：**0**, **1**
狀態	**設定狀態** 目前無作用 輸入：**%0000000000000000...%1111111111111111**

參數	意義
A_NR_D	**飾刀編號(直徑修飾)** 用於修飾直徑的飾刀編號 輸入：0...32767
A_NR_A	**飾刀編號(外緣修飾)** 用於修飾外緣的飾刀編號 輸入：0...32767
A_NR_I	**飾刀編號(內緣修飾)** 用於修飾內緣的飾刀編號 輸入：0...32767
DRESS_N_D 	**直徑修飾計數器(規格)** 指定數量的修飾循環程式呼叫將被跳過，直到直徑的下一次修飾。 輸入：0...999
DRESS_N_A 	**外緣修飾計數器(規格)** 指定數量的修飾循環程式呼叫將被跳過，直到外緣的下一次修飾。 輸入：0...999
DRESS_N_I 	**內緣修飾計數器(規格)** 指定數量的修飾循環程式呼叫將被跳過，直到內緣的下一次修飾。 輸入：0...999
DRESS_N_D_ACT 	**目前直徑的修飾計數器** 自從直徑最後一次修飾之後，目前已跳過的修飾循環程式數量。 輸入：0...999
DRESS_N_A_ACT 	**目前外緣的修飾計數器** 自從外緣最後一次修飾之後，目前已跳過的修飾循環程式數量。 輸入：0...999
DRESS_N_I_ACT 	**目前內緣的修飾計數器** 自從內緣最後一次修飾之後，目前已跳過的修飾循環程式數量。 輸入：0...999
AD 	**直徑上的退回量** 當使用修飾循環程式時，控制器使用此參數。 **進一步資訊:** "修飾循環程式的一般資訊", 786 頁次 輸入：0.00000...999.99999
AA 	**外緣上的退回量** 當使用修飾循環程式時，控制器使用此參數。 **進一步資訊:** "修飾循環程式的一般資訊", 786 頁次 輸入：0.00000...999.99999
AI 	**內緣上的退回量** 當使用修飾循環程式時，控制器使用此參數。 **進一步資訊:** "修飾循環程式的一般資訊", 786 頁次 輸入：0.00000...999.99999

參數	意義
形狀	**輪形** 目前無作用 輸入：**0.00...99.99**
A_PL	**外側上的導角長度** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
A_PW	**外側上的導角角度** 目前無作用 輸入：**0.00000...89.99999**
A_R1	**外側上的轉角半徑** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
A_L	**外側的長度** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
A_HL	**浮雕切割的長度，外側上的輪深** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
A_HW	**外側上的浮雕切割的長度** 目前無作用 輸入：**0.00000...45.00000**
A_S	**外側上的側面深度** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
A_R2	**外側上的離開長度** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
A_G	**外側上的保留** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
I_PL	**內側上的導角長度** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
I_PW	**內側上的導角角度** 目前無作用 輸入：**0.00000...89.99999**
I_R1	**內側上的轉角半徑** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
I_L	**內側的長度** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**

參數	意義
I_HL	**浮雕切割的長度，內側上的輪深** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
I_HW	**內側上的浮雕切割的角度** 目前無作用 輸入：**0.00000...45.00000**
I_S	**內側上的側面深度** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
I_R2	**內側上的離開角度** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**
I_G	**內側上的保留** 目前無作用 輸入：**0.00000...999.99999**

備註

- 來自刀具表**tool.t**的外型值，像是長度或半徑，在使用研磨刀具時無效。
- 當修飾研磨刀具時，不得將刀具台車座標結構配置模型指派給刀具。
- 在修飾之後量測研磨刀具，如此控制器輸入正確的誤差值。
- 指派獨一的刀名！
  如果將一致的刀名定給給多個刀具，則控制器用以下順序找尋刀具：
  - 位於主軸內的刀具
  - 位於刀庫內的刀具

    請參考您的工具機手冊。
    如果有多個刀庫，工具機製造商可指定刀庫內刀具的搜尋順序。
  - 定義在刀具表內但是目前不在刀庫內的刀具

  例如，如果控制器在刀庫內找到多把可用刀具，則插入剩餘刀具壽命最短的刀具。
- 控制器在模擬中以圖形方式顯示與刀具管理的誤差值。對於與NC程式或與補償表的誤差值，控制器在模擬中只改變刀具的位置。
- 若要壓縮刀具表或用來模擬，請用不同檔名和對應的副檔名儲存。
- 使用機械參數**unitOfMeasure** (編號101101)來將英制定義為量測單位。這在刀具表內並不會自動變更量測單位。

  進一步資訊: "建立英制刀具資料表", 1705 頁次

33.5.5 飾刀表tooldress.drs (選項156)

應用

飾刀表**tooldress.drs**內含特定於飾刀的資料。

相關主題

- 在刀具管理中編輯刀具資料
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 飾刀所需的刀具資料
  進一步資訊: "飾刀的刀具資料(選項156)", 241 頁次
- 初始修飾
  進一步資訊: "循環程式1032GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION (選項156)", 827 頁次
- 銑床的研磨操作
  "研磨操作(選項156)"
- 研磨刀具的刀具表
  進一步資訊: "研磨刀具表toolgrind.grd (選項156)", 1692 頁次
- 一般刀具資料，與技術無關
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

需求

- 軟體選項156：寸動研磨
- 飾刀定義在刀具管理的**TYPE**欄中
  進一步資訊: "刀具類型", 230 頁次

功能說明

飾刀表的檔名為**tooldress.drs**，並且此資料表必須儲存在**TNC:\table**資料夾內。
tooldress.drs飾刀表提供以下參數：

參數	意義
T	飾刀表內的列號 刀號允許明確識別每個刀具，例如用於呼叫刀具。 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次 您可定義週期之後的索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 列號必須匹配**tool.t**刀具資料表內的刀號。 輸入：**0.0...32767.9**
NAME	**修飾刀具的名稱** 刀名允許識別刀具，例如用於呼叫刀具。 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 251 頁次 您可定義週期之後的索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 輸入：**文字長度32**
ZL 	**刀長1** Z軸內的刀長，關於刀具台車預設 **進一步資訊:** "刀具台車參考點", 223 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
XL 	**刀長2** X軸內的刀長，關於刀具台車預設 **進一步資訊:** "刀具台車參考點", 223 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

參數	意義
YL 	**刀長3** Y軸內的刀長，關於刀具台車預設 **進一步資訊:** "刀具台車參考點", 223 頁次 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
DZL 	**刀長過大1** 用於刀具補償的刀長1之誤差值 新增至參數**ZL** 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
DXL 	**刀長過大2** 用於刀具補償的刀長2之誤差值 新增至參數**XL** 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
DYL 	**刀長過大3** 用於刀具補償的刀長3之誤差值 新增至參數**YL** 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
RS 	**刀尖半徑** 輸入：**0.0000...99999.9999**
DRS 	**切刀徑過大** 用於刀具補償的切刀半徑誤差值 新增至參數**RS** 輸入：**-999.9999...+999.9999**
TO 	**刀具定向** 控制器使用刀具方位來確定刀具切刃的位置。 輸入：**1...9**
CUTWIDTH	**刀具的寬度(平板、滾柱)** 刀具類型**修飾平板**和**修飾滾柱**的刀具寬度 輸入：**0.0000...99999.9999**
TYPE 	**修飾刀具的類型** 根據選取的飾刀類型，控制器在刀具管理的**表單**工作空間內顯示合適的刀具參數。 **進一步資訊:** "修飾刀具之內的類型", 233 頁次 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**DIAMOND**、**SPINDLE**、**PLATE**和**ROLL**
N-DRESS	**刀具速度(修飾主軸)** 修飾主軸或修飾滾柱的軸轉速 輸入：**0.0000...99999.9999**

備註

- 當修飾研磨刀具時，不得將刀具台車座標結構配置模型指派給刀具。
- 來自刀具表**tool.t**的外型值，像是長度或半徑，在使用飾刀時無效。
- 指派獨一的刀名！
  如果將一致的刀名定給給多個刀具，則控制器用以下順序找尋刀具：
  - 位於主軸內的刀具
  - 位於刀庫內的刀具

    請參考您的工具機手冊。
    如果有多個刀庫，工具機製造商可指定刀庫內刀具的搜尋順序。
  - 定義在刀具表內但是目前不在刀庫內的刀具

  例如，如果控制器在刀庫內找到多把可用刀具，則插入剩餘刀具壽命最短的刀具。
- 若要壓縮刀具表，請用不同檔名和對應的副檔名儲存。
- 使用機械參數**unitOfMeasure** (編號101101)來將英制定義為量測單位。這在刀具表內並不會自動變更量測單位。
  進一步資訊: "建立英制刀具資料表", 1705 頁次

33.5.6 接觸式探針表格tchprobe.tp

應用

接觸式探針表**tchprobe.tp**定義接觸式探針以及用於探測處理的資料，例如探測進給速率。若您使用許多接觸式探針，則可個別儲存每一接觸式探針的資料。

相關主題

- 在刀具管理中編輯刀具資料
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次
- 接觸式探針功能
  進一步資訊: "手動操作模式內的接觸式探針功能", 1317 頁次
- 可編寫的接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "可編寫的接觸式探針循環程式", 1337 頁次

功能說明

接觸式探針表的檔名為**tchprobe.tp**，並且此資料表必須儲存在**TNC:\table**資料夾內。

接觸式探針表**tchprobe.tp**提供以下參數：

參數	意義
否	**接觸式探針的序號** 您使用此編號將接觸式探針指派給刀具管理欄**TP_NO**中的資料。 輸入：**1...99**
TYPE 	**選擇接觸式探針?** TS 642接觸式探針使以下值可用： ■ **TS642-3**：接觸式探針通過錐形開關啟動。不支援此模式。 ■ **TS642-6**：接觸式探針通過紅外線信號啟動。選擇此模式。 輸入：**TS120**、**TS220**、**TS249**、**TS260**、**TS440**、**TS444**、**TS460**、**TS630**、**TS760**、**KT130**、**OEM**
CAL_OF1 	**TS 中心 misalignmt. ref. axis?[mm]** 在主要軸內將接觸式探針軸偏移至主軸 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_OF2 	**TS 中心未對準輔助軸？ [mm]** 在次要軸內將接觸式探針軸偏移至主軸 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_ANG 	**主軸角度口徑測定?** 在校準或探測控制器之前，將接觸式探針對齊主軸方位角度(若可能的話)。 輸入：**0.0000...359.9999**
F 	**探測進給率?[mm/min]** 在機械參數**maxTouchFeed** (編號122602)內，工具機製造商定義最大探測進給速率。 如果**F**大於最大探測進給速率，則將使用該最大探測進給速率。 輸入：**0...9999**
FMAX 	**快速移動探測循環?[mm/min]** 控制器預先定位接觸式探針並且在測量點之間將其定位之進給速率 輸入：**-99999...+99999**
DIST 	**最大量測範圍?[mm]** 如果探針並未在此定義值之內探測處理的偏轉，則控制器將顯示錯誤訊息。 輸入：**0.00100...99999.99999**
SET_UP 	**設定淨空?[mm]** 當預先定位時，接觸式探針與該已定義接觸點的距離 此值愈小，定義接觸點位置就必須更為精確。接觸式探針循環程式內定義的安全淨空已新增至此值。 輸入：**0.00100...99999.99999**

參數	意義
F_PREPOS 	**快速至預先位置? ENT/NOENT** 預先定位的速度： ■ **FMAX_PROBE**：以來自**FMAX**的速度預先定位 ■ **FMAX_MACHINE**：以工具機快速移動預先定位 輸入：**FMAX_PROBE**、**FMAX_MACHINE**
TRACK 	**探針定位? 是=ENT/ 否=NOENT** 在每一探測處理中定向紅外線接觸式探針： ■ **開**：控制器往已定義的探測方向定向接觸式探針。依此方式，探針永遠往相同方向偏轉，改善量測精度。 ■ **關**：控制器將不會定向接觸式探針。 如果您改變**TRACK**，則必須重新校準接觸式探針。 輸入：**ON**、**OFF**
SERIAL 	**序號？** 控制器自動編輯具有EnDat介面的接觸式探針之此參數。 輸入：**文字長度15**
反應動作	**反應動作？ EMERGSTOP=ENT/NCSTOP=NOENT** 一旦具備碰撞保護轉接器的接觸式探針偵測到碰撞，則以重設備妥信號來反應。 對於重設備妥信號的反應： ■ **NCSTOP**：中斷NC程式 ■ **EMERGSTOP**：緊急停止，軸快速斷裂 輸入：**NCSTOP**、**EMERGSTOP**

編輯接觸式探針表

若要編輯接觸式探針表：



▶ 選擇**表格**操作模式



▶ 選擇**新增**
> 控制器開啟**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。
▶ 在**開啟檔案**工作空間內選擇**tchprobe.tp**檔案



▶ 選擇**開啟**
> 控制器開啟**接觸式探針**應用。



▶ 啟動**編輯**
▶ 選擇所要的值
▶ 編輯值

備註

- 您也可在刀具管理中編輯接觸式探針表值。
- 若要壓縮刀具表或用來模擬，請用不同檔名和對應的副檔名儲存。
- 在機械參數**overrideForMeasure** (編號122604)中，工具機製造商定義是否允許在探測期間使用進給速率電位計變更進給速率。

33.5.7 建立英制刀具資料表

若要建立英制刀具資料表：



- 選擇**手動**操作模式

- 選擇**T**
- 選擇刀具**T0**



- 按下**NC開始**鍵
> 控制器移除當前的刀具，而且不插入新刀具。
- 重新啟動控制器
- 不確認**電源中斷**



- 選擇**檔案**操作模式
- 開啟**TNC:\table**資料夾
- 重新命名原始檔案(例如**tool.t**重新命名為**tool_mm.t**)



- 選擇**表格**操作模式



- 選擇**新增**



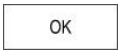
- 選擇**建立新表格**
> 控制器開啟**建立新表格**視窗。
- 選擇具有對應副檔名的資料夾(例如**t**)



- 選擇**選取路徑**
> 控制器開啟**儲存為**視窗。
- 選擇**表格**資料夾
- 輸入名稱(例如**tool**)



- 選擇**建立**



- 選擇**OK**
> 控制器在**表格**操作模式內開啟**刀具表**分頁。
- 重新啟動控制器



- 使用**CE**鍵確認**電源中斷**



- 在**表格**操作模式內選擇**刀具表**分頁。
> 控制器使用新建立的表格當成刀具資料表。

33.6 刀套表tool_p.tch

應用

tool_p.tch刀套表提供刀庫的刀套指派。控制器需要該刀套表，以便切換刀具。

相關主題

- 刀具呼叫
  進一步資訊: "刀具呼叫", 251 頁次
- 刀具表
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

需求

- 刀具定義在刀具管理中。
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

功能說明

刀套表的檔名為**tool_p.tch**，並且此資料表必須儲存在**TNC:\table**資料夾內。
tool_p.tch刀套表提供以下參數：

參數	意義
P	**刀套號碼?** 刀庫中刀具之刀套號碼 輸入：**0.0...99.9999**
T	**刀具號碼？** 來自刀具資料表的刀具之列號 **進一步資訊:** "刀具資料表tool.t", 1680 頁次 輸入：**1...99999**
TNAME	**刀具名稱？** 來自刀具資料表的刀具之名稱 當定義刀號時，控制器將自動載入刀名。 **進一步資訊:** "刀具資料表tool.t", 1680 頁次 輸入：**文字長度32**
RSV	**保留刀套？** 當刀具在主軸內，控制器將此刀具的刀套保留在箱型刀庫內。 若要保留刀具的刀套： ■ 未輸入值：不保留刀套 ■ **R**：刀套保留 輸入：無值，**R**
ST	**特殊刀具？** 將刀具定義為特殊刀具(例如使用過大刀具)： ■ 無值已輸入：無特殊刀具 ■ **S**：特殊刀具 輸入：無值，**S**
F	**固定的刀套？** 始終將刀具返回刀庫內的相同刀套(例如使用特殊刀具) 若要定義刀具的固定刀套： ■ 無值已輸入：無固定的刀套 ■ **F**：固定的刀套 輸入：無值，**F**
L	**鎖住刀套？** 若要鎖定刀具的刀套(例如特殊刀具旁的刀套)： ■ 無值已輸入：不鎖定 ■ **L**：鎖定 輸入：無值，**L**

參數	意義
DOC	**刀套註解?** 控制器自動從刀具資料表載入刀具註解。 **進一步資訊:** "刀具資料表tool.t", 1680 頁次 輸入：**文字長度32**
PLC	**PLC 狀態 ?** 有關此刀套的資訊，其傳輸至PLC 工具機製造商定義此參數的功能。 請參考您的工具機手冊。 輸入：**%00000000...%11111111**
P1 ...P5	**數值?** 工具機製造商定義此參數的功能。 請參考您的工具機手冊。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
PTYP	**刀套表的刀具類別?** 在刀套表中用於評估的刀具種類 工具機製造商定義此參數的功能。 請參考您的工具機手冊。 輸入：**0...99**
LOCKED_ABOVE	**鎖定上方刀套?** 箱型刀庫：鎖定其上的刀套 此參數取決於工具機。 請參考您的工具機手冊。 輸入：**0...99999**
LOCKED_BELOW	**鎖定下方刀套?** 箱型刀庫：鎖定其下的刀套 此參數取決於工具機。 請參考您的工具機手冊。 輸入：**0...99999**
LOCKED_LEFT	**鎖定左邊刀套?** 箱型刀庫：鎖定其左的刀套 此參數取決於工具機。 請參考您的工具機手冊。 輸入：**0...99999**
LOCKED_RIGHT	**鎖定右邊刀套?** 箱型刀庫：鎖定其右的刀套 此參數取決於工具機。 請參考您的工具機手冊。 輸入：**0...99999**
LAST_USE	**LAST_USE** 控制器自動從刀具資料表載入最後刀具呼叫的資料與時間。 **進一步資訊:** "刀具資料表tool.t", 1680 頁次 請參考您的工具機手冊。 輸入：**文字寬度20**
S1	**S1** 在PLC內評估之值 工具機製造商定義此參數的功能。 請參考您的工具機手冊。 輸入：**文字寬度16**
S2	**S2** 在PLC內評估之值 工具機製造商定義此參數的功能。 請參考您的工具機手冊。 輸入：**文字寬度16**

33.7 刀具使用檔案

應用

控制器將有關NC程式的刀具之資訊儲存在刀具使用檔案中(例如所有需要的刀具與刀具使用時間)。控制器需要此檔案用於刀具使用測試。

相關主題

- 使用刀具使用測試
  進一步資訊: "刀具使用測試", 257 頁次
- 使用工作台管理表
  進一步資訊: "工作台加工與工作清單", 1633 頁次
- 來自刀具資料表的刀具資料
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1680 頁次

需求

- **產生刀具使用檔案**由工具機製造商啟用
  工具機製造商使用機械參數**createUsageFile** (編號118701)定義是否啟用**產生刀具使用檔案**功能。
  進一步資訊: "建立刀具使用檔案", 258 頁次
- **產生刀具使用檔案**功能設定則設定成**一次**或**始終**
  進一步資訊: "通道設定", 1773 頁次

功能說明

刀具使用檔案提供以下參數：

參數	意義
NR	刀具使用檔案內的列號 輸入：**0...99999**
TOKEN	在**TOKEN**欄內，控制器使用一個字顯示個別列內含哪些資訊： ■ **TOOL**：每刀具呼叫的資料；依時間發生順序列出 ■ **TTOTAL**：刀具的所有資料；依字母順序列出 ■ **STOTAL**：呼叫的NC程式；依時間發生順序列出 ■ **TIMETOTAL**：NC程式的總刀具使用時間 ■ **TOOLFILE**：刀具資料表的路徑 如此使得控制器在刀具使用測試期間偵測是否使用刀具資料表**tool.t**執行模擬 輸入：**文字長度17**
TNR	刀具編號 如果控制器尚未插入刀具，則欄包含值**–1**。 輸入：**-1...32767**
IDX	刀具索引 輸入：**0...9**
NAME	刀名 輸入：**文字長度32**
TIME	刀具使用時間，以秒計 刀具切割工件期間的時間(排除快速移動動作) 輸入：**0...9999999**
WTIME	刀具使用時間，以秒計 換刀之間的總時間，在此期間刀具正在切割工件 輸入：**0...9999999**
RAD	刀徑**R**和與來自刀具資料表的誤差半徑**DR**之總和 輸入：**-999999.9999...999999.9999**
BLOCK	刀具呼叫的NC單節號碼 輸入：**0...999999999**
PATH	NC程式的路徑、工作台管理表或刀具資料表 輸入：**文字長度300**
T	刀號，包括刀具索引 如果控制器尚未插入刀具，則欄包含值**–1**。 輸入：**-1...32767.9**
OVRMAX	最高進給速率覆寫 若只模擬加工操作，則控制器將輸入值**100**。 輸入：**0...32767**
OVRMIN	最低進給速率覆寫 若只模擬加工操作，則控制器將輸入值**-1**。 輸入：**-1...32767**

參數	意義
NAMEPRG	刀具呼叫期間刀具定義的類型： ■ **0**：刀號已程式編輯 ■ **1**：刀名已程式編輯 輸入：**0**, **1**
LINENR	其中定義NC程式的工作台管理表之列號 輸入：**-1...99999**

備註

控制器產生關聯檔案(***.dep**)；例如刀具使用檔案，以便執行刀具使用測試。

在機械參數**dependentFiles** (編號122101)內，工具機製造商定義控制器是否顯示關聯檔案。

33.8 T 使用順序(選項93)

應用

在**T 使用順序**表中，控制器在NC程式內顯示刀具呼叫順序。開始程式之前，可看見例如當手動換刀將發生。

需求

- 軟體選項93：擴充的刀具管理
- 已建立刀具使用檔案
  進一步資訊: "建立刀具使用檔案", 258 頁次
  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1708 頁次

功能說明

當您在**程式執行**操作模式內選擇NC程式，控制器將自動建立**T 使用順序**表。控制器在**表格**操作模式內**T 使用順序**應用當中顯示表格。控制器以時間發生順序列出在現用NC程式之內呼叫的所有刀具以及在已呼叫NC程式之內呼叫的所有刀具。您無法編輯該表格。

T 使用順序表格提供以下參數：

參數	意義
NR	表列的序號
T	使用的刀號，依要求包括索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 可與編寫的刀具不同(例如當使用替換刀具時)
NAME	使用的刀名，依要求包括索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 可與編寫的刀具不同(例如當使用替換刀具時)
刀具資訊	控制器顯示以下刀具資訊： ■ **確定**：刀具正常 ■ **破裂**：刀具已遭鎖定 ■ **未發現**：刀具未在刀套表內定義 **進一步資訊:** "刀套表tool_p.tch", 1705 頁次 ■ **刀具編號遺失**：刀具未在刀具管理內定義 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 244 頁次
T程式	編寫的刀名或刀號，依要求包括索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次
用途	來自**刀具使用檔案**的**WTIME**欄之總刀具使用時間(以秒計) 換刀之間的總時間，在此期間刀具正在切割工件 **進一步資訊:** "刀具使用檔案", 1708 頁次
刀具時間：	評估的換刀時間
M3/M4 時間	來自**刀具使用檔案**的**TIME**欄之刀具使用時間(以秒計) 刀具切割工件期間的時間(排除快速移動動作) **進一步資訊:** "刀具使用檔案", 1708 頁次
MIN OVRD	程式執行期間進給速率電位計的最低值(以百分比計)
MAX OVRD	程式執行期間進給速率電位計的最高值(以百分比計)
NC程式	其中刀具已編寫的NC程式之路徑
刀庫	在此欄內，控制器寫入刀具目前在刀庫內或在主軸內。 若刀具為零刀具或未在刀套表內定義，則此欄留空白。 **進一步資訊:** "刀套表tool_p.tch", 1705 頁次

33.9 刀具清單(選項93)

應用

在**刀具清單**表中，控制器顯示在NC程式之內已呼叫的所有刀具之資訊。開始程式之前，可檢查例如所有刀具是否都包含在刀庫內。

需求

- 軟體選項93：擴充的刀具管理
- 已建立刀具使用檔案
  進一步資訊: "建立刀具使用檔案", 258 頁次
  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1708 頁次

功能說明

當您在**程式執行**操作模式內選擇NC程式，控制器將自動建立**刀具清單**表。控制器在**表格**操作模式內**刀具清單**應用當中顯示表格。控制器以時間發生順序列出在現用NC程式之內呼叫的所有刀具以及在已呼叫NC程式之內呼叫的所有刀具。您無法編輯該表格。

刀具清單表格提供以下參數：

參數	意義
T	使用的刀號，依要求包括索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次 可與編寫的刀具不同(例如當使用替換刀具時)
刀具資訊	控制器顯示以下刀具資訊： ■ **確定**：刀具正常 ■ **破裂**：刀具已遭鎖定 ■ **未發現**：刀具未在刀套表內定義 **進一步資訊:** "刀套表tool_p.tch", 1705 頁次 ■ **刀具編號遺失**：刀具未在刀具管理內定義 **進一步資訊:** "刀具台車管理", 248 頁次
T程式	編寫的刀名或刀號，依要求包括索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 227 頁次
M3/M4 時間	來自**刀具使用檔案**的**TIME**欄之刀具使用時間(以秒計) 刀具切割工件期間的時間(排除快速移動動作) **進一步資訊:** "刀具使用檔案", 1708 頁次
刀庫	在此欄內，控制器寫入刀具目前在刀庫內或在主軸內。 若刀具為零刀具或未在刀套表內定義，則此欄留空白。 **進一步資訊:** "刀套表tool_p.tch", 1705 頁次

33.10 可自由定義的表格

應用

在可自由定義的表格內，您可讀取與儲存來自NC程式的任何資訊。 為此提供Q參數功能**FN 26**至**FN 28**。

相關主題

- 可變的功能**FN 26**至**FN 28**
  進一步資訊: "可自由定義的表格函數", 1196 頁次

功能說明

當建立可自由定義的表格時，控制器將提供許多表格樣板供選擇。

工具機製造商可建立自己的表格樣板，並且儲存在控制器內。

33.10.1 建立可自由定義的表格

若要建立可自由定義的表格：



- 選擇**表格**操作模式



- 選擇**新增**

> 控制器開啟**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。



- 選擇**建立新表格**

> 控制器開啟**建立新表格**視窗。

- 選擇**頁籤**資料夾
- 選擇表格範本

TABLE_SELECT_PATH

- 選擇**選取路徑**

> 控制器開啟**儲存為**視窗。

- 選擇資料夾
- 輸入名稱

建立

- 選擇**建立**

> 控制器開啟表格。

- 依要求修改該表格

進一步資訊: "表工作空間", 1669 頁次

備註

表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

進一步資訊: "使用SQL陳述式存取表格", 1216 頁次

33.11 預設資料表

應用

preset.pr預設資料表允許管理預設座標，像是工具機內工件的位置與失準。預設資料表內的啟動列用來當成NC程式內的工件預設，並且當成工件座標系統**W-CS**的座標原點。

進一步資訊: "工具機內預設", 170 頁次

相關主題

- 設定與啟動預設

  進一步資訊: "預設管理", 884 頁次

功能說明

依照預設，預設資料表儲存於**TNC:\table**目錄內，並且命名為**preset.pr**。在**表格**操作模式中，依照預設開啟預設資料表。



請參考您的工具機手冊。

工具機製造商可定義不同路徑給預設座標資料表。

在選配的機械參數**basisTrans** (編號123903)內，工具機製造商針對每一移動範圍定義一特定預設資料表。

預設資料表圖示

預設資料表內含以下圖示：

圖示	功能
	啟動列
	寫入保護列

預設資料表參數

預設資料表內含以下參數：

參數	意義
否	預設資料表列號 輸入：**0...99999999**
DOC	註釋 輸入：**文字寬度16**
X	預設的X座標 關於基本座標系統**B-CS**的基本轉換 **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 874 頁次 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
Y	預設的Y座標 關於基本座標系統**B-CS**的基本轉換 **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 874 頁次 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
Z	預設的Z座標 關於基本座標系統**B-CS**的基本轉換 **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 874 頁次 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
SPA	A軸內預設的空間角度 關於基本座標系統**B-CS**的基本轉換，該預設包含刀具軸**Z**內的3D基本旋轉。 **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 874 頁次 輸入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
SPB	B軸內預設的空間角度 關於基本座標系統**B-CS**的基本轉換，該預設包含刀具軸**Z**內的3D基本旋轉。 **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 874 頁次 輸入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
SPC	C軸內預設的空間角度 關於基本座標系統**B-CS**的基本轉換，該預設包含刀具軸**Z**內的基本旋轉。 **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 874 頁次 輸入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
X_OFFS	用於預設的X軸位置 關於工具機座標系統**M-CS**的偏移 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
Y_OFFS	用於預設的Y軸位置 關於工具機座標系統**M-CS**的偏移 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**

參數	意義
Z_OFFS	用於預設的Z軸位置 關於工具機座標系統**M-CS**的偏移 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
A_OFFS	用於預設的A軸之軸角度 關於工具機座標系統**M-CS**的偏移 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次 輸入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
B_OFFS	用於預設的B軸之軸角度 關於工具機座標系統**M-CS**的偏移 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次 輸入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
C_OFFS	用於預設的C軸之軸角度 關於工具機座標系統**M-CS**的偏移 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次 輸入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
U_OFFS	用於預設的U軸位置 關於工具機座標系統**M-CS**的偏移 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
V_OFFS	用於預設的V軸位置 關於工具機座標系統**M-CS**的偏移 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
W_OFFS	用於預設的W軸位置 關於工具機座標系統**M-CS**的偏移 **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 872 頁次 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
ACTNO	使用中的工件預設 控制器在啟動列中自動輸入**1**。 輸入：**0**, **1**
LOCKED	資料表列的寫入保護 輸入：**文字寬度16**

請參考您的工具機手冊。
在選配機械參數**CfgPresetSettings** (編號204600)內，工具機製造商可封鎖個別軸內預設的設定。

資料表列的寫入保護

LOCKED欄允許保護預設資料表內任意列免於遭到覆寫。您可使用密碼或不用密碼來保護該列。

控制器在寫入保護列的開頭處顯示一個圖示。

注意事項

注意： 資料可能遺失！

輸入選取的專屬密碼就可解鎖受密碼保護的列。忘記密碼無法重設。此鎖定永久保護列。

- 建議不要用密碼保護資料表列
- 請記下密碼

33.11.1 啟動寫入保護

不用密碼保護資料表列

若不用密碼保護資料表列：



- 啟動**編輯**開關
- 在所要列中選擇**LOCKED**欄
- 輸入**L**
- 確認輸入

> 控制器保護該列免於編輯，並在該列開頭處顯示一個圖示。

用密碼保護資料表列

注意事項

注意： 資料可能遺失！

輸入選取的專屬密碼就可解鎖受密碼保護的列。忘記密碼無法重設。此鎖定永久保護列。

- 建議不要用密碼保護資料表列
- 請記下密碼

若要用密碼保護資料表列：



- 啟動**編輯**開關
- 在所要列中選擇**LOCKED**欄
- 輸入密碼
- 確認輸入

> 控制器在**LOCKED**欄內顯示字元**###**。

> 控制器保護該列免於編輯，並在該列開頭處顯示一個圖示。

33.11.2 移除寫入保護

解鎖不用密碼保護的資料表列

若要解鎖不用密碼保護的資料表列：



- 啟動**編輯**開關
- 在所要列中選擇**LOCKED**欄
- 再次輸入**L**
- 確認輸入

> 控制器讓該列可編輯，並移除該列開頭處的圖示。

解鎖用密碼保護的資料表列

注意事項

注意： 資料可能遺失！

輸入選取的專屬密碼就可解鎖受密碼保護的列。忘記密碼無法重設。此鎖定永久保護列。

- 建議不要用密碼保護資料表列
- 請記下密碼

若要解鎖用密碼保護的資料表列：



- 啟動**編輯**開關
- 在所要列中選擇**LOCKED**欄
- 刪除**###**
- 輸入密碼
- 確認輸入
- > 控制器讓該列可編輯，並移除該列開頭處的圖示。

33.11.3 建立英制預設資料表

如果在機械參數**unitOfMeasure** (編號101101)內將英制定義為量測單位，則預設資料表的量測單位將無法自動調整。

若要建立公制預設資料表：



- 選擇**檔案**操作模式
- 開啟**TNC:\table**資料夾
- 重新命名**preset.pr**檔案(例如命名為**preset_inch.pr**)



- 選擇**表格**操作模式



- 選擇**新增**



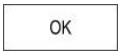
- 選擇**建立新表格**
- > 控制器開啟**建立新表格**視窗。
- 選擇**pr**資料夾



- 選擇所要的**原型**
- > 控制器開啟**儲存為**視窗。
- 選擇**表格**資料夾
- 輸入名稱**preset.pr**



- 選擇**建立**



- 選擇**OK**
- > 控制器在**表格**操作模式內開啟**預設值**分頁。
- 重新啟動控制器



- 在**表格**操作模式內選擇**預設值**分頁
- > 控制器使用新建立的表格當成預設資料表。

備註

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設座標資料表內未定義的欄位行為與值 **0**內定義的欄位不同： 使用值 **0**定義的欄位在啟動時覆寫先前值，而未定義的欄位則保留先前值。

- ▶ 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。

- 為了最佳化檔案大小及處理速度，請盡可能縮短預設資料表。
- 僅可在預設資料表末端插入新的列。
- 工具機製造商使用選配的**初始**機械參數(編號105603)，來定義預設值給新列的每一欄。
- 如果預設資料表的量測單位與機械參數**unitOfMeasure** (編號101101)內定義的量測單位不一致，當在**表格**操作模式內控制器在診斷列內顯示訊息。
- 根據工具機，控制器可配備工作台預設資料表。當工作台預設啟用，在預設資料表內的預設參照此工作台預設。

  進一步資訊: "工作台預設資料表", 1644 頁次

33.12 加工點表格

應用

在加工點表格中，隨機儲存工件上分散的加工點。控制器在每一加工點上呼叫循環程式。您可隱藏個別加工點，並且定義淨空高度。

相關主題

- 呼叫工作點表格，用不同循環程式生效

  進一步資訊: "加工點表", 316 頁次

功能說明

加工點表格內的參數

加工點表格提供以下參數：

參數	意義
NR	加工點表格內的列號 輸入：**0...99999**
X	加工點的X座標 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
Y	加工點的Y座標 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
Z	加工點的Z座標 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
FADE	**隱藏? (確定=ENT/否=NO ENT)** **Y=是**：在加工期間隱藏加工點。已經隱藏的加工點將維持隱藏，直到再次手動顯示。 **N=否**：顯示加工點用於加工。 顯示加工點表格的所有加工點依照預設進行加工。 輸入：**Y**、**N**
CLEARANCE	**Clearance height?** 刀具軸內讓控制器在加工一工作點之後退回刀具之安全位置。 如果未在**CLEARANCE**欄內定義一值，控制器將使用循環程式參數**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**之值。如果已經在**CLEARANCE**欄以及**Q204**參數內定義值，控制器將使用兩值中較高者。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

33.12.1 建立加工點表格

若要建立加工點表格：



- 選擇**表格**操作模式



- 選擇**新增**

> 控制器開啟**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。



- 選擇**建立新表格**

> 控制器開啟**建立新表格**視窗。

- 選擇**pnt**資料夾



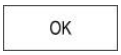
- 選擇所要的**原型**

> 控制器開啟**儲存為**視窗。

- 選擇資料夾
- 輸入名稱



- 選擇**建立**



- 選擇**OK**

> 控制器開啟加工點表格。



表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

進一步資訊: "使用SQL陳述式存取表格", 1216 頁次

33.12.2 在加工期間隱藏個別加工點

在加工點表格的**FADE**欄當中，您可指定所定義的加工點是否要在加工程序期間被隱藏。

若要隱藏加工點：

- 選擇表格內所要的加工點
- 選擇**FADE**欄



- 啟動**編輯**
- 輸入**Y**

> 控制器隱藏循環程式呼叫處的加工點。

如果在**FADE**欄內輸入**Y**，可使用**跳過 /**開關來在**程式執行**操作模式內跳過此加工點。

進一步資訊: "圖示與按鈕", 1648 頁次

33.13 工件原點表

應用

工件原點表儲存工件上的位置。若要使用工件原點表，則必須啟動。在NC程式之內，可呼叫工件原點，例如在同一位置對多個工件執行加工處理。預設資料表的啟動列當成NC程式內的工件預設。

相關主題

- 內容與準備工件原點表
  進一步資訊: "工件原點表", 1720 頁次
- 在程式執行期間編輯工件原點表
  進一步資訊: "程式執行期間補償", 1662 頁次
- 預設資料表
  進一步資訊: "預設資料表", 1713 頁次

功能說明

工件原點表內的參數

工件原點表提供以下參數：

參數	意義
D	工件原點表內的列號 輸入：**0...99999999**
X	工件原點的X座標 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
Y	工件原點的Y座標 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
Z	工件原點的Z座標 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
A	工件原點的A座標 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**
B	工件原點的B座標 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**
C	工件原點的C座標 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**
U	工件原點的U座標 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
V	工件原點的V座標 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
W	工件原點的W座標 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**轉移上的註解？** 輸入：**文字長度15**

33.13.1 建立工件原點表

若要建立工件原點表：



- 選擇**表**操作模式



- 選擇**新增**

> 控制器開啟**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。



- 選擇**建立新表格**

> 控制器開啟**建立新表格**視窗。

- 選擇**d**資料夾



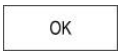
- 選擇所要的**原型**

> 控制器開啟**儲存為**視窗。

- 選擇資料夾
- 輸入名稱



- 選擇**建立**



- 選擇**OK**

> 控制器開啟工件原點表。

表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

進一步資訊: "使用SQL陳述式存取表格", 1216 頁次

33.13.2 編輯工件座標資料表

您可在程式執行期間編輯現用工件原點表。

進一步資訊: "程式執行期間補償", 1662 頁次

若要編輯工件原點表：



- 啟動**編輯**
- 選擇該值
- 編輯值
- 儲存已編輯之值，例如通過選擇不同列

注意事項

碰撞的危險！

在儲存該等值之前，控制器不會考慮對工件原點表或補償表所做的變更。您需要再次於NC程式內啟動工件原點或補償值；否則控制器將繼續使用先前值。

- 確定例如按下**ENT**鍵立刻確認對資料表進行的任何變更
- 再次於NC程式中啟動工件原點或補償值
- 在變更資料表值之後，小心測試NC程式

33.14 切削資料計算的表格

應用

以下表格允許您在切削資料計算機內計算刀具的切削資料：

- 工件材料表格**WMAT.tab**
  進一步資訊: "工件材料表格WMAT.tab", 1723 頁次
- 刀具材料表格**TMAT.tab**
  進一步資訊: "刀具材料表格TMAT.tab", 1723 頁次
- 切削資料表格***.cut**
  進一步資訊: "切削資料表格*.cut", 1724 頁次
- 直徑相關的切削資料表***.cutd**
  進一步資訊: "直徑相關切削資料表格*.cutd", 1725 頁次

相關主題

- 切削資料計算機
  進一步資訊: "切削資料計算機", 1293 頁次
- 刀具管理
  進一步資訊: "刀具管理 ", 244 頁次

功能說明

工件材料表格WMAT.tab

在工件材料的表格**WMAT.tab**中，定義工件材料。您必須將此表格儲存在**TNC:\table**資料夾中。

工件材料表格**WMAT.tab**提供以下參數：

參數	意義
WMAT	工件材料(例如鋁) 輸入：**文字長度32**
MAT_CLASS	材料等級 將材料分類成具有相同切削條件的材料等級，例如根據DIN EN 10027-2。 輸入：**文字長度32**

刀具材料表格TMAT.tab

在刀具材料的表格**TMAT.tab**中，定義刀具材料。您必須將此表格儲存在**TNC:\table**資料夾中。

刀具材料表格**TMAT.tab**提供以下參數：

參數	意義
TMAT	刀具材料(例如實心碳化物) 輸入：**文字長度32**
ALIAS1	額外指定 輸入：**文字長度32**
ALIAS2	額外指定 輸入：**文字長度32**

切削資料表格*.cut

在切削資料表格***.cut**中，指派匹配的切削資料給工件材料與刀具材料。您必須將表格儲存在**TNC:\system\Cutting-Data**資料夾中。

切削資料表格***.cut**提供以下參數：

參數	意義
NR	表列的序號 輸入：**0...999999999**
MAT_CLASS	來自表格**WMAT.tab**的工件材料 **進一步資訊:** "工件材料表格WMAT.tab", 1723 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**0...9999999**
MODE	加工模式(像是粗銑或精銑) 輸入：**文字長度32**
TMAT	來自表格**TMAT.tab**的刀具材料 **進一步資訊:** "刀具材料表格TMAT.tab", 1723 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**文字長度32**
VC	切削速度，單位m/min **進一步資訊:** "切削資料", 254 頁次 輸入：**0...1000**
FTYPE	進給類型： ■ **FU**：每轉進給量**FU**，單位mm/rev ■ **FZ**：每刃進給量**FZ**，單位mm/tooth **進一步資訊:** "進給速率F", 255 頁次 輸入：**FU**、**FZ**
F	進給速率值 輸入：**0.0000...9.9999**

直徑相關切削資料表格*.cutd

在直徑相關切削資料表格***.cutd**中，指派匹配的切削資料給工件材料與刀具材料。您必須將表格儲存在**TNC:\system\Cutting-Data**資料夾中。

直徑相關切削資料表格***.cutd**提供以下參數：

參數	意義
NR	表列的序號 輸入：**0...999999999**
MAT_CLASS	來自表格**WMAT.tab**的工件材料 **進一步資訊:** "工件材料表格WMAT.tab", 1723 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**0...9999999**
MODE	加工模式(像是粗銑或精銑) 輸入：**文字長度32**
TMAT	來自表格**TMAT.tab**的刀具材料 **進一步資訊:** "刀具材料表格TMAT.tab", 1723 頁次 藉由選擇視窗選擇 輸入：**文字長度32**
VC	切削速度，單位m/min **進一步資訊:** "切削資料", 254 頁次 輸入：**0...1000**
FTYPE	進給類型： ■ **FU**：每轉進給量**FU**，單位mm/rev ■ **FZ**：每刃進給量**FZ**，單位mm/tooth **進一步資訊:** "進給速率F", 255 頁次 輸入：**FU**、**FZ**
F_D_0...F_D_9999	個別直徑的進給速率值 不需要定義所有欄。若刀具直徑介於兩定義欄之間，則控制器線性內插進給速率。 輸入：**0.0000...9.9999**

備註

在相應資料夾中，控制器提供簡單表格用於自動切削資料計算。您可自訂這些表格並指定自己的資料，即要使用的材料與刀具。

33.15 工作台管理表

應用

工作台管理表允許您定義其中控制器將加工工作台的順序以及要使用的NC程式。

只要按一下**NC開始**，不用工作台交換器就可使用工作台管理表來成功執行具有不同預設的NC程式。 這種用途也稱為工作清單。

以刀具導向加工可具有工作台管理表以及具有工作清單。控制器將減少換刀次數，因此縮短加工時間。

相關主題

- 在**Job list**工作空間內編輯並執行工作台管理表
  進一步資訊: "Job list工作空間", 1634 頁次
- 刀具方位加工
  進一步資訊: "刀具導向加工", 1641 頁次

需求

- 軟體選項22：工作台管理

功能說明

工作台管理表可在**表格**、**編輯者**和**程式執行**操作模式內開啟。在**編輯者**和**程式執行**操作模式中，控制器在**Job list**工作空間內開啟工作台管理表，取代當成表格。

工具機製造商定義工作台管理表的原型。當建立新的工作台管理表，控制器將複製此原型。這表示控制器上的工作台管理表可能不含所有可能的參數。

原型可包含下列參數：

參數	意義
NR	工作台管理表內的列號 需要該輸入用於**區塊 掃描**功能的**行號**輸入欄位。 **進一步資訊:** "用於程式中啟動的單節掃描", 1654 頁次 輸入：**0...99999999**
TYPE	**交換台 形式?** 管理表列的內容： ■ **PAL**：工作台 ■ **FIX**：治具 ■ **PGM**：NC程式 使用選擇功能表選擇 輸入：**PAL**、**FIX**、**PGM**
NAME	**交換台 / NC 程式 / 設備?** 工作台、治具或NC程式的檔名 依要求，工具機製造商指定工作台和治具的名稱。您可自行定義NC程式的名稱。 藉由選擇視窗選擇 輸入：**文字長度32**
工件原點	**工件座標表？** NC程式內要用的工件原點表。 藉由選擇視窗選擇 輸入：**文字長度32**
預設	**工件座標？** 預設資料表內要啟動用於工件預設的列號。 藉由選擇視窗選擇 輸入：**0...999**

參數	意義
位置	**位置？** 輸入**MA**指出工具機的工作空間內有工作台或治具並可加工。按下**ENT**鍵或輸入**MA**。按下**NO ENT**鍵移除輸入，如此停止加工。 若該欄存在，則該輸入為必填。 對應於**表單**工作空間內的**可加工**開關。 使用選擇功能表選擇 輸入：無值，**MA**
鎖定	**已鎖定？** 通過輸入字元*，可將工作台資料表的列排除在加工之外，按下**ENT**鍵輸入*給該列。按下**NO ENT**鍵來取消鎖定。您可鎖定個別NC程式、治具或整個工作台的執行，已鎖定工作台內的未鎖定列(例如PGM)也無法加工。 使用選擇功能表選擇 輸入：無值，*
W狀態	**加工狀態？** 關於刀具導向加工 加工狀態定義加工進度。 尚未加工(原始)的工件請輸入BLANK。 控制器在加工期間自動變更此輸入。 控制器區分以下輸入 ■ 外型 / 無輸入：工件外型，需要加工 ■ INCOMPLETE： 已部分加工，需要進一步加工 ■ ENDED： 加工完成，不需要進一步加工 ■ EMPTY： 空白處，不需要加工 ■ SKIP： 跳過加工 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入:無值，**BLANK**、**INCOMPLETE**、**ENDED**、**EMPTY**、**SKIP**
PALPRES	**工作台預設** 工作台預設資料表內要啟動用於工作台預設的列號 只有若已在控制器上建立工作台預設資料表才需要。 藉由選擇視窗選擇 輸入：**-1...+999**
DOC	註釋 輸入：**文字長度15**
方法	**加工方法？** 加工方法 控制器區分以下輸入 ■ WPO： 工件導向(標準) ■ TO： 刀具導向(第一個工件) ■ CTO： 刀具導向(進一步工件) **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 使用選擇功能表選擇 輸入：**WPO**、**TO**、**CTO**

參數	意義
CTID	**ID號碼幾何範圍？** 關於刀具導向加工 控制器用單節掃描自動產生程式中啟動的ID編號。 您可刪除或變更輸入，程式中啟動就無法使用。 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入：**文字長度8**
SP-X	**淨空高度？** X軸內用於刀具導向加工的淨空高度 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-Y	**淨空高度？** Y軸內用於刀具導向加工的淨空高度 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-Z	**淨空高度？** Z軸內用於刀具導向加工的淨空高度 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-A	**淨空高度？** A軸內用於刀具導向加工的淨空高度 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-B	**淨空高度？** B軸內用於刀具導向加工的淨空高度 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-C	**淨空高度？** C軸內用於刀具導向加工的淨空高度 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-U	**淨空高度？** U軸內用於刀具導向加工的淨空高度 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-V	**淨空高度？** V軸內用於刀具導向加工的淨空高度 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入：**-999999.99999...+999999.99999**
SP-W	**淨空高度？** W軸內用於刀具導向加工的淨空高度 **進一步資訊:** "刀具導向加工", 1641 頁次 輸入：**-999999.99999...+999999.99999**

參數	意義
計數	**操作次數** 對於**PAL**類型的列：定義在**TARGET**欄內工作台計數器標稱值的目前實際值。 對於**PGM**類型的列：表示在執行NC程式後工作台計數器實際值將增加多少的值。 **進一步資訊:** "工作台計數器", 1634 頁次 輸入：**0...99999**
目標	**操作總數** **PAL**類型的列內工作台計數器之標稱值 控制器重複此工作台的NC程式，直到已經到達標稱值。 **進一步資訊:** "工作台計數器", 1634 頁次 輸入：**0...99999**

33.15.1 建立並開啟工作台管理表

若要建立工件台管理表：



- 選擇**表格**操作模式



- 選擇**新增**
- 控制器開啟**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。



- 選擇**建立新表格**
- 控制器開啟**建立新表格**視窗。
- 選擇**p**資料夾
- 選擇工作台格式

TABLE_SELECT_PATH

- 選擇**選取路徑**
- 控制器開啟**儲存為**視窗。
- 選擇資料夾
- 輸入名稱

建立

- 選擇**建立**
- 控制器在**表格**操作模式內開啟表格。



- 工作台管理表的名稱開頭必須是字母。
- 使用**檔案**操作模式內的**在程式運行 內選擇**按鈕，以在**程式執行**操作模式內開啟工作台管理表。在此操作模式內，您可編輯並執行工作台管理表。

  進一步資訊: "Job list工作空間", 1634 頁次

33.16 補償表

33.16.1 概述

控制器提供以下補償資料表：

找尋	進一步資訊
補償表***.tco** 刀具座標系統**T-CS**內的補償	1730 頁次
補償表***.wco** 工作平面座標系統**WPL-CS**內的補償	1732 頁次

33.16.2 補償表*.tco

應用

補償表***.tco**允許您定義補償值給刀具座標系統**T-CS**內之刀具。
您可使用補償表***.tco**用於所有技術類型的刀具。

相關主題

- 使用補償表
  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次
- 補償表***.wco**的內容
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1732 頁次
- 在程式執行期間編輯補償表
  進一步資訊: "程式執行期間補償", 1662 頁次
- 刀具座標系統**T-CS**
  進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 882 頁次

功能說明

補償資料表內具有***.tco**檔案副檔名的任何補償都套用至啟動的刀具。資料表套用至所有刀具類型。因此，在建立期間將顯示不需要用於特定刀具類型的欄。

僅輸入與刀具有關之值，若用現有刀具補償並不存在之值，則控制器發出錯誤訊息。

補償表***.tco**提供以下參數：

參數	意義
否	表格內的列號 輸入：**0...999999999**
DOC	註釋 輸入：**文字長度16**
DL	**刀具長度過長?** 刀具資料表的參數**L**之誤差值 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DR	**刀具半徑過大?** 刀具資料表的參數**R**之誤差值 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DR2	**刀徑過尺寸 2?** 刀具資料表的參數**R2**之誤差值 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DXL	**刀長 2 的尺寸過大？** 車刀表的參數**DXL**之誤差值 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DYL	**刀長過大3？** 車刀表的參數**DYL**之誤差值 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DZL	**刀長 1 的尺寸過大？** 車刀表的參數**DZL**之誤差值 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DL-OVR	**外懸的補償** 研磨刀具表的參數**L-OVR**之誤差值 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DR-OVR	**半徑的補償** 研磨刀具表的參數**R-OVR**之誤差值 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DLO	**總長的補償** 研磨刀具表的參數**LO**之誤差值 輸入：**-999.9999...+999.9999**
DLI	**長度至內緣的補償** 研磨刀具表的參數**LI**之誤差值 輸入：**-999.9999...+999.9999**

33.16.3 補償表*.wco

應用

來自具有***.wco**副檔名的補償資料表之值套用成工作平面座標系統(**WPL-CS**)內的位移。

***.wco**補償表主要用於車削(選項50)。

相關主題

- 使用補償表
  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 970 頁次
- 補償表***.tco**的內容
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1730 頁次
- 在程式執行期間編輯補償表
  進一步資訊: "程式執行期間補償", 1662 頁次
- 工作平面座標系統**WPL-CS**
  進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 878 頁次

功能說明

補償表***.wco**提供以下參數：

參數	意義
否	表格內的列號 輸入：**0...999999999**
DOC	註釋 輸入：**文字長度16**
X	**X**內工作平面座標系統**WPL-CS**的位移 輸入：**-999.9999...+999.9999**
Y	**Y**內**WPL-CS**的位移 輸入：**-999.9999...+999.9999**
Z	**Z**內**WPL-CS**的位移 輸入：**-999.9999...+999.9999**

33.16.4 建立補償表

若要建立補償表：



- ▶ 選擇**表格**操作模式



- ▶ 選擇**新增**
- > 控制器開啟**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。



- ▶ 選擇**建立新表格**
- > 控制器開啟**建立新表格**視窗。
- ▶ 選擇**tco**或**wco**資料夾

TABLE_SELECT_PATH

- ▶ 選擇**選取路徑**
- > 控制器開啟**儲存為**視窗。
- ▶ 選擇資料夾
- ▶ 輸入名稱

建立

- ▶ 選擇**建立**
- > 控制器開啟表格。

33.17 *.3DTC補償表

應用

在***.3DTC**補償表內，控制器會在定義的傾角處保存球頭切刀與標稱值的半徑偏差。對於工件接觸式探針，控制器會在定義的探測角度處保存接觸式探針的偏差行為。

控制器考量NC程式執行期間以及探測期間的已儲存資料。

相關主題

- 3D半徑補償取決於刀具接觸角度
  進一步資訊: "3D半徑補償取決於刀具接觸角度(選項92)", 986 頁次
- 接觸式探針的3D校準
  進一步資訊: "校準工件接觸式探針", 1328 頁次

需求

- 進階功能集合2 (軟體選項9)
- 3D-ToolComp (軟體選項92)

功能說明

***.3DTC**補償表必須儲存在**TNC:\system\3D-ToolComp**資料夾內。在**DR2TABLE**刀具管理欄內，然後指派表格給刀具。

建立每一刀具的個別表格。

補償表提供以下參數：

參數	意義
NR	補償表內的列序號 控制器最多評估補償值表內100行。 輸入：**0...9999999**
ANGLE	刀具的傾角或工件接觸式探針的探測角 輸入：**-99999.999999...+99999.999999**
DR2	與標稱半徑值的偏移或接觸式探針的偏移 輸入：**-99999.999999...+99999.999999**

33.18 AFC的表格(選項45)

33.18.1 AFC.tab內的基本AFC設定

應用

在**AFC.TAB**表格中，可輸入控制器要使用的進給速率控制設定。此表格必須儲存在**TNC:\table**目錄中。

相關主題

- 程式編輯AFC
  進一步資訊: "可適化進給控制(AFC，選項45)", 1036 頁次

需求

- 可適化進給控制(AFC，軟體選項45)

功能說明

在此表當中的資料為預設值，在教學切削期間複製到屬於個別NC程式的檔案內。這些值當成回饋控制基礎。

進一步資訊: "功能說明", 1737 頁次

若使用刀具表內**AFC-LOAD**欄定義刀具相關參考功率，則控制器產生關聯檔案給無教學切削的相關NC程式。在回饋控制生效之前，短暫建立檔案。

參數

AFC.tab表格提供以下參數：

參數	意義
NR	表格內的列號 輸入：**0...9999**
AFC	控制設定的名稱 在**AFC**刀具管理欄中輸入此名稱。其指定控制參數之指派給刀具。 輸入：文字長度10
FMIN	控制器將執行超載反應之進給速率 請輸入程式編輯的進給速率之百分比數值 車削模式內不需要(選項50) 若**AFC.TAB**欄**FMIN**和**FMAX**每一都具有100%之值，則可適化進給控制關閉，但是切削相關刀具磨損監控與刀具負載監控維持啟動。 **進一步資訊:** "監控刀具磨損與刀具負載", 1041 頁次 輸入：**0...999**
FMAX	控制器對於工件材料可自動增加進給速率的最高進給速率。 請輸入程式編輯的進給速率之百分比數值 車削模式內不需要(選項50) 若**AFC.TAB**欄**FMIN**和**FMAX**每一都具有100%之值，則可適化進給控制關閉，但是切削相關刀具磨損監控與刀具負載監控維持啟動。 **進一步資訊:** "監控刀具磨損與刀具負載", 1041 頁次 輸入：**0...999**
FIDL	刀具離開材料而行進時控制器的進給速率 請輸入程式編輯的進給速率之百分比數值 車削模式內不需要(選項50) 輸入：**0...999**
FENT	刀具進入或離開材料而移動時控制器的進給速率 請輸入程式編輯的進給速率之百分比數值 車削模式內不需要(選項50) 輸入：**0...999**
OVLD	控制器在超載時所需要的反應： ■ **M**：由工具機製造商所定義的巨集之執行 ■ **S**：立即性NC停止 ■ **F**：一旦刀具已經退回時NC停止 ■ **E**：就在螢幕上顯示錯誤訊息 ■ **L**：停用使用中的刀具 ■ **-**：無超載反應 若超過最大主軸功率一秒並且此時的進給速率低於定義的最小值，則控制器將進行超載反應。 在與切刀相關刀具磨損監控功能結合之下，控制器只評估選項**M**、**E**和**L**！ 輸入：**M**、**S**、**F**、**E**、**L**或**-**

參數	意義
POUT	控制器在刀具離開工件時將偵測到的主軸功率 請輸入學習的參考負載之百分比數值 建議的輸入值：8% 在車削模式中：最低負載**Pmin**用於刀具監控(選項50) 輸入：**0...100**
SENS	回饋控制器的敏感度(積極度) 50用於慢速進給控制，200用於非常積極回饋控制。積極回饋控制可快速反應，並強制改變該值，但可能會過度。 在車削模式中：啟動最低負載**Pmin** (選項50)的監控： ■ **1**：評估**Pmin** ■ **0**：不評估**Pmin** 輸入：**0...999**
PLC	控制器在開始加工步驟時將傳送給PLC之數值 工具機製造商定義是否由控制器執行功能以及哪個功能。 輸入：**0...999**

建立AFC.tab表格

只有若在**表格**資料夾內遺失表格，才需要建立表格。

若要建立**AFC.tab**表格：



▶ 選擇**表格**操作模式



▶ 選擇**新增**

> 控制器開啟**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。



▶ 選擇**建立新表格**

> 控制器開啟**建立新表格**視窗。

▶ 選擇**頁籤**資料夾

▶ 選擇**AFC.TAB**格式

TABLE_SELECT_PATH

▶ 選擇**選取路徑**

> 控制器開啟**儲存為**視窗。

▶ 選擇資料夾

▶ 輸入名稱

建立

▶ 選擇**建立**

> 控制器開啟表格。

備註

- 如果在**TNC:\table** 目錄中並無AFC.TAB表格，控制器即對教學切削使用固定控制設定。 另外，若刀具相關參考功率值存在，控制器立即使用該值。 海德漢建立使用AFC.TAB表，以確定安全並且定義完全的操作。
- 表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。

  進一步資訊: "使用SQL陳述式存取表格", 1216 頁次

33.18.2 AFC.DEP設定檔案用於教學切削

應用

在教學切削中，首先控制器對於每個加工步驟，將在AFC.TAB表格中所定義的基本設定值複製到稱為**<name>.H.AFC.DEP**的檔案中。 **<name>**為您已經記錄教學切削用的NC程式之名稱。此外，控制器測量在教學切削期間所消耗的最大主軸功率，並將此數值儲存在表格中。

相關主題

- **AFC.tab**表格內的AFC基本設定
  進一步資訊: "AFC.tab內的基本AFC設定", 1733 頁次
- 設定並使用AFC
  "可適化進給控制(AFC，選項45)"

需求

- 可適化進給控制(AFC，軟體選項45)

功能說明

<name>.H.AFC.DEP檔案內的每一列都代表一個加工區段，以**FUNCTION AFC CUT BEGIN**為開頭並且以**FUNCTION AFC CUT END**為結尾。 對於最佳化而言，可以編輯**<name>.H.AFC.DEP**檔案的所有資料。 如果最佳化來自AFC.TAB表格之值，控制器即在AFC欄當中的控制設定值之前加上星號*。

進一步資訊: "AFC.tab內的基本AFC設定", 1733 頁次

除了來自**AFC.tab**表格的內容，**AFC.DEP**檔案提供以下資訊：

欄	功能
NR	加工步驟的號碼
刀具	進行加工步驟所用之刀具的號碼或名稱(無法編輯)
IDX	進行加工步驟所用之刀具的索引(無法編輯)
N	刀具呼叫之差異： ■ **0**： 刀具係由其刀號進行呼叫 ■ **1**： 刀具係由其刀具名稱進行呼叫
PREF	主軸之參考負載。 控制器測量相對於主軸額定功率的百分比數值
ST	加工步驟的狀態： ■ **L**： 在下一次程式執行時，對於此加工步驟將會記錄教學切削。 控制器覆寫在此行中任何存在的數值 ■ **C**： 教學切削已成功地完成。 下一次程式執行可用自動進給控制來進行
AFC	控制設定的名稱

備註

- 請注意到只要NC程式**<name>.H**正在執行時，則**<name>.H.AFC.DEP**檔案即被鎖定無法編輯。
  控制器直到已執行以下功能之一時即移除編輯鎖定：
  - **M2**
  - **M30**
  - **END PGM**
- 在機械參數**dependentFiles**(編號122101)內，工具機製造商定義控制器是否將在檔案管理員內顯示關聯檔案。

33.18.3 記錄檔案AFC2.DEP

應用

控制器將教學切削的每一加工步驟之許多資訊都儲存在**<name>.H.AFC2.DEP**檔案中。**<name>**為您已經記錄教學切削用的NC程式之名稱。在回饋控制期間，控制器會更新資料，並進行多項評估。

相關主題

- 設定並使用AFC
  進一步資訊: "可適化進給控制(AFC，選項45)", 1036 頁次

需求

- 可適化進給控制(AFC，軟體選項45)

功能說明

AFC2.DEP檔案提供以下資訊：

欄	功能
NR	加工步驟的號碼
刀具	進行加工步驟所用之刀具的號碼或名稱
IDX	進行加工步驟所用之刀具的索引
SNOM	標稱主軸轉速[rpm]
SDIFF	標稱轉速的主軸轉速最大差異(以%計)
CTIME	加工時間(刀具已生效)
FAVG	平均進給速率(刀具已生效)
FMIN	最小發生的進給係數， 控制器將該值顯示為程式編輯進給速率的百分比
PMAX	加工期間所記錄的最大主軸功率。 控制器以主軸額定功率的百分比來顯示該值。
PREF	主軸之參考負載。 控制器以主軸額定功率的百分比來顯示該值。
OVLD	控制器所執行的超載反應： ■ **M**： 已經執行了由工具機製造商所定義的巨集 ■ **S**： 進行立即性NC停止 ■ **F**： NC停止在刀具縮回之後進行 ■ **E**: 顯示一錯誤訊息 ■ **L**： 目前的刀具已鎖定 ■ **-**： 並無超載反應
單節	加工步驟開始進行的單節號碼

在回饋控制期間，控制器以百分比表示當前的加工時間以及節省的時間。控制器在記錄檔的最後一行內輸入關鍵字**總共**與**已節省**之間的評估結果。當剩餘時間為正，則百分比值也為正。

備註

- 在機械參數**dependentFiles**(編號122101)內，工具機製造商定義控制器是否將在檔案管理員內顯示關聯檔案。

33.18.4 編輯AFC的表格

若需要，在程式執行期間可開啟並編輯AFC的表格。控制器僅提供現用NC程式的表格。

若要開啟AFC的表格：



- 選擇**程式執行**操作模式



- 選擇**AFC設定**
- 控制器顯示選擇功能表。控制器顯示用於此NC程式的所有現有表格。
- 選擇檔案，例如**AFC.TAB**
- 控制器在**表格**操作模式內開啟檔案。

33.19 循環程式287齒輪刮削的技術資料表

應用

在循環程式**287 GEAR SKIVING**中，可使用循環程式參數**QS240 NUMBER OF CUTS**來呼叫內含技術資料的表格。該表格為可自由定義的表格，並且為***.tab**格式。控制器提供範本。在表格中，針對每一個別切削定義以下資料：

- 進給速率
- 橫向螺旋進給
- 橫向偏移

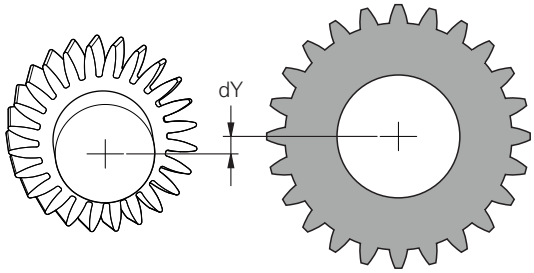
需求

- 軟體選項157：齒輪切削

33.19.1 技術表格內的參數

表格內的參數
技術資料表內含以下參數：

Parameter	功能
NR	切削次數也對應至表格列數。
進給	切削的進給速率，單位mm/rev或1/10 inch/rev 此參數取代以下循環程式參數： ■ **Q588 FIRST FEED RATE** ■ **Q589 LAST FEED RATE** ■ **Q580 FEED-RATE ADAPTION** 輸入：**0...9999.999**
螺旋進給	切削的橫向螺旋進給。此輸入為增量式。 此參數取代以下循環程式參數： ■ **Q586 FIRST INFEED** ■ **Q587 LAST INFEED** 輸入：**0...99.99999**
dY	切削的橫向偏移(以改善排屑)。 輸入：**-9.99999...+9.99999**



備註
- NC程式內用的單位決定是使用公釐或英吋單位。
- 為了避免輪廓失真，海德漢建議不要在最後切削中編寫偏移**dY**。
- 海德漢建議只在個別切削中編寫最小偏移值**dY**，因為這可能導致輪廓受損。
- 橫向螺旋進給(**INFEED**)的總數必須產生齒高。
  - 若齒高大於總螺旋進給，控制器將顯示警告。
  - 若齒高小於總螺旋進給，控制器將顯示錯誤訊息。

範例：

- **TOOTH HEIGHT** (**Q563**) = 2 mm
- 切削次數(**NR**) = 15
- 橫向螺旋進給(**INFEED**) = 0.2 mm
- 總螺旋進給 = **NR** * **INFEED** = 3 mm
  在此情況下，齒高小於總螺旋進給(2 mm < 3 mm)。
  將切削次數減為10。

33.19.2 建立技術表格

若要建立內含技術資料的表格：



- ▶ 選擇**表**操作模式



- ▶ 選擇**新增**
- > 控制器開啟**快速選擇**和**開啟檔案**工作空間。



- ▶ 選擇**建立新表格**
- > 控制器開啟**建立新表格**視窗。
- ▶ 選擇**頁籤**資料夾
- ▶ 選擇**Proto_Skiving.TAB**格式
- ▶ 選擇**選取路徑**
- > 控制器開啟**儲存為**視窗。
- ▶ 選擇資料夾
- ▶ 輸入名稱



- ▶ 選擇**建立**
- > 控制器開啟技術表。

34

電子手輪

34.1 基本原理

應用

如果您想在防護門打開的情況下接近工具機工作空間中之某個位置，或者如果您執行一個小的螺旋進給運動，則可使用電子手輪。電子手輪允許您移動軸並執行控制器提供的各種功能。

相關主題

- 增量式快速定位
  進一步資訊: "軸的增量式寸動定位", 166 頁次
- 手輪疊加含GPS (選項44)
  進一步資訊: "功能手輪 superimp.", 1059 頁次
- 手輪疊加含**M118**
  進一步資訊: "使用M118啟動手輪疊加", 1148 頁次
- 虛擬刀具軸**VT**
  進一步資訊: "虛擬刀具軸VT", 1059 頁次
- **手動**操作模式內的接觸式探針功能
  進一步資訊: "手動操作模式內的接觸式探針功能", 1317 頁次

需求

- 電子手輪(例如HR 550FS)
  控制器支援下列電子手輪：
  - HR 410：不含顯示器之有線手輪
  - HR 420：含顯示器之有線手輪
  - HR 510：不含顯示器之有線手輪
  - HR 520：含顯示器之有線手輪
  - HR 550FS：含顯示器的無線手輪，透過無線傳輸資料

功能說明

您可使用**手動**或**程式執行**操作模式內的電子手輪。

HR 520和HR 550FS可攜式手輪都配備有顯示器，允許控制器顯示不同種類的資訊。您可使用手輪軟鍵用於設定功能，例如預設的設定或雜項功能的啟動。

一旦已經用手輪啟動鍵或**手輪**開關啟動手輪，則只能通過使用手輪來操作控制器。如果在此狀態下按下軸鍵，控制器將顯示訊息**手輪啟用：手輪-1，MB0**.

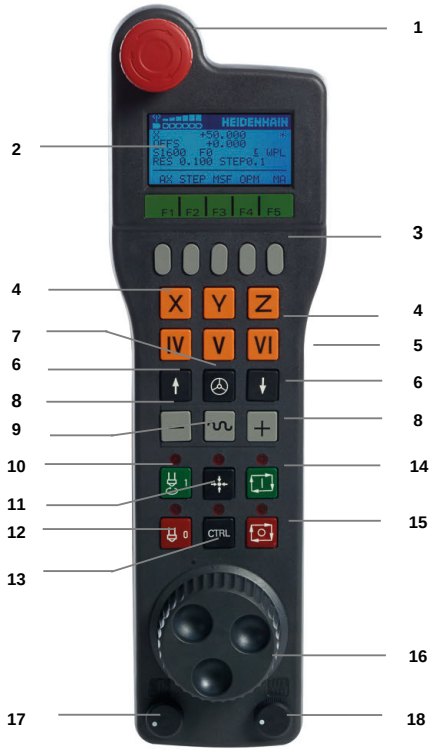
如果一個控制器連接多個手輪，則只能通過按下相應手輪上的手輪啟動鍵來啟動或關閉手輪。您需要關閉現用的手輪，以便能夠選擇其他手輪。

程式執行操作模式內的功能

您可在**程式執行**操作模式內執行以下功能：

- **NC開始**鍵(**NC開始**手輪鍵)
- **NC停止**鍵(**NC停止**手輪鍵)
- 在已經按下**NC停止**鍵之後：內部停止(手輪軟鍵**MOP**，然後**Stop**)
- 在已經按下**NC停止**鍵之後：移動手動軸(手輪軟鍵**MOP**，然後**MAN**)
- 在程式執行中斷期間已經手動移動軸向之後(手輪軟鍵**MOP**，然後**REPO**)，返回到輪廓。手輪軟鍵可用於操作。
  進一步資訊: "回到輪廓", 1660 頁次
- 開啟/關閉「傾斜工作平面」功能(**MOP**，然後**3D**手輪軟鍵)

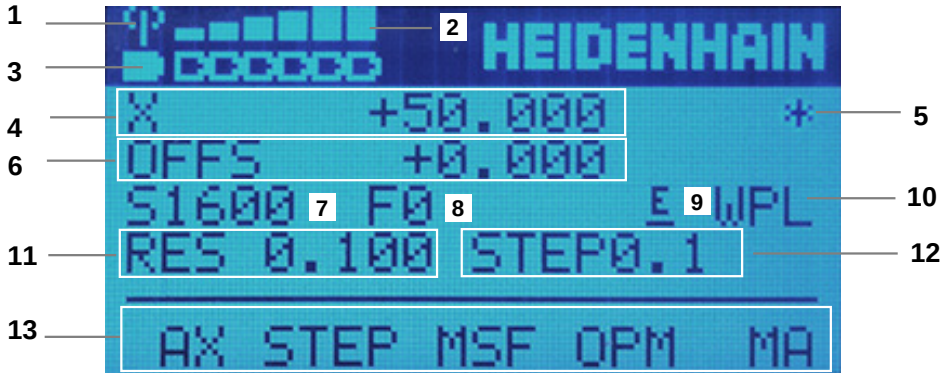
電子手輪的操作元件



電子手輪提供以下操作元件：

1 **緊急停止**鍵
2 狀態與功能選擇的手輪顯示
3 手輪軟鍵
4 軸鍵；工具機製造商可根據軸組態更換
5 許可按鈕
許可按鈕位於手輪後側上。
6 定義手輪解析度的方向鍵
7 手輪啟動鍵
8 軸方向鍵
移動動作方向之按鍵
9 移動動作的快速移動覆寫
10 主軸開啟(工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
11 **產生NC單節**鍵(工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
12 主軸關閉(工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
13 特殊功能的**CTRL**鍵(工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
14 **NC開始**鍵(工具機專屬功能，工具機製造商可更換按鍵)
15 **NC停止**鍵
工具機專屬功能；工具機製造商可更換按鍵
16 手輪
17 主軸轉速電位計
18 進給速率電位計
19 纜線連接，HR 550FS無線手輪不需要

電子手輪畫面的內容



電子手輪的畫面由以下區域構成：

1 手輪在擴充基座內或已啟用無線操作
只適用於HR 550FS無線手輪

2 欄位強度
6格 = 最大場強度
只適用於HR 550FS無線手輪

3 電池的充電情況
6格 = 最大電量充電時格子會從左往右移動。
只適用於HR 550FS無線手輪

4 **X+50.000**：選取軸的位置

5 *：STIB (運作中的控制器)；已經開始執行程式或軸在動作中

6 來自**M118**的手輪疊加或全體程式設定GPS (選項44)
進一步資訊: "使用M118啟動手輪疊加", 1148 頁次
進一步資訊: "功能手輪 superimp.", 1059 頁次

7 **S1000**：目前主軸轉速

8 所選擇軸向正在移動時的進給速率

9 **E**: 錯誤訊息
若控制器上顯示錯誤訊息，則手輪顯示器顯示**ERROR**訊息三秒。然後顯示器上顯示字母**E**，直到控制器上的錯誤消除為止。

10 在**3-D旋轉**視窗內啟用設定：
- **VT**：**刀具軸**功能
- **WP**：**基本旋轉**功能
- **WPL**：**3D ROT**功能

進一步資訊: "3-D旋轉視窗(選項8)", 950 頁次

11 手輪解析度
該選取軸在手輪每次旋轉時所移動的距離
進一步資訊: "手輪解析度", 1747 頁次

12 增量式寸動啟用或關閉
若功能已啟用，控制器將顯示目前的移動步階。

13 軟鍵列

軟鍵列提供以下功能：

- **AX**：選擇加工軸
  進一步資訊: "建立定位單節", 1749 頁次
- **STEP**：增量式寸動定位
  進一步資訊: "增量式寸動定位", 1749 頁次
- **MSF**：執行**手動**操作模式的許多功能(例如輸入進給速率**F**)
  進一步資訊: "輸入雜項功能M", 1749 頁次
- **OPM**：選擇操作模式
  - **MAN**：**手動**操作模式
  - **MDI**：**手動**操作模式內的**MDI**應用
  - **RUN**：**程式執行**操作模式
  - **SGL**：**程式執行**操作模式的**Singal block**模式
- **MA**：切換刀庫刀套

手輪解析度

手輪靈敏度決定手輪每轉一圈時軸所採用的路徑。手輪敏感度來自於軸的已定義手輪轉速以及控制器內部使用的速度位準。速度位準說明手輪轉速的百分比。控制器針對每一速度位準計算特定手輪敏感度值。算出的手輪靈敏度值可用手輪方向鍵直接選擇(只有未啟動增量式寸動時)。

手輪速度表示每個手輪定位位置移動的增量(例如0.01 mm)。使用手輪方向鍵就可變更手輪速度。

若已定義手輪速度為1，則以下手輪解析度可用：

結果手輪敏感度值，單位mm/轉和度/轉：
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

結果手輪敏感度值，單位in/轉：
0.000127/0.000254/0.000508/0.00127/0.00254/0.00508/0.0127/0.0254/0.0508/0.127/0.254/0.508

結果手輪敏感度值範例：

定義的手輪轉速	速度位準	結果手輪靈敏度
10	0.01 %	0.001 mm/轉
10	0.01 %	0.001 度/轉
10	0.0127 %	0.00005 in/轉

當手輪啟用時，進給速率電位計的效果

注意事項

小心：可能損壞工件！

在工具機操作面板與手輪之間切換時，進給速率可能降低。這會導致在工件上產生可見的印記。

- ▶ 在手輪與工具機操作面板之間切換之前，要確定退刀。

手輪上進給速率電位計的設定可能會與工具機操作面板上的設定不同。當啟動手輪時，控制器自動啟動手輪的進給速率電位計。當關閉手輪時，控制器自動啟動工具機操作面板的進給速率電位計。

為了確定在電位計之間切換時進給速率未增加，因此凍結或降低進給速率。

若切換之前的進給速率高於切換之後的進給速率，則控制器自動降低進給速率至更低值。

若切換之前的進給速率低於切換之後的進給速率，則控制器自動凍結進給速率。在此情況下，必須將進給速率電位計轉回先前值，因為啟動的進給速率電位計只有在那時才有效。

34.1.1 輸入主軸轉速S

若要通過使用電子手輪輸入主軸轉速**S**：

- ▶ 按下**F3 (MSF)**手輪軟鍵
- ▶ 按下**F2 (S)**手輪軟鍵
- ▶ 利用按下**F1**或**F2**鍵來選擇所想要的速率
- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器啟動輸入的主軸轉速。

若您按住**F1**或**F2**鍵，則每次達到十進位值0時，控制器會變成以10倍來計算增量。

亦藉由按下**CTRL**鍵，則可在按下**F1**或**F2**時增加計算增量到100倍。

34.1.2 輸入進給速率F

若要使用電子手輪輸入進給速率**F**：

- ▶ 按下**F3 (MSF)**手輪軟鍵
- ▶ 按下**F3 (F)**手輪軟鍵
- ▶ 利用按下**F1**或**F2**鍵來選擇所想要的進給速率
- ▶ 使用**F3 (確定)**手輪軟鍵確認新的進給速率F

若您按住**F1** 或**F2**鍵，則每次達到十進位值0時，控制器將會變成以10為準來增加計數增量。

通過另外按下**CTRL**鍵，則可在按下**F1**或**F2**時增加計算增量到100倍。

34.1.3 輸入雜項功能M

若要使用電子手輪輸入雜項功能：

- 按下**F3 (MSF)**手輪軟鍵
- 按下**F1 (M)**手輪軟鍵
- 利用按下**F1**或**F2**鍵來選擇所想要的M功能號碼
- 按下**NC開始**鍵

> 控制器啟動雜項功能

進一步資訊: "雜項功能概述", 1137 頁次

34.1.4 建立定位單節

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商可指派任何功能給**產生NC單節**手輪鍵。

若要使用電子手輪建立定位單節：

- 選擇**手動**操作模式
- 選擇**MDI**應用
- 若必須，在定位單節應插入之後選擇NC單節
- 啟動手輪
- 按下手輪上的**產生NC單節**鍵

> 控制器插入直線**L**，包括所有軸位置。

34.1.5 增量式寸動定位

增量式寸動定位允許您將選取的軸移動一預設值。
若要使用電子手輪增量式定位一軸：

- 按下手輪軟鍵F2(**STEP**)
- 按下手輪軟鍵3(**ON**)

> 控制器啟動增量式寸動定位。

- 通過使用**F1**或**F2**鍵來設定所想要的寸動增量

最小可能的增量為0.0001 mm (0.00001吋)。最大可能的增量為10 mm (0.3937吋)。

- 通過按下手輪軟鍵F4確認選取的寸動增量(**OK**)
- 使用+或-手輪鍵，在相對應的方向上移動啟動的手輪軸

> 每次按下手輪鍵時，控制器通過輸入的增量移動該啟用軸。

若您按住**F1**或**F2**鍵，則每次達到十進位值0時，控制器會變成以10倍來計算增量。
亦藉由按下**CTRL**鍵，則可在按下**F1**或**F2**時增加計算增量到100倍。

備註

⚠危險

小心：對使用者有危險！

不安全的連接、有缺陷的纜線和不正確的使用始終是電氣危險源。當工具機啟動後，危險伴隨而來。

- 只能由授權的維修技師連接或移除裝置
- 只能透過連接的手輪或安全連線啟動工具機

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

若無線傳輸中斷、電池用完或有故障情況，無線手輪會啟動緊急停止反應。 加工期間的緊急停止反應會導致刀具或工件受損。

- 手輪不使用時，請放回手輪架
- 請保持手輪與手輪架之間的距離越短越好(請注意震動警示)
- 加工之前請先測試手輪

- 工具機製造商可提供額外功能給HR5xx手輪。
  請參考您的工具機手冊。
- 您可使用軸鍵啟動**X**、**Y**和**Z**軸，以及可由工具機製造商定義的三個其他軸。工具機製造商也可將虛擬軸**VT**放在自由軸鍵的其中之一上。

34.2 HR 550FS無線手輪

應用

您可使用HR 550FS無線手輪及其無線傳輸特性，比其他手輪遠離工具機操作面板。如此，HR 550FS無線手輪提供重要好處，尤其是用於大型工具機。

功能說明

HR 550FS無線手輪配備可充電電池，將手輪放入手輪架就會開始充電。
HRA 551FS手輪架以及HR 550FS手輪一起形成一個功能單元。



HR 550FS手輪



HRA 551FS手輪架

HR 550FS手輪可通過電池操作最長持續八小時才需要充電。 手輪完全放電之後大約需要三個小時充滿電。 當不使用HR 550FS，記得放回手輪架。這會持續為手輪電池充電，並提供與緊急關閉電路的直接連接。

當手輪在其手輪架內，其提供與無線模式相同的功能，這允許您使用完全沒電的手輪。

請定期清潔手輪架以及手輪上的接點，確定運作正常。
若控制器已經觸發緊急停止，則必須重新啟動手輪。
進一步資訊: "重新啟動手輪", 1754 頁次

如果您碰巧接近變換範圍的極限，HR 550FS會發出振動警報。若發生此狀況，您必須縮短與手輪架間之距離。

備註

危險

小心：對使用者有危險！

由於無線手輪配備可充電電池以及其他無線裝置，因此比有線連接更容易受到干擾。忽略對安全操作的要求和資訊會導致用戶受到危害，例如在安裝或保養工作期間。

- 檢查手輪的無線連線是否有可能與其他無線裝置重疊
- 持續使用最遲120小時之後必須關閉無線手輪以及手輪架的電源，讓控制器在重新啟動手輪時可執行功能測試
- 若廠區內使用多部無線手輪，則確定手輪與手輪固定架之間有明確的指派(像是用彩色貼紙)
- 若廠區內使用多部無線手輪，則確定手輪與個別工具機之間有明確的指派(像是用功能測試)

34.3 無線手輪的組態視窗

應用

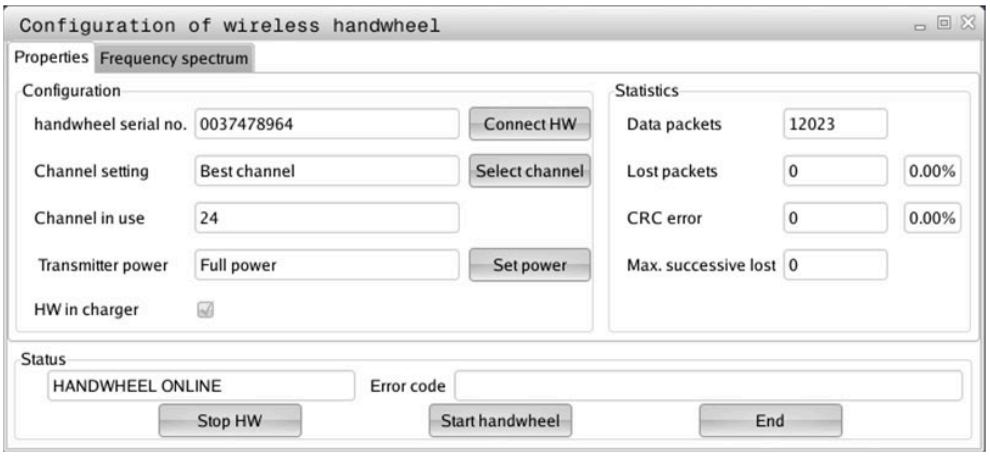
無線手輪的組態視窗顯示HR 550FS無線手輪的連線資料，並提供許多功能來最佳化無線連線，像是設定無線通道。

相關主題

- 電子手輪
  進一步資訊: "電子手輪", 1743 頁次
- HR 550FS無線手輪
  進一步資訊: "HR 550FS無線手輪", 1750 頁次

功能說明

使用**設定無線手輪**功能表項目開啟**無線手輪的組態**視窗。功能表項目在**Settings**應用的**工具機設定**群組內。



無線手輪的組態視窗的區域

組態區域

在**組態**區域內，控制器顯示有關已連線無線手輪的不同資訊類型，像是序號。

統計資料區域

在**統計資料**區域內，控制器顯示有關傳輸品質的資訊。

若接收品質不佳，如此不再能夠確定可適當並安全停止軸，因此無線手輪會觸發緊急停止反應。

最多連續遺失底下的較高值表示有限的接收品質。若控制器在無線手輪正常操作期間於所要的使用範圍內重複顯示大於2之值，則表示有很高的意外斷線風險。

若發生此狀況，請嘗試利用選擇不同通道或增加發射器功率來改善傳輸品質。

進一步資訊: "設定無線通道", 1754 頁次

進一步資訊: "選擇傳輸功率", 1753 頁次

狀態區域

在**狀態**區域內，控制器顯示手輪的當前狀態，像是**HANDWHEEL ONLINE**以及有關已連線手輪的未決錯誤訊息。

34.3.1 指派手輪至手輪架

為了指派手輪至手輪架，則手輪架必須已連接至控制器硬體。

若要指派手輪至手輪架：

- ▶ 將手輪放在手輪架內
- ▶ 選擇**歸零**操作模式
- ▶ 選擇**Settings**應用
- ▶ 選擇**工具機設定**群組
- ▶ 雙擊或按兩下**設定無線手輪**功能表項目
- > 控制器開啟**無線手輪的組態**視窗。
- ▶ 選擇**連接 HW**按鈕
- > 控制器儲存已插入無線手輪的序號，並且顯示在組態視窗內**連接 HW**按鈕的左邊。
- ▶ 選擇**END**按鈕
- > 控制器儲存組態。

34.3.2 選擇傳輸功率

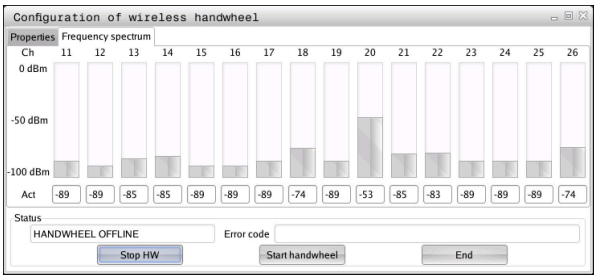
若降低傳輸功率，則將縮小無線手輪的範圍。

若要設定手輪的傳輸功率：

- ▶ 開啟**無線手輪的組態**視窗
- ▶ 選擇**設定功率**按鈕
- > 控制器顯示三種可用的功率設定，
- ▶ 選擇所要的傳輸功率設定
- ▶ 選擇**END**按鈕
- > 控制器儲存組態。

34.3.3 設定無線通道

若已經自動啟動無線手輪，則控制器嘗試選擇提供最佳無線信號的無線通道。



若要手動設定無線通道：

- ▶ 開啟**無線手輪的組態**視窗
- ▶ 選擇**頻譜**標籤
- ▶ 選擇**停止 HW**按鈕
- > 控制器停止連接至無線手輪，並且決定目前用於所有16個可用通道的頻譜。
- ▶ 記下無線流量最小的通道編號

> 最小列指示無線流量最小的通道。

- ▶ 選擇**啟動手輪**按鈕
- > 控制器復原至無線手輪的連接。
- ▶ 選擇**屬性**標籤
- ▶ 選擇**選擇通道**按鈕
- > 控制器顯示所有可用的通道編號。
- ▶ 選擇無線流量最小的通道編號
- ▶ 選擇**END**按鈕
- > 控制器儲存組態。

34.3.4 重新啟動手輪

若要重新啟動手輪：

- ▶ 開啟**無線手輪的組態**視窗
- ▶ 使用**啟動手輪**按鈕重新啟動無線手輪
- ▶ 選擇**END**按鈕

35

接觸式探針

35.1 設定接觸式探針

應用

編碼器組態視窗允許建立並管理控制器的所有工件以及刀具接觸式探針。

具備無線傳輸的接觸式探針可能在**編碼器組態**視窗內建立與管理。

相關主題

- 通過使用接觸式探針表建立具備纜線或紅外線傳輸的工件接觸式探針

  進一步資訊: "接觸式探針表格tchprobe.tp", 1702 頁次
- 通過使用機械參數**CfgTT** (編號122700)建立具備纜線或紅外線傳輸的工件接觸式探針

  進一步資訊: "機器參數", 1812 頁次

功能說明

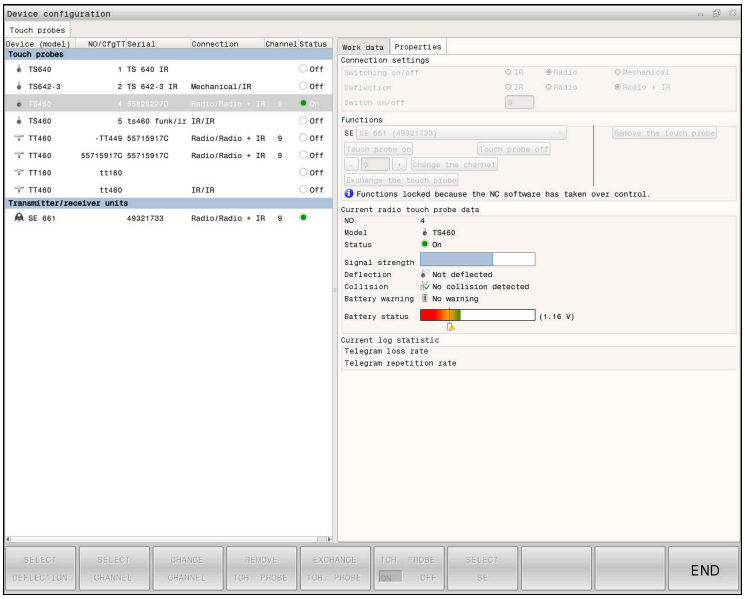
在**Settings**應用的**工具機設定**群組內開啟**編碼器組態**視窗。雙擊或按兩下**設定接觸式探針**功能表項目。

進一步資訊: "Settings應用", 1769 頁次

具備無線傳輸的接觸式探針可能在**編碼器組態**視窗內建立與管理。

為了讓控制器知道接觸式探針配備無線傳輸，將要求具備EnDat介面的**SE 661**收發器。

在**工作資料**區域內定義新值。



編碼器組態視窗的區域

接觸式探針區域

在**接觸式探針**區域內，控制器顯示所有已定義的工件和刀具接觸式探針以及收發器單元。所有其他區域都提供有關所選輸入的詳細資訊。

工作資料區域

對於工件接觸式探針，控制器在**工作資料**區域內顯示來自接觸式探針表之值。

對於刀具接觸式探針，控制器顯示來自機械參數**CfgTT** (編號122700)之值。

您可選擇並編輯顯示值。在**接觸式探針**之下，控制器顯示有關啟用值的資訊(例如選擇選項)。只有在輸入密碼123之後才能變更刀具接觸式探針之值。

屬性區域

在**屬性**區域內，控制器顯示連線資料以及診斷功能。

對於具備無線連線的接觸式探針，控制器在**目前的無線電接觸式探針資料**內顯示以下資訊：

顯示器	**意義**
編號	接觸式探針表內的編號
機型	接觸式探針的類型
狀態	接觸式探針啟動或關閉
信號強度	以長條圖顯示信號強度 控制器顯示完整長條為目前最佳連線
偏移	探針偏移或未偏移
碰撞	辨識碰撞或未碰撞
電池狀態	電池品質顯示 若電量少於顯示的長條，則控制器顯示警示。

根據接觸式探針的類型，預設**開啟/關閉**連線設定。 在**偏移**之下，選擇探測時接觸式探針如何傳輸信號。

偏移	**意義**
IR	紅外線探針信號
無線電	無線電探針信號
無線電 + IR	控制器選擇探針信號



如果通過使用連線設定**開關開/關**啟動接觸式探針的無線連線，則在換刀之後將保留該信號。您需要使用此連線設定關閉無線連線。

按鈕

控制器提供以下按鈕：

按鈕	功能
建立 TS 輸入	建立新工件接觸式探針 在**工作資料**區域內定義新值。
建立 TT 輸入	建立新刀具接觸式探針 在**工作資料**區域內定義新值。
選擇 偏轉	選擇探針信號
選擇 通道	選擇無線通道 選擇具備最佳無線傳輸的通道，並留意不要與其他工具機或無線手輪重疊。
變更 通道	變更無線通道
移除 接觸式 探針	刪除接觸式探針資料 控制器偵測來自**編碼器組態**視窗以及來自接觸式探針表或機械參數之輸入。
更換 接觸式 探針	將新接觸式探針儲存在目前的列中 控制器自動用新號碼覆寫遭取代接觸式探針的序號。
選擇 SE	選擇SE收發器
選擇 功率	選擇紅外線信號的強度 若有干擾，只需要變更信號強度。
選擇 功率	選擇無線信號的強度 若有干擾，只需要變更信號強度。

備註

在機械參數**CfgHardware** (編號100102)中，工具機製造商定義控制器是否將顯示或隱藏**編碼器組態**視窗內的接觸式探針。 請參考您的工具機手冊。

36

嵌入式工作空間和擴展工作空間

36.1 嵌入式工作空間(選項133)

應用

使用嵌入式工作空間來操作Windows PC，並在控制器的使用者介面上顯示其畫面內容。使用遠端桌面管理員(選項133)連接Windows PC。

相關主題

- 遠端桌面管理員(選項133)
  進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗(選項133)", 1799 頁次
- 使用擴展工作空間通過額外連接的監視器操作Windows PC
  進一步資訊: "小型擴展工作空間", 1761 頁次

需求

- 通過遠端桌面管理員(選項133)已連接至Windows PC的已建立RemoteFX
- 定義在機器參數**CfgRemoteDesktop** (編號133500)內的連線
  在選配的機器參數**connections** (編號133501)內，工具機製造商輸入RemoteFX連線的名稱。
  請參考您的工具機手冊。

功能說明

嵌入式工作空間可用於控制器上當成操作模式以及當成工作空間。如果工具機製造商未定義名稱，則操作模式與工作空間都命名為**RDP**。

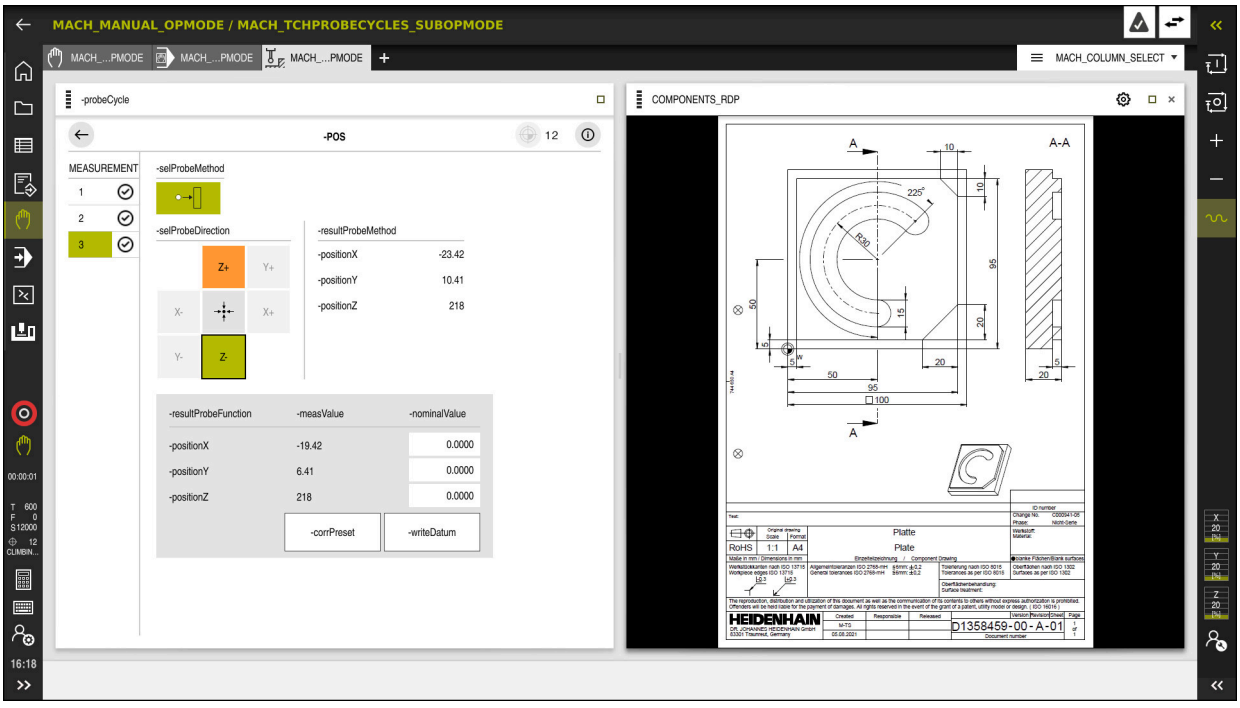
只要RemoteFX連線處於啟用狀態，就無法通過Windows PC進行輸入。這避免衝突操作的問題。

進一步資訊: "Windows終端服務(RemoteFX)", 1800 頁次

如果開啟嵌入式工作空間當成操作模式，則控制器在其內顯示Windows PC使用者介面的全螢幕版本。

如果開啟嵌入式工作空間當成操作模式，可依想要變更工作空間的大小與位置。每次修改之後，控制器會重新調整Windows PC的使用者介面。

進一步資訊: "工作空間", 84 頁次



嵌入式工作空間當成含開放式PDF檔案的工作空間

RDP設定視窗

如果開啟嵌入式工作空間當成工作空間，則可開啟**RDP設定**視窗。

RDP設定視窗內含以下按鈕：

按鈕	意義
重新連線	如果控制器不與Windows PC建立連線，例如由於逾時，按下此按鈕再次嘗試。 控制器也可在操作模式以及工作空間內顯示此按鈕。
調整解析度	使用此按鈕，控制器將Windows PC的使用者介面重新調整為工作空間的大小。

36.2 小型擴展工作空間

應用

您可運用擴展工作空間，使用額外附接的監視器當成控制器的第二螢幕。如此，就可獨立於控制器的使用者介面之外使用額外監視器，也可顯示控制器的應用程式。

相關主題

- 使用嵌入式工作空間在控制器的使用者介面之內操作Windows PC (選項133)
  進一步資訊: "嵌入式工作空間(選項133)", 1760 頁次
- ITC硬體擴展
  進一步資訊: "硬體強化", 80 頁次

需求

- 由工具機製造商設置額外附接的監視器當成擴展工作空間
  請參考您的工具機手冊。

功能說明

底下為可使用擴展工作空間執行的一些功能：

- 從控制器開啟檔案(例如繪圖)
- 從HEROS功能開啟除了控制器使用者介面以外的視窗
  進一步資訊: "HEROS功能表", 1818 頁次
- 顯示並操作通過遠端桌面管理員(選項133)連接的操作電腦
  進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗(選項133)", 1799 頁次

37

整合式功能安全性 (FS)

應用

具備海德漢控制器的工具機之整合式功能安全性(FS)安全概念除了工具機的機械安全功能外，另提供補充的軟體安全功能。例如，當您在防護門打開的情況下執行操作時，整合式安全概念會自動降低進給速率。工具機製造商可修改或擴展FS安全概念。

需求

- 軟體選項160 (整合式功能安全性(FS)，基本版)或軟體選項161 (整合式功能安全性(FS)，基本版)
- 軟體選項162至166或軟體選項169，若必要
  您是否需要這些軟體選項取決於工具機的驅動器數量。
- 工具機製造商必須針對工具機調適FS安全概念。

功能說明

每位工具機使用者都暴露在特定風險之下，雖然保護裝置可避免進入危險地點，不過使用者也必須在沒有這些保護的工具機上工作(例如保護門已開啟)。

安全功能

若要確定符合操作員防護的要求，整合式功能安全性(FS)提供標準化安全性功能。工具機製造商使用標準化安全性功能來為相關工具機實現功能安全性(FS)。

您可在功能安全性(FS)的軸狀態內追蹤啟動的安全性功能。

進一步資訊: "Axis status功能表項目", 1766 頁次

說明	意義	短暫說明
SS0, SS1, SS1D, SS1F, SS2	安全停止	使用不同的方法安全停止驅動器
STO	安全扭力關閉	中斷供應給馬達的電力。提供保護避免非預期的驅動器啟動
SOS	安全操作停止	安全操作停止，提供保護避免非預期的驅動器啟動
SLS	安全速限	安全速限。避免保護門開啟時驅動器超過指定速限
SLP	安全限制位置	安全限制位置。監視安全軸，以使其保持在定義區域的極限值內
SBC	安全剎車控制	馬達固定剎車的雙通道控制

功能安全性(FS)的安全相關操作模式

控制器的功能安全性(FS)提供許多安全相關操作模式。具有最低編號的安全相關操作模式具有最高安全等級。

根據工具機製造商如何實施，以下安全相關操作模式可用：

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商必須針對每一工具機調適安全相關操作模式。

圖示	安全相關操作模式	短暫說明
SOM 1	操作模式**SOM_1**	安全操作模式1： 自動模式、生產模式
SOM 2	操作模式**SOM_2**	安全操作模式2： 設定模式
SOM 3	操作模式**SOM_3**	安全操作模式3： 手動介入；只適用於合格的操作員
SOM 4	操作模式**SOM_4** 此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。	安全操作模式4： 進階手動介入，處理監控，僅限合格的使用者

在位置工作空間內的功能安全性(FS)

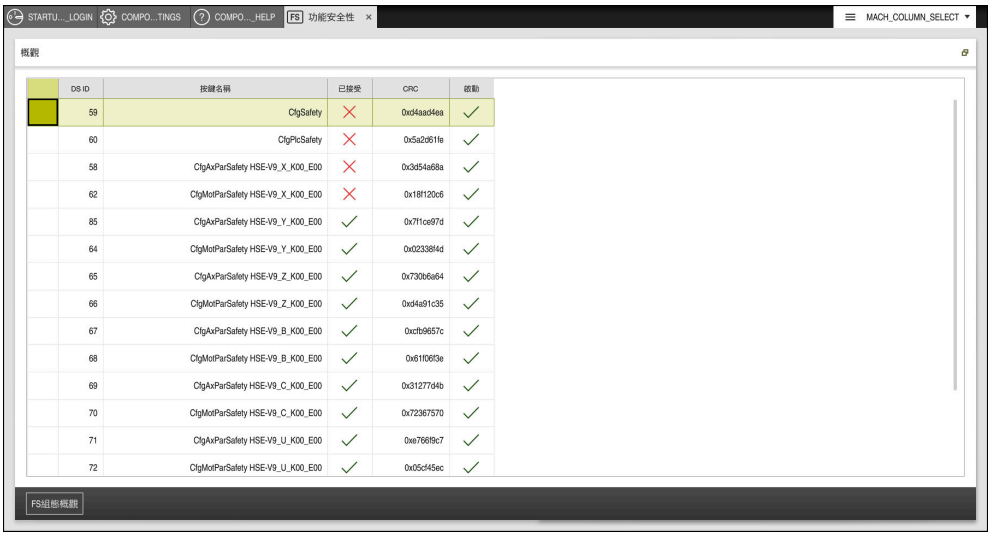
在具備功能安全性(FS)的控制器上，控制器在**位置**工作空間內顯示速度**S**和進給速率**F**的受監控操作狀態。如果在監控狀態下觸發安全功能，控制器會停止進給動作和主軸或降低速度(例如，如果防護門打開)。

進一步資訊: "軸顯示和位置顯示", 132 頁次

功能安全性應用

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商設置此應用內的安全功能。

在**歸零**操作模式的**功能安全性**應用內，控制器提供有關個別安全功能狀態的資訊。在此應用中，可看見個別安全功能是否啟用並且控制器已經接受。

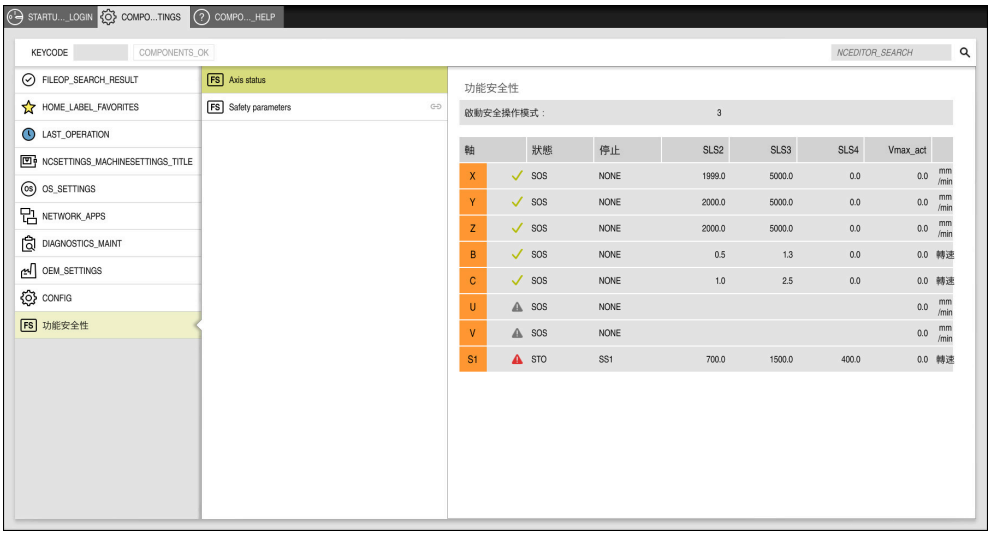


功能安全性應用

Axis status功能表項目

在**Settings**應用的**Axis status**功能表項目內，控制器提供有關個別軸狀態的資訊：

欄位	意義
軸	工具機的設置軸
狀態	啟動安全功能
停止	停止反應 **進一步資訊:** "在位置工作空間內的功能安全性(FS)", 1765 頁次
SLS2	**SOM_2**操作模式內**SLS**的最高速度或進給速率值
SLS3	**SOM_3**操作模式內**SLS**的最高速度或進給速率值
SLS4	**SOM_4**操作模式內**SLS**的最高速度或進給速率值 此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。
Vmax_act	當前有效的速度或進給速度限制 這些是**SLS**設定或SPLC中之值 若值大於999 999，則控制器顯示**MAX**。



在**Settings**應用中的**Axis status**功能表項目

軸的測試狀態

為了讓控制器確保軸之安全操作，其會在工具機開啟時檢查所有受監控的軸。

控制器檢查軸位置是否與關機之後的位置相同。如果偵測到偏差，控制器在位置顯示中用紅色警告三角形標記相應軸。

當啟動工具機時個別軸的檢查失敗，則可手動檢查該等軸。

進一步資訊: "手動檢查軸位置", 1767 頁次

控制器用以下圖示指示個別軸的測試狀態：

圖示	意義
✓	軸已經測試或不需要測試。
⚠	軸尚未測試，但是必須測試來確定安全操作。 **進一步資訊:** "手動檢查軸位置", 1767 頁次
⚠	軸未受到功能安全性(FS)的監控，或未設置成為安全軸。

含功能安全性(FS)的進給速率限制

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由您的工具機製造商調整。

您可使用**FMAX**按鈕，在防護門已開啟時避免觸發驅動器安全停止的SS1反應。
通過按下**FMAX**按鈕，控制器會將軸與主軸的轉速限制到工具機製造商所定義之值。該限制取決於現用安全相關SOM_x操作模式。您可選擇含按鍵鎖開關的安全相關操作模式。

在安全相關操作模式SOM_1中，當防護門打開時控制器會停止軸和主軸。

37.1 手動檢查軸位置

請參考您的工具機手冊。
此功能必須由您的工具機製造商調整。
工具機製造商定義測試位置。

若要檢查軸的位置：

- ▶ 選擇**手動**操作模式
- ▶ 選擇**靠近測試位置**
- > 控制器顯示在**位置**工作空間內尚未測試的該等軸。
- ▶ 在**位置**工作空間內選擇所要的軸
- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 該軸移動至測試位置。
- > 在已經到達測試位置之後，控制器顯示訊息。
- ▶ 按下控制面板上的**允許按鈕**
- > 控制器顯示該軸為已測試軸。

注意事項

碰撞的危險！

控制器不會自動檢查刀具與工件之間是否會發生碰撞。 不正確的預先定位或組件之間空間不足都會導致靠近測試位置期間有碰撞的危險。

- ▶ 若需要，在靠近測試位置之前移動至安全位置
- ▶ 留意可能的碰撞

備註

- 含海德漢控制器的工具機可配備整合式功能安全性(FS)或外部安全性。本章節專用於具備整合式功能安全(FS)的工具機。
- 工具機製造商在機械參數**speedPosCompType** (編號403129)內定義在防護門打開時速度控制FS-NC軸之行為。工具機製造商可例如允許開啟主軸，如此在防護門打開時對工件進行刮擦。 請參考您的工具機手冊。

38

Settings應用

38.1 概觀

Settings應用包括以下功能表項目群組：

圖示	類別	功能表項目
	工具機設定	■ **工具機設定** **進一步資訊:** "工具機設定功能表項目", 1772 頁次 ■ **一般資訊** **進一步資訊:** "一般資訊功能表項目", 1774 頁次 ■ **SIK** **進一步資訊:** "SIK功能表項目", 1775 頁次 ■ **工具機時間** **進一步資訊:** "工具機時間功能表項目", 1776 頁次 ■ **設定接觸式探針** **進一步資訊:** "設定接觸式探針", 1756 頁次 ■ **設定無線手輪** **進一步資訊:** "HR 550FS無線手輪", 1750 頁次
	作業系統	■ **PKI Admin** 管理控制器的證書(例如用於**OPC UA NC伺服器**) **進一步資訊:** "OPC UA NC伺服器(選項56至61)", 1788 頁次 ■ **日期/時間** **進一步資訊:** "調整系統時間視窗", 1777 頁次 ■ **語言/鍵盤** **進一步資訊:** "控制器的的對話式語言", 1777 頁次 ■ **關於HEROS** **進一步資訊:** "使用許可與使用的資訊", 75 頁次 ■ **SELinux** **進一步資訊:** "SELinux保全軟體", 1779 頁次 ■ **UserAdmin** 目前無作用 ■ **目前的使用者** 目前無作用 ■ **觸控螢幕設置** 可選擇觸控螢幕的敏感度以及是要顯示還是隱藏觸碰點。

圖示	類別	功能表項目
	網路/遠端存取	■ **共享** **進一步資訊:** "控制器上的網路磁碟機", 1779 頁次 ■ **網路** **進一步資訊:** "乙太網路介面", 1782 頁次 ■ **印表機** **進一步資訊:** "印表機", 1793 頁次 ■ **DNC** **進一步資訊:** "DNC功能表項目", 1792 頁次 ■ **OPC UA** **進一步資訊:** "OPC UA NC伺服器(選項56至61)", 1788 頁次 ■ **VNC** **進一步資訊:** "VNC功能表項目", 1796 頁次 ■ **遠端桌面管理員** **進一步資訊:** "遠端桌面管理員視窗(選項133)", 1799 頁次 ■ **Real VNC Viewer** 定義外部軟體存取控制器的設定(例如用於保養目的)；供網路專家使用 ■ **防火牆** **進一步資訊:** "防火牆", 1804 頁次
	診斷/保養	■ **終端程式** 輸入並執行控制台命令 ■ **HeLogging** 定義內部診斷檔案的設定值 ■ **Portscan** **進一步資訊:** "Portscan", 1807 頁次 ■ **perf2** 檢查處理器負載與處理負載 ■ **RemoteService** **進一步資訊:** "遠端服務", 1808 頁次 ■ **NC/PLC復原** **進一步資訊:** "備份與復原", 1809 頁次 ■ **TNCdiag** **進一步資訊:** "TNCdiag", 1811 頁次 ■ **NC/PLC備份** **進一步資訊:** "備份與復原", 1809 頁次 ■ **觸控螢幕清除** 控制器停用觸控螢幕90秒。
	OEM設定	用於工具機製造商的設定
	機器參數	群組包含可編輯的機器參數，取決於您的權力(例如**設定者的MP**)。 **進一步資訊:** "機器參數", 1812 頁次
FS	**功能安全性**	■ **Axis status** **進一步資訊:** "Axis status功能表項目", 1766 頁次 ■ **Safety parameters** **進一步資訊:** "功能安全性應用", 1765 頁次

38.2 密碼

應用

Settings應用的頂端部分包含**密碼:**輸入欄位以及**量測單位**開關。這些設定可能並且可從每一群組存取。

功能說明

您可用密碼啟用以下功能或區域：

代碼	功能
123	編輯特定工具機使用者參數 **進一步資訊:** "機器參數", 1812 頁次
555343	變數編寫的特殊功能 **進一步資訊:** "變數編寫", 1171 頁次

控制器指示在輸入期間是否按下大寫鎖定鍵。這幫助避免輸入錯誤。

38.3 工具機設定功能表項目

應用

在**Settings**應用的**工具機設定**功能表項目中，可定義模擬與程式執行的設定。

相關主題

- 模擬的圖形設定
  進一步資訊: "模擬設定視窗", 1304 頁次

功能說明

量測單位區域

在**量測單位**區域中，可在公制與英制之間選擇。

- 公制單位： 例如X = 15.789 (mm)，顯示的值到小數點第3位
- 英制單位： 例如X = 0.6216 (英吋)，顯示的值到小數點第4位

如果已啟動英制顯示，控制器也以英吋/分鐘來顯示進給速率。在英制程式中，您必須將進給速率乘以10。

通道設定

控制器顯示分別用於**編輯者**操作模式以及**手動**和**程式執行**操作模式的通道設定。
您可定義以下設定：

設定	意義
啟動座標結構配置	使用**啟動座標結構配置**功能變更用於工具機與模擬的座標結構配置模型。如此可測試NC程式，例如編寫用於其他工具機。 控制器提供具備所有可用座標結構配置模型的選擇功能表。工具機製造商定義可選擇哪個座標結構配置模型。 控制器在**模擬**工作空間的**機械**模式內顯示現用座標結構配置模型。
產生刀具使用檔案	控制器使用該刀具使用檔案來檢查刀具用途。 **進一步資訊:** "刀具使用測試", 257 頁次 選擇控制器何時應該產生刀具使用檔案： ■ **決不** 控制器不產生刀具使用檔案。 ■ **一次** 下次模擬或執行NC程式時，控制器將產生刀具使用檔案一次。 ■ **時常** 當模擬或執行NC程式時，控制器將每次都產生刀具使用檔案。

移動限制

使用**移動限制**功能限制一軸的可能移動路徑。可定義用於每一軸的移動限制(例如保護索引頭避免碰撞)。
移動限制功能由具有以下內容的表格構成：

欄	意義
軸	TNC顯示顯示現用座標結構配置的每一軸。
狀態	若已經定義一或兩限制，控制器顯示內容**有效**或**無效**。
下限	在此欄內，定義該軸的移動下限。您最多能輸入四位數。
上限	在此欄內，定義該軸的移動上限。您最多能輸入四位數。

定義的移動限制在控制器多次開關之後仍舊有效，直到您從表格刪除所有值。
下列一般條件套用於移動限制值：

- 下限必須小於上限。
- 上限與下限不可都等於0°。

其他條件套用於模數軸的移動限制。
進一步資訊: "備註模數軸的軟體極限開關注意事項", 1130 頁次

備註

注意事項

碰撞的危險！

您也可選擇任何儲存的座標結構配置模型當呈現用座標結構配置。然後控制器使用選取的座標結構配置，執行所有手動動作以及加工操作。所有後續軸動作都有碰撞的風險！

- **啟動座標結構配置**功能只用於模擬
- 若需要，只使用**啟動座標結構配置**功能選擇啟動工具機座標結構配置

- 在選配機器參數**enableSelection** (編號205601)中，工具機製造商定義每一座標結構配置模型是否可選取**啟動座標結構配置**功能。
- 您可在**表格**操作模式內開啟刀具使用檔案。
  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1708 頁次
- 如果已經產生刀具使用檔案給NC程式，然後具有**T 使用順序**和**刀具清單**表格(選項93)內的內容。
  進一步資訊: "T 使用順序(選項93)", 1710 頁次
  進一步資訊: "刀具清單(選項93)", 1711 頁次

38.4 一般資訊功能表項目

應用

在**Settings**應用的**一般資訊**功能表項目內，控制器提供有關控制器和工具機的資訊。

功能說明

版本資訊區域

控制器顯示以下資訊：

子區域	意義
HEIDENHAIN	■ **控制器模式** 控制器的指定(由海德漢管理) ■ **NC-SW** NC軟體的號碼(由海德漢管理) ■ **NCK** NC軟體的號碼(由海德漢管理)
PLC	**PLC-SW** PLC軟體的號碼或名稱(由工具機製造商管理)

工具機製造商可新增其他軟體編號(例如來自連線的攝影機)。

有關工具機製造商的資訊區域

控制器顯示選配機器參數**CfgOemInfo** (編號131700)的內容。如果工具機製造商定義此機器參數，則控制器僅顯示此區域。

進一步資訊: "機器參數結合OPC UA", 1789 頁次

加工資訊區域(選項56至61)

控制器顯示選配機器參數**CfgMachineInfo** (編號131600，選項56至61)的內容。如果工具機操作員定義此機器參數，則控制器僅顯示此區域。

進一步資訊: "機器參數結合OPC UA", 1789 頁次

38.5 SIK功能表項目

應用

使用**Settings**應用的**SIK**功能表項目來檢視特定控制器資訊(例如序號與可用軟體選項)。

相關主題

- 控制器上的軟體選項
  進一步資訊: "軟體選項", 69 頁次

功能說明

SIK資訊區域

控制器顯示以下資訊：

- **序號**
- **控制器模式**
- **效能等級**
- **特色**
- **狀態**

OEM金鑰區域

在**OEM金鑰**區域內，工具機製造商可定義特定製造商密碼給控制器。

一般金鑰區域

在**一般金鑰**區域內，工具機製造商可啟用所有軟體選項一次，為期90天(例如用於測試)。

控制器指示一般金鑰的狀態：

狀態	意義
無	一般金鑰尚未用於此軟體版本。
dd.mm.yyyy	所有軟體選項可用的日期。一旦一般金鑰已經過期，就無法再次使用。
過期	一般金鑰已經過期無法用於此軟體版本。

如果控制器的軟體版本增加(例如通過更新)，則可再次使用**一般金鑰**。

軟體選項區域

在**軟體選項**工作空間中，控制器在表格內顯示所有可用的軟體選項。

欄	意義
#	軟體選項的編號
選項	軟體選項的名稱
截止日期	工具機製造商可啟用軟體選項一段有限時間。在這種情況下，控制器會在此欄中顯示軟體選項可用的日期。
	工具機製造商使用**設定**按鈕啟用軟體選項。 對於啟用的軟體選項，控制器顯示文字**已啟用**。

38.5.1 軟體選項畫面

若要在控制器上檢視已啟用的軟體選項：

- ▶ 選擇**歸零**操作模式
- ▶ 選擇**Settings**應用
- ▶ 選擇**工具機設定**
- ▶ 選擇**SIK**
- ▶ 導覽至**軟體選項**區域
- > 對於啟用的軟體選項，控制器在列末端處顯示文字**已啟用**。

定義

縮寫	定義
SIK (System Identification Key)	**SIK**為控制器硬體的插接板代號。每一控制器都可用**SIK**的序號清楚識別。

38.6 工具機時間功能表項目

應用

在**Settings**應用的**工具機時間**功能表項目內，控制器顯示從初次設定開始的執行時間。

相關主題

- 控制器的日期與時間
  進一步資訊: "調整系統時間視窗", 1777 頁次

功能說明

控制器顯示以下工具機時間：

工具機時間	意義
控制器開啟	控制器自從開始服務之後的執行時間
機器開啟	工具機自從開始服務之後的執行時間
程式執行	自從開始服務之後所有程式執行的執行時間

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商可定義最多20個額外執行時間。

38.7 調整系統時間視窗

應用

在**調整系統時間**視窗內，您可手動或借助於NTP伺服器同步來設定時區、日期以及時間。

相關主題

- 工具機的執行時間
  進一步資訊: "工具機時間功能表項目", 1776 頁次

功能說明

日期/時間功能表選項開啟**調整系統時間**視窗。功能表項目在**Settings**應用的**作業系統**群組內。

調整系統時間視窗由以下區域構成：

區域	功能
手動設定時間	核取此核取方塊來定義以下資料： ■ 年 ■ 月 ■ 日 ■ 時間
透過 NTP 伺服器將時間同步	如果核取此核取方塊，控制器將自動將系統時間與定義的NTP伺服器同步。 您可使用主機名稱或URL來新增伺服器。
時間域	您可從清單中選擇時區。

38.8 控制器的的對話式語言

應用

您使用**helocale**視窗變更HEROS作業系統的對話式語言以及機器參數，來改變控制器使用者介面的NC對話式語言。

HEROS對話式語言只有在控制器重新啟動之後才會改變。

相關主題

- 控制器的機器參數
  進一步資訊: "機器參數", 1812 頁次

功能說明

無法定義兩種不同對話式語言給作業系統和控制器。

語言/鍵盤功能表選項開啟**helocale**視窗。功能表項目在**Settings**應用的**作業系統**群組內。

helocale視窗由以下區域構成：

區域	功能
語言	從選擇功能表選擇HEROS對話式語言 只有如果機器參數**applyCfgLanguage** (編號101305)定義為**FALSE**。
鍵盤	選擇用於HEROS功能的鍵盤之語言配置

38.8.1 變更語言

依照預設，控制器假設用於HEROS對話式語言的NC對話式語言。

若要變更HEROS對話式語言：

- ▶ 選擇**Settings**應用
- ▶ 輸入密碼123
- ▶ 選擇**確定**
- ▶ 選擇**機器參數**
- ▶ 雙擊或按兩下**設定者的MP**
- > 控制器開啟**設定者的MP**應用。
- ▶ 導覽至機器參數**ncLanguage** (編號101301)
- ▶ 選擇所要的語言

COMPONENTS_SAVE

- ▶ 選擇**儲存**
- > 控制器開啟**組態資料已變更， 全部變更。**視窗。

COMPONENTS_SAVE

- ▶ 選擇**儲存**
- > 控制器開啟通知功能表並顯示「問題類型」錯誤。

關閉 控制器

- ▶ 選擇**關閉 控制器**
- > 控制器重新啟動。
- > 一旦控制器已重新啟動，NC對話式語言和HEROS對話式語言已改變。

備註

使用機器參數**applyCfgLanguage** (編號101305)定義控制器是否採用NC對話式語言的設定用於HEROS對話式語言。

- **TRUE** (預設)：控制器採用NC對話式語言。您只能在機器參數內變更語言。
  進一步資訊: "變更語言", 1778 頁次
- **FALSE**：控制器採用HEROS對話式語言。您只能在**helocale**視窗內變更語言。

38.9 SELinux保全軟體

應用

SELinux為Linux型作業系統在強制性存取控制(MAC)意義上的擴展。保全軟體保護該系統免受未經授權的處理或功能之執行，即病毒和其他惡意軟體。

工具機製造商在**保全政策組態**視窗內定義**SELinux**設定。

相關主題

- 具備防火牆的保全設定

  進一步資訊: "防火牆", 1804 頁次

功能說明

SELinux功能表項目開啟**保全政策組態**視窗。功能表項目在**Settings**應用的**作業系統**群組內。

SELinux的存取控制依照預設調節如下：

- 控制器只執行安裝海德漢NC軟體的程式。
- 只有明確選擇的程式才能修改安全相關檔案，例如**SELinux**系統檔案或HEROS開機檔案。
- 通過其他程式建立的新檔案可能無法執行。
- USB資料載體可取消選取。
- 只有兩個處理可執行新檔案：
  - 軟體更新：海德漢軟體更新可取代或修改系統檔案。
  - SELinux組態：具有**保全政策組態**視窗的**SELinux**之組態通常受到工具機製造商的密碼保護(請參閱相關工具機手冊)。

備註

海德漢建議使用**SELinux**提供額外防護，抵抗網路外部的攻擊。

定義

縮寫	定義
MAC (mandatory access control)	MAC表示控制器只執行明確允許的動作。**SELinux**對於Linux的正常存取限制提供額外防護，只有標準函數以及**SELinux**存取控制允許，才會執行特定處理與動作。

38.10 控制器上的網路磁碟機

應用

使用**安裝設定**視窗將網路磁碟機連線至控制器。若網路磁碟機已連線至控制器，則控制器在檔案管理的導覽欄內顯示其他磁碟機。

相關主題

- 檔案管理

  進一步資訊: "檔案管理", 990 頁次
- 網路設定

  進一步資訊: "乙太網路介面", 1782 頁次

需求

- 現有的網路連線
- 控制器和電腦都在相同網路內
- 已知要連線的磁碟機之路徑與存取資料

功能說明

共享功能表選項開啟**安裝設定**視窗。功能表項目可在**Settings**應用的**網路/遠端存取**群組內發現。

您也可用**檔案**操作模式的**安裝網路共享**按鈕開啟視窗。

進一步資訊: "檔案管理", 990 頁次

您可定義任何數量的網路磁碟機，但是一次只能連接七個。

網路磁碟機區域

在**網路磁碟機**區域中，控制器顯示所有已定義網路磁碟機的清單，以及每一磁碟機的狀態。

控制器顯示以下按鈕：

按鈕	意義
安裝	連接網路磁碟機 如果存在啟動的連線，控制器勾選**安裝**欄內的核取方塊。
解除安裝	中斷連接網路磁碟機
自動	每當控制器開機時，就會自動連接網路磁碟機。 如果存在啟動的連線，控制器勾選**自動**欄內的核取方塊。
加	定義新連線 **進一步資訊:** "安裝助理視窗", 1781 頁次
移除	刪除現有的連線
複製	複製連線 **進一步資訊:** "安裝助理視窗", 1781 頁次
編輯	編輯連線設定值 **進一步資訊:** "安裝助理視窗", 1781 頁次
私人網路驅動器	如果使用者管理已啟用，則啟用使用者專屬連線 如果存在使用者專屬連線，控制器勾選**私密**欄內的核取方塊。

狀態記錄區域

在**狀態記錄**區域內，控制器顯示狀態資訊以及有關連線的錯誤訊息。

使用**清除**按鈕刪除**狀態記錄**區域的內容。

安裝助理視窗

在**安裝助理**視窗內，定義與網路磁碟機連線之設定。

加、**複製**和**編輯**按鈕開啟**安裝助理**視窗。

安裝助理視窗包含具備以下設定的分頁：

分頁	設定
磁碟機名稱	■ **磁碟機名稱：** 網路磁碟機名稱位於控制器的檔案管理中 控制器只允許大寫字母，結尾加上冒號(:)。 ■ **私人網路驅動器** 當啟動使用者管理，只有建立該連線的使用者才能看見該連線。
分享類型	傳輸通訊協定 ■ **Windows 分享 (CIFS/SMB) 或 Samba 伺服器** ■ **UNIX 分享 (NFS)**
伺服器和分享	■ **伺服器名稱：** 伺服器名稱或IP位址 ■ **分享名稱：** 控制器所存取的目錄
自動安裝	**自動連線(在「詢問密碼？」選項之下不可能)** 控制器在啟動程序期間自動連接網路磁碟機。
使用者名稱與密碼(僅限Windows共享)	■ **訊號開啟** 當啟動使用者管理，控制器在使用者登入時自動連接一已加密的網路磁碟機。 ■ **Windows 使用者名稱：** ■ **詢問密碼？(在「自動連接」選項之下不可能)** 選擇連接時是否需要密碼。 ■ **密碼** ■ **密碼驗證**
安裝選項	**安裝選項「-o」的參數：** 連線的輔助參數 **進一步資訊:** "安裝選項的範例", 1782 頁次
檢查	控制器顯示已定義的設定摘要。 您可檢查設定並用**套用**儲存。

安裝選項的範例
輸入選項不留空白，只用逗號分隔

SMB的選項

範例	意義
domain=xxx	網域的名稱 海德漢建議不要將網域寫入使用者名稱，而是作為選項。
vers=2.1	通訊協定版本

NFS的選項

範例	意義
rsize=8192	以位元組為單位的資料接收封包大小 輸入：**512...8192**
wsize=4096	以位元組為單位的資料傳輸封包大小 輸入：**512...8192**
soft,timeo=3	條件安裝 以十分之一秒為單位的時間，之後控制器將再次連線
sec=ntlm	驗證方法ntlm 若控制器在連線時顯示**許可拒絕**錯誤訊息，則使用此選項。
nfsvers=2	通訊協定版本

備註
- 請由網路專家設置控制器。
- 為了避免安全漏洞，請使用**SMB**和**NFS**協定的當前版本。

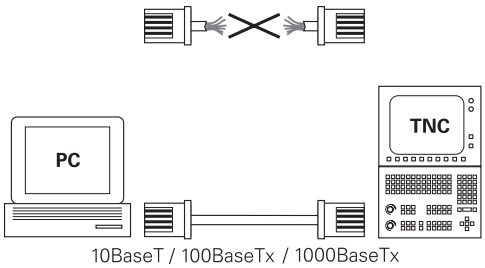
38.11 乙太網路介面

應用
控制器標配乙太網路介面，如此可整合至網路。

相關主題
- 防火牆設定
  進一步資訊: "防火牆", 1804 頁次
- 控制器上的網路磁碟機
  進一步資訊: "控制器上的網路磁碟機", 1779 頁次
- External access
  進一步資訊: "DNC功能表項目", 1792 頁次

功能說明
控制器透過乙太網路介面，使用以下協定傳送資料：
- **CIFS** (common internet file system)或**SMB** (server message block)
  控制器支援這些產品的版本2、2.1和3。
- **NFS** (network file system)
  控制器支援此協定的版本2和3。

連線選項



您可將控制器的乙太網路介面整合至網路，或透過RJ45連線X26直接連接至PC。這樣連接可將控制器電子部分作電隔離。

使用雙絞線以將控制器連接至網路。

介於控制器與節點之間允許的最大電纜線長度與電纜線品質等級、保護層及網路類型有關。

乙太網路連線圖示

圖示	意義
	乙太網路連線 控制器在工作列內右下角處顯示圖示。 **進一步資訊:** "工作列", 1821 頁次 當按一下圖示，控制器開啟蹦現式視窗。該蹦現式視窗內含以下資訊與功能： ■ 連線的網路 您可中斷連接網路連線。選擇網路名稱以重新連線。 ■ 可用的網路 ■ VPN連線 目前無作用

備註

- 透過在安全網路內運行工具機，來保護您的資料以及控制器。
- 為了避免安全漏洞，請使用**SMB**和**NFS**協定的當前版本。

38.11.1 網路設定視窗

應用

在**網路設定**視窗內，定義控制器的乙太網路介面之設定。

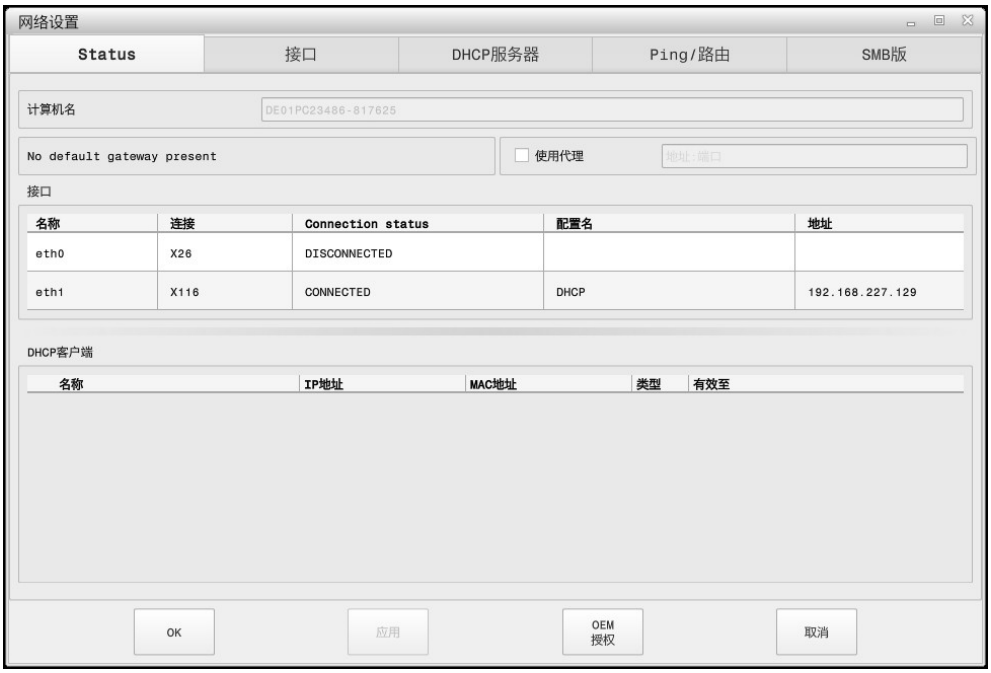
請由網路專家設置控制器。

相關主題

- 網路組態
  進一步資訊: "網路組態具備進階網路組態", 1828 頁次
- 防火牆設定
  進一步資訊: "防火牆", 1804 頁次
- 控制器上的網路磁碟機
  進一步資訊: "控制器上的網路磁碟機", 1779 頁次

功能說明

透過**Network**功能表選項開啟**網路設定**視窗。功能表項目可在**Settings**應用的**網路/遠端存取**群組內發現。



網路設定視窗

狀態標籤

狀態標籤內含以下資訊與設定：

網域	資訊或設定
電腦名稱	控制器顯示該控制器在公司網路中可見的名稱，您可變更該名稱。
預設閘道	控制器顯示預設閘道以及使用的乙太網路介面。
使用代理主機	您可定義網路內代理伺服器的**位址**和**連接埠**。
介面	控制器顯示可用乙太網路介面的概述。若無網路連線，則表格空白。 控制器顯示表格內以下資訊： ■ **名稱**，例如**eth0** ■ **連線**，例如**X26** ■ **連線狀態**，例如**CONNECTED** ■ **組態名稱**，例如**DHCP** ■ **位址**，例如**10.7.113.10** **進一步資訊:** "介面標籤", 1785 頁次
DHCP用戶端	控制器顯示已經接收工具機網路內動態IP位址的裝置之概述，若無至工具機網路的其他網路組件之連線，則表格空白。 控制器顯示表格內以下資訊： ■ **名稱** 主機名稱與裝置的連線狀態。 控制器顯示以下連線狀態： ■ 綠色：已連線 ■ 紅色：無連線 ■ **IP-位址** 裝置的動態指派網路位址 ■ **MAC位址** 裝置的實體位址 ■ **類型** 連接種類 控制器顯示以下連線類型： ■ **TFTP** ■ **DHCP** ■ **最高有效值** IP地址有效且不更新的時間 工具機製造商可對這些裝置進行設定。 請參考您的工具機手冊。

介面標籤

控制器顯示**介面**標籤上可用的乙太網路介面。

介面標籤內含以下資訊與設定：

欄	資訊或設定
名稱	控制器顯示乙太網路介面名稱。可藉由開關啟動或關閉連線。
連線	控制器顯示網路連線數。

欄	資訊或設定
連線狀態	控制器顯示乙太網路介面的連線狀態。 顯示以下連線狀態： ■ **已連線** 已連線 ■ **中斷連線** 連接已經分隔 ■ **設置** 已從伺服器擷取IP位址 ■ **NOCARRIER** 無纜線
組態名稱	您可執行以下功能： ■ 選擇乙太網路介面的設定檔 在出廠預設設定中，可有兩個設定檔： ■ **DHCP-LAN**：標準公司網路得標奘介面之設定 ■ **MachineNet**：第二、選擇性乙太網路介面的設定；用於工具機網路的組態 **進一步資訊:** "網路組態具備進階網路組態", 1828 頁次 ■ 使用**重新連線**重新連接乙太網路介面 ■ 編輯選取的設定檔 **進一步資訊:** "網路組態具備進階網路組態", 1828 頁次

控制器額外提供以下功能：

- **設定標準 值**
  控制器重設所有設定。控制器復原出廠預設設定中可用的設定檔。
- **組態名稱**
  您可新增、編輯或移除網路連線的設定檔。

> 若您已變更啟動連線的設定檔，控制器將不會更新正已使用的設定檔。使用**重新連線**重新連接對應的介面

控制器僅支援**Ethernet**連線類型。

進一步資訊: "網路組態具備進階網路組態", 1828 頁次

DHCP伺服器標籤

工具機製造商可使用控制器內的**DHCP伺服器**標籤來設置工具機網路內的DHCP伺服器。使用此伺服器，控制器可建立與工具機網路的其他網路組件(例如工業電腦)之連線。

請參考您的工具機手冊。

Ping/繞送標籤

您可檢查**Ping/繞送**標籤上的網路連線。

Ping/繞送標籤內含以下資訊與設定：

網域	資訊或設定
Ping	**位址：連接埠**和**位址：** 您可輸入電腦的IP地址以及可能的連接埠號以檢查網路連線。 輸入：由逗號分隔的四個數值，由冒號分隔的可能連接埠號，例如**10.7.113.10:22** 另外，您可輸入要檢查連線的電腦之名稱。 開始與停止測試 ■ **開始**按鈕：開始測試 控制器在Ping欄位內顯示狀態資訊。 ■ **停止**按鈕：停止測試
繞送	控制器將有關當前繞送的作業系統之狀態資訊顯示給網路管理員。

SMB版本標籤

SMB版本標籤只包含在與VBox編寫工作站的連線中。

當核取方塊處於啟動狀態時，控制器釋放受所用Windows PC資源管理員代碼編號保護的區域或分割，例如**PLC**。只能使用工具機製造商代碼啟動或關閉核取方塊。

在**TNC VBox控制面板**中，選擇**NC共享**標籤之內的磁碟代號，用於顯示選取的分割，然後用**連接**來連接磁碟。主機顯示編寫工作站的分割。

進一步資訊：銑削控制器的編寫工作站
與編寫工作站軟體一起下載文件。

備註

- 在變更網路設定之後，最好重新啟動控制器。
- HEROS作業系統管理**網路設定**視窗。若變更HEROS交談語言，則必須重新啟動控制器以讓變更生效。

  進一步資訊: "控制器的的對話式語言", 1777 頁次

38.12 OPC UA NC伺服器(選項56至61)

38.12.1 基本原理

Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA)說明規範的集合。這些規範用於標準化工業自動化領域中的機器對機器通訊(M2M)。OPC UA 支援不同製造商產品之間跨作業系統的資料交換，例如海德漢控制系統與第三方軟體之間。如此，在過去的幾年中，OPC UA已成為安全、可靠與製造商/平台無關的工業通訊資料交換標準。

在2016年，德國聯邦資訊安全局(BSI)發布與**OPC UA**相關的安全性分析。由BSI執行的規範分析表明，與大多數其他工業協定相比，**OPC UA**提供相當高的安全性。

海德漢遵循BSI的建議，並提供SignAndEncrypt，該功能專門具有最新的IT安全性描述檔。為此，OPC UA型工業應用以及**OPC UA NC伺服器**交換授權驗證。此外，任何傳輸資料都會加密。這有效避免通訊方之間的訊息遭到攔截或竄改。

應用

標準與自訂軟體都可與**OPC UA NC伺服器**搭配使用。與其他已建立的介面相比，由於採用了統一的通訊技術，因此OPC UA連線所需的開發工作大大減少。

OPC UA NC伺服器允許存取位於伺服器位址空間內HEIDENHAIN NC資訊模型的資料與功能。

相關主題

- **資訊模型**介面文件含中文版**OPC UA NC伺服器**的規範
  ID：1309365-xx或**OPC UA NC伺服器介面文件**

需求

- OPC UA NC伺服器(軟體選項56至61)
  對於OPC UA型通訊，海德漢控制器提供**OPC UA NC伺服器**。對於要連線的每個OPC UA用戶端，需要六個可用軟體選項(56 - 61)其中之一。
- 已設置防火牆
  進一步資訊: "防火牆", 1804 頁次
- OPC UA用戶端支援**保全政策**以及**OPC UA NC伺服器**的認證方法：
  - **安全模式：SignAndEncrypt**
  - **演算法：Basic256Sha256**
  - **使用者認證：X509證書**

功能說明

標準與自訂軟體都可與**OPC UA NC伺服器**搭配使用。與其他已建立的介面相比，由於採用了統一的通訊技術，因此OPC UA連線所需的開發工作大大減少。

控制器支援以下OPC UA功能：

- 寫入與讀取變數
- 訂閱值變更
- 執行方法
- 訂閱事件
- 檔案系統存取至**TNC:**磁碟
- 檔案系統存取至**PLC:**磁碟(需要對應的許可)

機器參數結合OPC UA

OPC UA NC伺服器可讓OPC UA用戶端應用程式可查詢一般工具機資訊，諸如工具機出廠年份或其位置。

以下機械參數可用於工具機的數位識別：

- 對於使用者：**CfgMachineInfo** (編號131700)
  進一步資訊: "加工資訊區域(選項56至61)", 1775 頁次
- 最於工具機製造商：**CfgOemInfo** (編號131600)
  進一步資訊: "有關工具機製造商的資訊區域", 1774 頁次

存取目錄

OPC UA NC伺服器可讀取與寫入存取至**TNC:**和**PLC:**磁碟。

允許以下動作：

- 資料夾的建立與刪除
- 檔案讀取、編輯、複製、移動、建立以及刪除。

在執行NC軟體時，以下機械參數中引用的文件會被鎖定以進行寫入存取：

- 工具機製造商在機械參數**CfgTablePath** (編號102500)內所引用的表格
- 工具機製造商在機械參數**dataFiles** (編號106303，分支**CfgConfigData**編號106300)內所引用的檔案

OPC UA NC伺服器可存取控制器，即使NC軟體已關閉。例如，只要作業系統已啟動，您就可隨時傳輸自動建立的服務檔案。

注意事項

小心：可能損壞資產！

在編輯或刪除之前，控制器不會自動備份檔案。檔案會遺失無法復原。刪除或編輯與系統相關的文件(例如刀具表)，可能會對控制器功能產生負面影響。

- ▶ 系統相關檔案必須僅由授權的專家來編輯

所需的證書

OPC UA NC伺服器需要三種不同的證書。伺服器和用戶端需要其中兩種，俗稱的應用程式實例證書，以便建立安全連線。授權以及使用特定使用者許可開始任務時需要第三證書(使用者證書)。

系統自動產生兩級證書鏈(**信任鏈**)給伺服器。該證書鏈包括一個自簽名根證書(包括**吊銷清單**)和基於根證書所建立的伺服器證書。

用戶證書必須新增至**PKI Admin**功能的**受信賴**標籤內。

所有其他證書應新增在**PKI Admin**功能的**發行者**標籤上，以驗證整個證書鏈。

使用者認證

控制器使用HEROS功能**目前的使用者**或**UserAdmin**來管理使用者證書。當開始作業時，啟動相關內部使用者的權限。

若要指派使用者證書給使用者：

- ▶ 開啟**目前的使用者**HEROS功能
- ▶ 選擇**SSH金鑰與認證**
- ▶ 按下**匯入 認證**軟鍵
- > 控制器開啟突現式視窗。
- ▶ 選擇證書
- ▶ 選擇**開啟**
- > 控制器匯入證書。
- ▶ 按下**用於 OPC UA**軟鍵

自產生證書

您亦可自己建立並匯入所有需要的證書。

自產生證書必須滿足下列需求：

- 一般需求
  - 檔案格式：*.der
  - 使用雜湊SHA256來簽名
  - 建議有效期限最長5年
- 用戶端證書
  - 用戶端的主名稱
  - 用戶端的應用程式URI
- 伺服器證書
  - 控制器的主名稱
  - 伺服器根據以下結構的應用程式URI：
    urn:<hostname>/HEIDENHAIN/OpcUa/NC/Server
  - 有效期限最長20年

備註

OPC UA為與製造商/平台無關、開放式通訊標準。為此，OPC UA用戶端SDK並不包含在**OPC UA NC伺服器**內。

38.12.2 OPC UA功能表項目(選項56至61)

應用

在**Settings**應用的**OPC UA**功能表項目內，可設定至控制器的連線並檢查OPC UA連線的狀態。

功能說明

選擇**網路/遠端存取**群組內的**OPC UA**功能表項目。

OPC UA NC伺服器區域包括以下功能：

功能	意義
狀態	用圖示顯示與OPC UA NC Server的連線是否啟用： ■ 綠色圖示：連線啟用 ■ 灰色圖示：連線未啟用或軟體選項未啟動。
OPC UA連線精靈	開啟**OPC UA NC伺服器連線精靈**視窗 **進一步資訊:** "OPC UA連線精靈功能(選項56至61)", 1790 頁次
OPC UA使用許可設定	開啟**OPC UA NC伺服器 - 使用許可設定**視窗 **進一步資訊:** "OPC UA使用許可設定功能(選項56至61)", 1791 頁次
主機電腦操作	使用開關來啟動或關閉主機電腦操作 **進一步資訊:** "DNC區域", 1792 頁次

38.12.3 OPC UA連線精靈功能(選項56至61)

應用

對於快速並輕鬆設定OPC UA用戶端應用程式，可使用**OPC UA NC伺服器連線精靈**視窗。此助手引導通過將OPC UA用戶端應用程式連線至控制器所需的步驟。

相關主題

- 使用**OPC UA NC伺服器 - 使用許可設定**視窗指派OPC UA用戶端至軟體選項56至61
- 使用**PKI Admin**功能表管理證書

功能說明

OPC UA功能表項目的**OPC UA連線精靈**功能開啟**OPC UA NC伺服器連線精靈**視窗。

進一步資訊: "OPC UA功能表項目(選項56至61)", 1790 頁次

此助手具備以下步驟：

- 匯出**OPC UA NC伺服器**證書
- 匯入OPC UA用戶端應用程式的證書
- 將每一個可用的**OPC UA NC伺服器**軟體選項指派給OPC UA用戶端應用程式
- 匯入使用者證書
- 指派使用者證書給使用者
- 設置防火牆

若已啟動至少選項56至61之一者，則當第一次開機時，控制器建立伺服器證書成為自我產生證書鏈的一部分。 用戶端應用程式或應用程式製造商建立用戶端證書。 使用者證書與使用者帳戶連結。請聯繫IT部門。

備註

- **OPC UA NC伺服器連線精靈**也幫助您建立使用者以及OPC UA用戶端應用程式的測試或樣本證書。除了在編寫工作站進行開發以外，請勿將在控制器上建立的使用者和用戶端應用程式證書用於其他目的。

38.12.4 OPC UA使用許可設定功能(選項56至61)

應用

使用**OPC UA NC伺服器 - 使用許可設定**視窗來指派OPC UA用戶端應用至軟體選項56至61之一者。

相關主題

- 使用**OPC UA連線精靈**功能設定OPC UA用戶端應用

  進一步資訊: "OPC UA連線精靈功能(選項56至61)", 1790 頁次

功能說明

在使用**OPC UA連線精靈**或**PKI Admin**功能表項目來匯入OPC UA用戶端應用的證書之後，可從選擇視窗選擇證書。

如果勾選證書的**啟動**核取方塊，控制器使用OPC UA用戶端應用的軟體選項。

38.13 DNC功能表項目

應用

您可使用**DNC**功能表項目授予或限制存取控制器(例如，通過網路連接)。

相關主題

- 連接網路磁碟機
  進一步資訊: "控制器上的網路磁碟機", 1779 頁次
- 設定網路
  進一步資訊: "乙太網路介面", 1782 頁次
- TNCremo
  進一步資訊: "用於資料傳輸的PC軟體", 1824 頁次
- 遠端桌面管理員(選項133)
  進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗(選項133)", 1799 頁次

功能說明

DNC區域內含以下圖示：

圖示	意義
	外部存取控制器啟用
	新增電腦專屬連線
	編輯電腦專屬連線
	刪除電腦專屬連線

DNC區域

在**DNC**區域中，使用開關啟動以下功能：

開關	意義
允許DNC存取	允許或封鎖通過網路或序列連接對控制器的所有存取
允許TNCopt完全存取	根據工具機，允許或封鎖對診斷或初始設定軟體的存取
主機電腦操作	將指令控制傳輸至外部主機電腦，以例如傳輸資料給控制器；或結束主機電腦操作 若主機電腦操作啟用，控制器在資訊列內顯示**主機電腦已啟動**訊息。您不可使用**手動**和**程式執行**操作模式。 執行NC程式時無法啟動主機電腦操作。

電腦專屬連線

若工具機製造商已定義選配機器參數**CfgAccessControl** (編號123400)，則**連接**區域可允許或封鎖您存取最多32條所定義的連線。

控制器在表格內顯示已定義的資訊：

欄	意義
名稱	外部電腦的主機名稱
說明	額外資訊
IP 位址	外部電腦的網路位址
進入	■ **允許** 控制器允許網路存取不用確認。 ■ **詢問** 控制器詢問確認網路存取意圖，您可選擇是允許或封鎖存取一次或始終。 ■ **拒絕** 控制器不允許任何網路存取
類型	■ **Com1** 序列介面1 ■ **Com2** 序列介面2 ■ **乙太網路** 網路連接
啟動	如果連線啟用，控制器顯示綠色圓圈。如果連線未啟用，控制器顯示灰色圓圈。

備註

- 在機器參數**allowDisable** (編號129202)內，工具機製造商定義**主機電腦操作**開關是否可用。
- 在選配機器參數**denyAllConnections** (編號123403)內，工具機製造商定義控制器是否執行電腦專屬連線。

38.14 印表機

應用

通過**Heros Printer Manager**視窗內的**印表機**功能表項目新增與管理印表機。

相關主題

- 使用**FN 16: F-PRINT**功能列印
  進一步資訊: "文字輸出用FN 16: F-PRINT格式化", 1185 頁次

需求

- PostScript相容印表機
  控制器只能與理解PostScript模擬(如KPDL3)的印表機通訊。一些印表機可在印表機功能表內設定PostScript模擬。
  進一步資訊: "備註", 1796 頁次

功能說明

印表機功能表項目開啟**Heros Printer Manager**視窗。功能表項目可在**Settings**應用的**網路/遠端存取**群組內發現。

您可列印以下檔案：

- 文字檔案
- 圖形檔案
- PDF檔

進一步資訊: "檔案類型", 995 頁次

一旦新增印表機，控制器在檔案管理中顯示**PRINTER:**磁碟。該磁碟包含一個資料夾用於每一已定義的印表機。

進一步資訊: "建立印表機", 1796 頁次

有數種方法開始列印：

- 將要列印的檔案複製到**PRINTER**磁碟

  要列印的檔案會自動轉送至預設印表機，並在列印工作執行之後從目錄當中刪除。

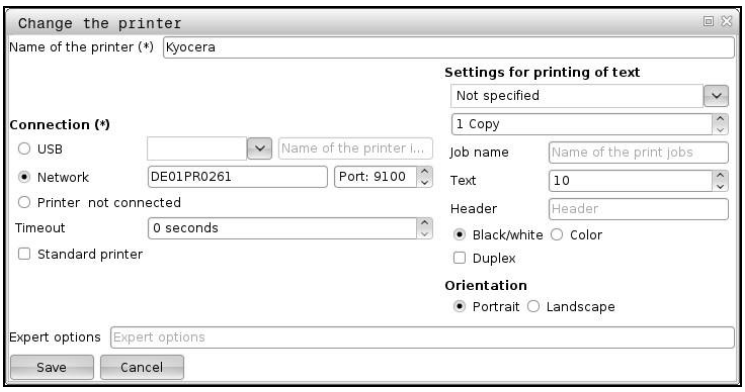
  若要使用預設印表機以外的印表機，則也可將檔案複製到印表機子目錄。
- 使用**FN 16: F-PRINT**功能

按鈕

Heros Printer Manager視窗包含以下按鈕：

按鈕	意義
建立	建立印表機
變更	調整所選取印表機的屬性
複製	建立所選印表機設定的副本 首先，該副本具有與所複製設定相同的屬性。這在若於相同印表機上同時直式與橫式列印時相當有用
刪除	刪除選取的印表機
上一個	選擇印表機
下一個	
狀態	顯示所選取印表機的狀態資訊
列印測試頁	列印所選取印表機上的測試頁

變更印表機視窗



對於每一部印表機，可設定下列屬性：

設定	意義
印表機名稱	自訂印表機名稱
連線	選擇連線 ■ **USB**：控制器自動顯示名稱 ■ **網路**：印表機的網路名稱或IP位址 網路印表機的連接埠(預設：9001) ■ **印表機%1尚未連線**
逾時	延遲列印程序 在**PRINTER:**中對要列印的檔案進行最後一次變更之後，控制器將列印程式延遲預設的秒數。 如果要列印的檔案填充FN函數，則使用此設置，例如探測時。
標準印表機	選擇預設印表機 控制器自動將此設定指派給第一個新增的印表機。
列印文字的設定值	當列印文字文件時適用這些設定： ■ 紙張大小 ■ 份數 ■ 工作名稱 ■ 字型大小 ■ 標題 ■ 列印選項(黑白、彩色、影印)
方位	直式或橫式，用於所有可列印檔案
專業選項	只有授權的專家可執行

38.14.1 建立印表機

若要建立新印表機：

- ▶ 在名稱對話中輸入印表機名稱
- ▶ 選擇**建立**
- > 控制器建立新印表機。
- ▶ 按下**變更**
- > 控制器開啟**變更印表機**視窗。
- ▶ 定義屬性
- ▶ 選擇**儲存**
- > 控制器套用該設定，並在清單中顯示定義的印表機。

備註

如果印表機不允許PostScript模擬，若可能的話請變更印表機設定。

38.15 VNC功能表項目

應用

VNC是在本地電腦上顯示遠端電腦的螢幕內容，並將本地電腦的鍵盤動作和游標移動發送到遠端電腦之軟體。

相關主題

- 防火牆設定
  進一步資訊: "防火牆", 1804 頁次
- 遠端桌面管理員(選項133)
  進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗(選項133)", 1799 頁次

功能說明

VNC功能表項目開啟**VNC設定**視窗。功能表項目可在**Settings**應用的**網路/遠端存取**群組內發現。

按鈕與圖示

VNC設定視窗包含以下按鈕與圖示：

按鈕與圖示	意義
加	新增新VNC檢視器或用戶端
移除	刪除選取的用戶端 只能以手動輸入的用戶端。
編輯	編輯所選用戶端的組態
更新	更新檢視 對話開啟期間所需的連線嘗試。
設定焦點的較佳擁有者	勾選**焦點的較佳擁有者**核取方塊
	其他用戶端擁有焦點 滑鼠與鍵盤都已停用
	您擁有焦點 可輸入
	其他用戶端提示接收焦點 滑鼠與鍵盤將停用直到焦點指派為止。

VNC參與設定區域

在**VNC參與設定**區域，控制器顯示所有用戶的清單。
控制器顯示以下內容：

欄	目錄
電腦名稱	IP位址或電腦名稱
VNC	將用戶端連線至VNC檢視器
VNC焦點	用戶端參與焦點指派
類型	■ 手動 手動輸入的用戶端 ■ 拒絕 此用戶端不允許連線。 ■ 啟用TeleService和IPC 通過TeleService連線的用戶端 ■ DHCP 從此電腦獲得IP位址的其他電腦。

共通設定區域

在**共通設定**區域內，可定義以下設定：

功能	意義
啟用TeleService和IPC	如果勾選核取方塊，則始終允許連線。
密碼驗證	用戶端必須輸入驗證密碼 當勾選核取方塊時，控制器開啟一視窗。在此視窗內，定義密碼給此用戶端。 當建立連線時必須輸入該密碼。

啟用其他VNC區域

在**啟用其他VNC**區域內，可定義以下設定：

功能	意義
拒絕	其他VNC用戶端不允許。
詢問	當其他VNC用戶端要連線時開啟對話，您必須將許可授予此連線。
允許使用的功能	允許其他VNC用戶端。

VNC焦點設定值區域

在**VNC焦點設定值**區域內，您可進行以下設定：

功能	意義
啟用VNC焦點	啟用此系統的焦點指派 當核取方向關閉，焦點所有者通過使用焦點符號主動放棄焦點。剩下的用戶只有在放棄焦點後才能請求焦點。
變更焦點時重設CapsLock按鍵	當核取方塊開啟並且焦點所有者已經啟動CapsLock鍵，CapsLock鍵會在焦點變更時關閉。 只有若啟用**啟用VNC焦點**核取方塊
啟用同時VNC焦點	當核取方塊啟用時，每個用戶可隨時要求焦點。焦點所有者在啟用焦點之前不需要放棄。 當用戶要求焦點時，會為所有用戶打開蹦現式視窗。若在預設時間內沒有用戶反對該要求，則焦點在定義的時間限制後發生變化。 只有若啟用**啟用VNC焦點**核取方塊
逾時同時的VNC焦點	要求焦點後焦點所有者可反對焦點變更的時間週期(最多60秒)。 利用移動滑桿設定此時間週期。當用戶要求焦點時，會為所有用戶打開蹦現式視窗。若在預設時間內沒有用戶反對該要求，則焦點在定義的時間限制後發生變化。 只有若啟用**啟用VNC焦點**核取方塊

啟用**啟用VNC焦點**核取方塊僅與海德漢專門為此目的提供的裝置連接，例如：ITC工業電腦。

備註

- 工具機製造商定義為指派焦點給多個客戶端或操作單元的程序。焦點指派取決於工具機的設定和操作情況。
  請參考您的工具機手冊。
- 如果控制器的防火牆設定不允許所有用戶端使用VNC協議，則控制器會顯示一條消息。

定義

縮寫	定義
VNC (virtual network computing)	**VNC**為透過網路連線就可控制其他電腦的軟體。

38.16 遠端桌面管理員視窗(選項133)

應用

您可使用遠端桌面管理員在控制器螢幕上顯示透過乙太網路連接，並且可透過該控制器操作的外部電腦單元。您也可與控制器一起將Windows電腦關機。

相關主題

- External access
  進一步資訊: "DNC功能表項目", 1792 頁次

需求

- 遠端桌面管理員(軟體選項133)
- 現有的網路連線
  進一步資訊: "乙太網路介面", 1782 頁次

功能說明

遠端桌面管理員功能表項目開啟**遠端桌面管理員**視窗。功能表項目可在**Settings**應用的**網路/遠端存取**群組內發現。

遠端桌面管理員授予以下連線選項：

- **Windows終端服務(RemoteFX)**：在控制器上顯示外部Windows電腦的桌面
  進一步資訊: "Windows終端服務(RemoteFX)", 1800 頁次
- **VNC**：在控制器上顯示外部Windows、Apple或Unix電腦的桌面
  進一步資訊: "VNC", 1800 頁次
- **電腦關機/重新啟動**：自動與控制器一起將Windows電腦關機
- **全球資訊網**：僅限有授權的專家
- **SSH**：僅限有授權的專家
- **XDMCP**：僅限有授權的專家
- **使用者定義的連接**：僅限有授權的專家



海德漢提供IPC 6641當成Windows電腦。您可使用IPC 6641，直接從該控制器操作Windows應用程式。

若外部連線或外部電腦的桌面已經啟動，則來自滑鼠與字母鍵盤的所有輸入都會傳輸到此。

當作業系統關閉時，控制器自動終止所有連線。請注意，只有終止連線，外部電腦或外部系統並不會自動關機。

按鈕

遠端桌面管理員包含以下按鈕：

按鍵	功能
新連接	使用**編輯連接**視窗建立新連線 **進一步資訊:** "建立並開始連線", 1803 頁次
刪除連接	刪除選取的連線
開始連接	開始選取的連線 **進一步資訊:** "建立並開始連線", 1803 頁次
終止連接	終止選取的連線
編輯連接	使用**編輯連接**視窗修改選取的連線 **進一步資訊:** "連線設定", 1801 頁次
離開	關閉**遠端桌面管理員**
匯入連接	恢復選取的連線 **進一步資訊:** "匯出與匯入連接", 1803 頁次
匯出連接	備份選取的連線 **進一步資訊:** "匯出與匯入連接", 1803 頁次

Windows終端服務(RemoteFX)

RemoteFX連接不需要電腦上的任何其他軟體，但您可能需要變更電腦上的某些設定。

進一步資訊: "設置外部電腦用於Windows終端服務(RemoteFX)", 1802 頁次

對於整合式IPC 6641，海德漢建議使用RemoteFX連線。

使用RemoteFX，為外部電腦畫面開啟分開的視窗。然後外部電腦上已啟動的桌面上鎖並且使用者登出。這避免兩位使用者同時存取控制器。

VNC

當通過VNC連線時，外部電腦需要額外**VNC**伺服器。建立連線之前，請安裝並設置VNC伺服器，例如TightVNC伺服器。

VNC鏡射外部電腦的螢幕。外部電腦上的啟動桌面未自動鎖定。

您可使用**VNC**連線通過Windows功能表關閉外部電腦。無法透過連線重新啟動電腦。

連線設定

一般設定

下列設定適用於所有連線選項：

設定	意義	用途
連線名稱	**遠端桌面管理員**內的連線名稱 您可在連線名稱中使用以下字元： 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 _	需要的
連線結束之後重新啟動	斷線之後的行為： ■ **總是重新啟動** ■ **決不重新啟動** ■ **總是在錯誤發生之後** ■ **錯誤發生之後詢問**	需要的
登入時自動開始	啟動時自動連線	需要的
加入我的最愛	控制器在工作列內顯示連線圖示。 點擊或按一下圖示直接開啟連線。	需要的
移動至下列工作空間	連線桌面的編號；桌面0和1保留給NC軟體。 預設設定：第三桌面	需要的
釋放USB大容量記憶體	允許存取至已連線的USB大容量記憶體裝置	需要的
Private connection	只有創造者可看見並使用連線	需要的
電腦	外部電腦的主機名稱或IP位址 海德漢建議IPC 6641的**IPC6641.machine.net**設定。 在此設定中，必須將主機名稱**IPC6641**指派給Windows作業系統內的IPC。	需要的
密碼	使用者的密碼	需要的
進階 選項區域內的輸入	只有授權的專家可執行	選配

用於Windows終端服務(RemoteFX)的額外設定

控制器提供以下額外連線設定用於**Windows終端服務(RemoteFX)**選項：

設定	意義	用途
使用者名稱	使用者名稱	需要的
Windows網域	外部電腦的網域	選配
全螢幕模式或**使用者定義的視窗大小**	控制器上連線視窗的大小	需要的

用於VNC的額外設定

控制器提供以下額外連線設定用於**VNC**選項：

設定	意義	用途
全螢幕模式或**使用者定義的視窗大小：**	控制器上連線視窗的大小	需要的
允許進一步連線 (共享)	此外要同意其他VNC連線存取至VNC伺服器	需要的
只有檢視	在顯示模式中，無法操作外部電腦。	需要的

用於電腦關機/重新啟動的額外設定

控制器提供以下額外連線設定用於**電腦關機/重新啟動**選項：

設定	意義	用途
使用者名稱	連線要登入的使用者名稱。	需要的
Windows 網域：	若需要，目標電腦的網域	選配
最長等待時間 (秒)：	控制器關機時，也會導致Windows電腦關機。 控制器顯示**此時可以關閉。**訊息之前，等待此處定義的秒數。等待時，控制器檢查Windows電腦是否仍舊可存取(連接埠445)。 若Windows電腦在定義的秒數經過之前已經關機，控制器將不再等待。	需要的
額外等待時間：	在Windows電腦已經停止存取之後的等待時間。 Windows應用程式可在關閉連接埠445之後延遲電腦關機。	需要的
強迫	關閉Windows電腦上所有程式，即使對話仍舊開啟。 若未選擇**強迫**，則Windows最多等待20秒。這延遲關機程序，或Windows電腦在Windows關閉之前關機。	需要的
重新啟動	重新啟動Windows電腦	需要的
重新啟動時執行	當控制器重新啟動時，建議重新啟動Windows電腦。只有若控制器使用工作列右下角內的關機圖示，或若因為系統設定(例如網路設定)變更而重新啟動時才會生效。	需要的
關機時執行	當控制器關機時將Windows電腦關機(不重新啟動)。此為預設行為。然後**END**鍵將不再觸發重新啟動。	需要的

38.16.1 設置外部電腦用於Windows終端服務(RemoteFX)

若要設置外部電腦(例如在Windows 10作業系統中)：

- ▶ 按下Windows鍵
- ▶ 選擇**控制台**
- ▶ 選擇**系統與安全**
- ▶ 選擇**系統**
- ▶ 選擇**遠端設定**
- > 電腦開啟突現式視窗。
- ▶ 在**遠端協助**之下，啟用**容許遠端協助連接至此電腦**
- ▶ 在**遠端桌面**區域內，啟用**容許遠端協助連接至此電腦**
- ▶ 按下**確定**來確認設定

38.16.2 建立並開始連線

若要建立並開始連線：

- ▶ 開啟**遠端桌面管理員**
- ▶ 選擇**新連接**
- > 控制器顯示選擇功能表。
- ▶ 選擇連線選項
- ▶ 在**Windows終端服務(RemoteFX)**底下，選擇作業系統
- > 控制器開啟**編輯連接**視窗。
- ▶ 定義連線設定值

  進一步資訊: "連線設定", 1801 頁次
- ▶ 按下**OK**
- > 控制器儲存設定並關閉視窗。
- ▶ 選擇連線
- ▶ 選擇**開始連接**
- > 控制器開始連線。

38.16.3 匯出與匯入連接

若要匯出連接：

- ▶ 開啟**遠端桌面管理員**
- ▶ 選擇所要的連接
- ▶ 選擇功能表列內的向右箭頭圖示
- > 控制器顯示選擇功能表。
- ▶ 選擇**匯出連接**
- > 控制器開啟**選擇匯出檔案**視窗。
- ▶ 定義已儲存檔案的名稱
- ▶ 選擇目標檔案
- ▶ 選擇**儲存**
- > 控制器以視窗內定義的名稱儲存連接資料。

若要匯入連接：

- ▶ 開啟**遠端桌面管理員**
- ▶ 選擇功能表列內的向右箭頭圖示
- > 控制器顯示選擇功能表。
- ▶ 選擇**匯入連接**
- > 控制器開啟**選擇會要匯入的檔案**視窗。
- ▶ 選擇檔案
- ▶ 選擇**Open**
- > 控制器以原來在**遠端桌面管理員**內定義的名稱來建立該連接。

備註

注意事項

注意： 資料可能遺失！

若未正確關閉外部電腦，資料可能遭受不可逆的損壞或遭刪除。

- ▶ 設置Windows電腦的自動關機

- 當編輯現有連線時，控制器將自動從名稱中刪除不允許的字元。

備註 與IPC 6641連線

- 海德漢假設HeROS 5與IPC 6641之間的連線正常，對於其他組合與連線不給予保證。
- 如果使用電腦名稱**IPC6641.machine.net**來連接IPC 6641，最重要是輸入**.machine.net**。
  使用此輸入時，控制器自動搜尋乙太網路介面**X116**，不是介面**X26**；這縮短存取所需的時間。

38.17 防火牆

應用

您可使用控制器設定控制器主要網路介面的防火牆，以及沙盒(若需要)。您可封鎖特定傳送者與服務傳入的網路流量。

相關主題

- 現有的網路連線
  進一步資訊: "乙太網路介面", 1782 頁次
- SELinux安全軟體
  進一步資訊: "SELinux保全軟體", 1779 頁次

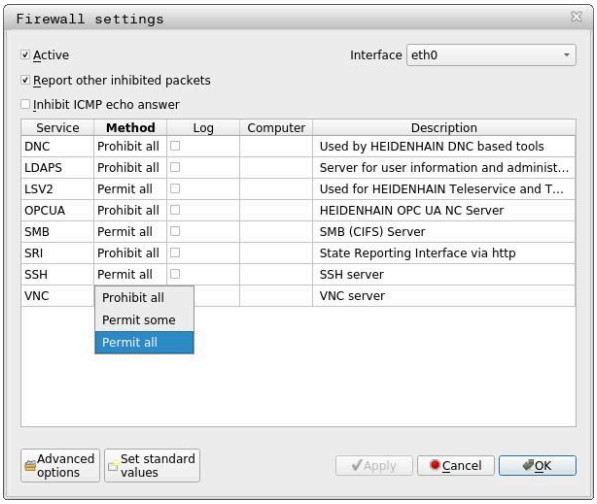
功能說明

防火牆功能表項目開啟**防火牆設定**視窗。功能表項目可在**Settings**應用的**網路/遠端存取**群組內發現。

若啟用防火牆，控制器在工作列內右下角處顯示圖示。控制器根據安全等級顯示以下圖示：

圖示	意義
	雖然已啟動，但是並未受到防火牆保護， 範例：網路介面組態中使用動態IP位址，但是DHCP伺服器尚未指派IP位址。 **進一步資訊:** "DHCP伺服器標籤", 1786 頁次
	啟動中度安全等級的防火牆。
	啟動高度安全等級的防火牆。 封鎖SSH以外的所有服務。

防火牆設定



防火牆設定視窗包含以下設定：

設定	意義
啟動	啟動或關閉防火牆
介面	選擇介面 ■ **eth0**：控制器的X26 ■ **eth1**：控制器的X116 ■ **brsb0**：沙盒(選配) 如果控制器具有兩個乙太網路介面，依照預設啟動工具機網路的DHCP伺服器用於第二介面。運用此設定，因為防火牆與DHCP伺服器彼此互斥，因此無法針對**eth1**啟動防火牆。
回報其他禁止的封包	用高安全等級啟用防火牆 封鎖SSH以外的所有服務。
禁止ICMP回傳答案	若勾選此核取方向，則控制器不回應PING要求。

設定	意義
服務	配置防火牆的服務之簡要名稱。即使服務尚未啟動，還是可變更設定。 ■ **DNC** DNC伺服器使用RPC協定提供給外部應用程式，其用RemoTools SDK (連接埠19003)所開發 有關更詳細資訊，請參閱RemoTools SDK手冊。 ■ **LDAPS** 具有使用者資料的伺服器以及使用者管理的組態 ■ **LSV2** **TNCremo**、TeleService和其他海德漢PC工具(連接埠19000)的功能 ■ **OPC UA** **OPC UA NC伺服器**(連接埠4840)提供的服務。 ■ **SMB** 僅限傳入的SMB連線，意思是在控制器上共享Windows。傳出SMB連線不受影響，意思是Windows共享連線至控制器。 ■ **SSH** SecureShell協議(連接埠22)，用於通過主動使用者管理進行安全LSV2處理；從HEROS 504開始 ■ **VNC** 存取畫面內容。如果封鎖此服務，則甚至來自海德漢的TeleService程式都無法存取控制器。如果封鎖此服務，則控制器在**VNC設定**視窗內顯示警示。 **進一步資訊:** "VNC功能表項目", 1796 頁次
方法	設置可存取性 ■ **全部禁止**：任何人都不可存取 ■ **全部允許**：任何人都可存取 ■ **允許某些**：只有個別用戶可存取 在**電腦**欄內，必須定義允許存取的電腦。如果未定義電腦，則控制器啟動**全部禁止**。
記錄	當傳輸網路封包時，控制器顯示以下訊息： ■ 紅色：網路封包遭封鎖 ■ 藍色：網路封包已接受
電腦	具有存取權限的電腦之IP位址或主機名稱。如果有多部電腦，請用逗號隔開 當控制器啟動時，控制器將主機名稱轉換成IP位址。如果IP位址變更，則必須重新啟動控制器或變更設定。如果無法將主機名稱轉換成IP位址，則控制器發出錯誤訊息。 僅使用**允許某些**方法
進階 選項	僅限網路專業人員
設定標準 值	建議由海德漢將設定重新設定為預設值

備註

- 由網路專家檢查，並且必要時變更標準設定。
- 防火牆無法保護第二網路介面**eth1**。僅將值得信賴的硬體連接到此介面，不要將此介面用於網際網路連線。

38.18 Portscan

應用

使用**Portscan**功能，控制器以定義的時間間隔或在收到命令時檢查所有打開的、傳入的TCP和UDP所列連接埠。若連接埠未列出，則控制器顯示一訊息。

相關主題

- 防火牆設定
  進一步資訊: "防火牆", 1804 頁次
- 網路設定
  進一步資訊: "網路設定視窗", 1783 頁次

功能說明

Portscan功能表選項開啟**Portscan**視窗。功能表項目在**Settings**應用的**診斷/保養**群組內。

Portscan功能搜尋系統上所有打開的、傳入的TCP和UDP所列連接埠，並與以下白名單比對：

- 系統內部白名單**/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**和**/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 具有工具機製造商專屬功能的連接埠白名單：**/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- 具有客戶專屬功能的連接埠白名單：**/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

每一白名單都包含下列資訊：

- 連接埠類型(TCP/UDP)
- 連接埠編號
- 供應程式
- 註解(選配)

在**手動執行**區域內，使用**開始**按鈕手動開始portscan。使用**自動執行**的**自動更新**功能讓控制器以定義的間隔自動執行portscan。使用滑桿定義間隔。

若控制器自動執行portscan，則只開啟白名單內列出的連接埠。若連接埠未列出，則控制器顯示訊息視窗。

38.19 遠端服務

應用

搭配遠端維修設定工具，海德漢TeleService可在電腦與工具機之間通過網際網路建立加密的點對點連線。

相關主題

- External access
  進一步資訊: "DNC功能表項目", 1792 頁次
- 防火牆
  進一步資訊: "防火牆", 1804 頁次

需求

- 現有的網際網路連線
  進一步資訊: "網路設定視窗", 1783 頁次
- 防火牆允許的**LSV2**連線
  透過TeleService PC軟體使用**LSV2**服務進行遠端診斷。依照預設，控制器的防火牆單節全都是傳入與傳出連線。因此，您必須許可用於此服務的連線。
  具備以下選項用來允許連線：
  - 關閉防火牆
  - 定義**允許某些**方法用於**LSV2**服務，並且在**電腦**底下輸入電腦的名稱

  進一步資訊: "防火牆", 1804 頁次

功能說明

遠端服務功能表選項開啟**海德漢遠端保養**視窗。功能表項目在**Settings**應用的**診斷/保養**群組內。

您需要服務作業的有效作業憑證。

作業憑證

在NC軟體安裝期間，在控制器上自動安裝暫時的憑證。只有工具機製造商的維修技師可執行新安裝或更新。

若控制器上並未安裝有效的作業憑證，則必須安裝新的憑證。與維修技師說明需要哪個憑證。然後若有必要，請維修技師提供有效的憑證檔案，然後安裝。

進一步資訊: "安裝作業憑證", 1809 頁次

為了開始維修作業，必須輸入工具機製造商提供的作業金鑰。

38.19.1 安裝作業憑證

如果要在控制器上安裝作業憑證：

- ▶ 選擇**Settings**應用
- ▶ 選擇**網路/遠端存取**
- ▶ 雙擊或按兩下**網路**
- > 控制器開啟**網路設定**視窗。
- ▶ 選擇**網際網路**分頁

> 工具機製造商在**電信維護**欄內定義設定。

- ▶ 選擇**加**
- > 控制器顯示選擇功能表。
- ▶ 選擇檔案
- ▶ 選擇**開啟**
- > 控制器開啟憑證。
- ▶ 選擇**確定**
- ▶ 重新啟動控制器來載入設定

備註

- 如果已經關閉防火牆，則必須在維修作業之後重新啟動防火牆！
- 如果在防火牆內允許**LSV2**服務，則通過網路設定確保存取安全性。網路安全性為工具機製造商或個別網路管理員的責任。

38.20 備份與復原

應用

您可使用**NC/PLC備份**和**NC/PLC復原**功能，備份與復原個別資料夾或完整**TNC:**磁碟。您可將備份檔案儲存至許多種記憶體媒體。

相關主題

- 檔案管理，**TNC:**磁碟
  進一步資訊: "檔案管理", 990 頁次

功能說明

通過**NC/PLC備份**功能表項目來開啟備份功能。功能表項目在**Settings**應用的**診斷/保養**群組內。

通過**NC/PLC備份**功能表項目來開啟復原功能。

備份功能建立***.tncbck**檔案。復原功能可復原這些檔案，以及來自現有TNCbackup程式的那些檔案。如果在檔案管理員內雙擊或按下***.tncbck**檔案，則控制器開始復原功能。

進一步資訊: "檔案管理", 990 頁次

在備份功能之內，您可在以下備份類型之間選擇：

- **備份「TNC:」分割**
  將所有資料備份在**TNC:**磁碟
- **備份目錄樹**
  將選取的資料夾與其子資料夾備份在**TNC**磁碟
- **備份工具機組態**
  僅限於工具機製造商
- **完成備份(TNC:和工具機組態)**
  僅限於工具機製造商

備份與復原分成許多步驟。使用**下一步**以及**上一步**按鈕在這些步驟之間導覽。

38.20.1 備份資料

若要備份**TNC:**磁碟的資料：

- ▶ 選擇**Settings**應用
- ▶ 選擇**診斷/保養**
- ▶ 雙擊或按兩下**NC/PLC備份**
- > 控制器開啟**備份「TNC:」分割**視窗。
- ▶ 指定備份類型
- ▶ Select **向前**
- ▶ 若需要，使用**停止NC 軟體**暫停控制器
- ▶ 選擇任何預定的排除規則或您自己定義的排除規則
- ▶ Select **向前**
- > 控制器產生要備份的檔案清單。
- ▶ 檢查清單
- ▶ 若有需要，取消選擇檔案
- ▶ Select **向前**
- ▶ 輸入備份檔案的名稱
- ▶ 選擇儲存路徑
- ▶ Select **向前**
- > 控制器產生備份檔案。
- ▶ 以**確定**確認
- > 控制器結束備份處理，並重新啟動NC軟體。

38.20.2 復原資料

注意事項

注意： 資料可能遺失！

當復原資料時(復原功能)，任何現有資料都將遭到覆寫，不會有確認提示。 在執行復原程序之前，控制器不會自動備份現有資料。 電源故障或其他問題會干擾到資料復原程序。 因此，資料可能遭受不可逆損害或遭刪除。

- ▶ 開始資料復原程序之前，請先備份現有資料

若要復原資料：

- ▶ 選擇**Settings**應用
- ▶ 選擇**診斷/保養**
- ▶ 雙擊或按兩下**NC/PLC復原**
- > 控制器開啟**復原資料 - %1**視窗。
- ▶ 選擇要復原的壓縮檔
- ▶ Select **向前**
- > 控制器產生要復原的檔案清單。
- ▶ 檢查清單
- ▶ 若有需要，取消選擇檔案
- ▶ Select **向前**
- ▶ 若需要，使用**停止NC 軟體**暫停控制器
- ▶ 選擇**提取 壓縮檔**
- > 控制器復原檔案。
- ▶ 以**確定**確認
- > 控制器重新啟動NC軟體。

備註

TNCbackup PC程式也可處理***.tncbck**檔案。TNCbackup為TNCremo的一部分。

38.21 TNCdiag

應用

控制器在**TNCdiag**視窗內顯示海德漢組件的狀態與診斷資訊。

功能說明

只能在諮詢工具機製造商之後使用此功能。

有關更多資訊，請參閱**TNCdiag**文件。

38.22 機器參數

應用

您可使用機器參數設置控制器的行為。控制器提供用於此的應用**使用者的MP**和**設定者的MP**。您可隨時開啟**使用者的MP**應用，不用輸入密碼。

工具機製造商定義哪個機器參數在哪個應用中。海德漢提供用於**設定者的MP**應用的參數標準範圍。以下內容只說明**設定者的MP**應用之標準範圍。

相關主題

- **設定者的MP**應用內的機器參數清單
  進一步資訊: "機器參數", 1834 頁次

需求

- 密碼123
  進一步資訊: "密碼", 1772 頁次
- **設定者的MP**應用的內容由工具機製造商定義

功能說明

設定者的MP功能表項目開啟**設定者的MP**應用。功能表項目在**Settings**應用的**機器參數**群組內。

在**機器參數**群組內，控制器顯示只有用當前存取權限可選擇的那些功能表項目。

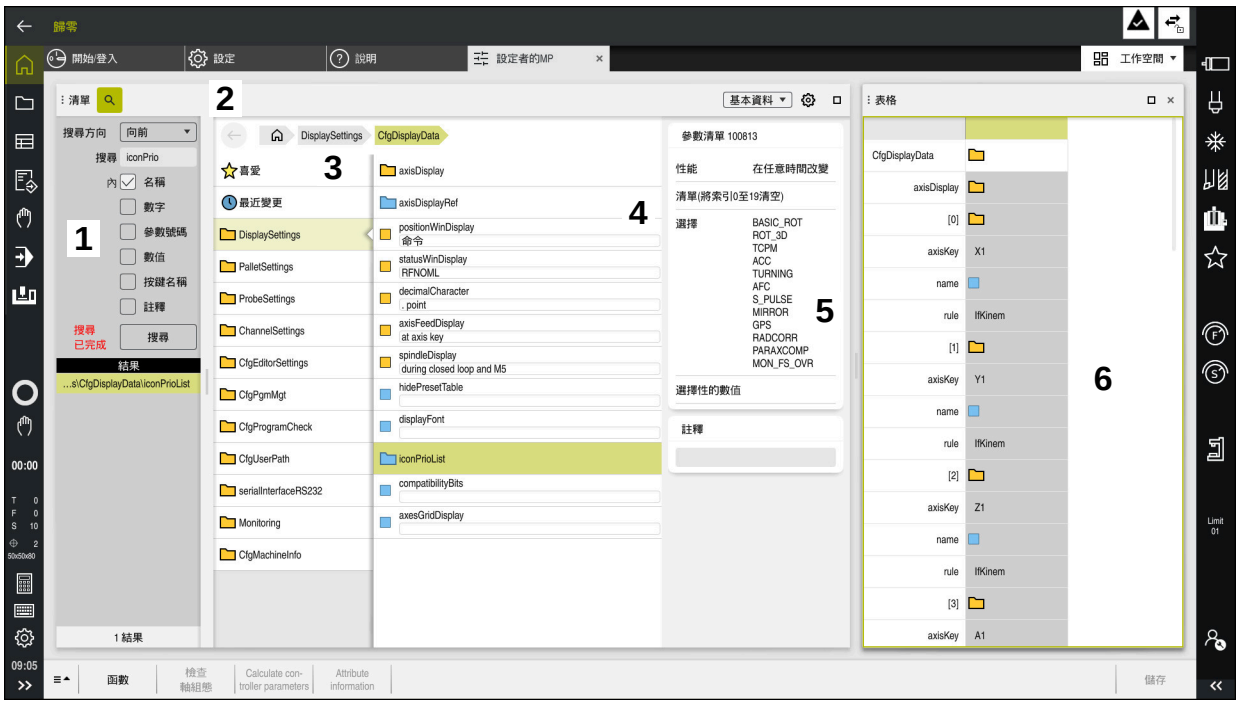
如果開啟機器參數的應用，控制器顯示組態編輯器。

組態編輯器提供以下工作空間：

- **清單**
- **表格**

您無法關閉**清單**工作空間。

組態編輯器的區域



設定者的MP應用含選取的機器參數

組態編輯器顯示以下區域：

1 **搜尋**欄

您可用以下字元往後或往前搜尋：

- 名稱

  這是使用手冊中用於機器參數的中性語言名稱。
- 號碼

  這是使用手冊中用於機器參數的唯一號碼。
- iTNC 530的MP編號
- 數值
- 按鍵名稱

  軸或通道的機器參數存在不止一次。為了避免混淆，每一軸與每一通道都用關鍵名稱識別(例如**X1**)
- 註釋

控制器顯示結果。

2 **清單**工作空間內的標題列

您可顯示和隱藏**搜尋**欄，使用選擇功能表過濾內容，並且開啟**組態**視窗。

進一步資訊: "組態視窗", 1815 頁次

3 導覽欄

控制器提供以導覽選項：

- 導覽路徑
- 喜愛
- 21個最近的變更
- 機器參數的結構

4 內容欄

在內容欄中，控制器顯示物件、機器參數或您使用搜尋功能或導覽欄選擇的變更。

5 資訊區
控制器顯示有關選取的機器參數或變更之資訊。
進一步資訊: "資訊區", 1815 頁次

6 **表格**工作空間
在**表格**工作空間中，控制器顯示結構之內選取的內容。為此，在**組態**視窗內，**在清單與表格內同步導覽**開關必須設定為啟用。
控制器顯示以下資訊：
- 物件的名稱
- 物件的圖示
- 機器參數之值

圖示與按鈕

組態編輯器包含以下圖示與按鈕：

圖示或按鈕	意義
	開啟**組態**視窗 **進一步資訊:** "組態視窗", 1815 頁次
	選擇**最近變更**
	物件存在 ■ 資料物件 ■ 目錄 ■ 參數清單
	物件空白
	機器參數存在
	選配機器參數不存在
	機器參數不合法
	機器參數可讀取但是不可編輯
	機器參數不可讀取並且不可編輯
	對機器參數的變更尚未儲存
函數	開啟右鍵功能表 **進一步資訊:** "右鍵功能表", 1288 頁次
檢查 軸組態	僅限於工具機製造商
Calculate con- troller parameters	僅限於工具機製造商
Attribute information	僅限於工具機製造商
儲存	控制器開啟具有自從最後一次儲存以來所有變更的視窗。 您可儲存或放棄變更。

組態視窗

在**組態**視窗內，定義在組態編輯器內顯示機器參數的設定。

組態視窗由以下區域構成：

- **清單**
- **表格**

清單區域包含以下設定：

設定	意義
顯示MP描述文字	如果開關啟用，控制器以現用對話式語言顯示機器參數的描述。 如果開關未啟用，控制器顯示機器參數的語言中性名稱。
顯示詳細資訊	用此開關隱藏或顯示資訊區域。

表格區域包含以下設定：

設定	意義
當顯示表格時顯示詳細資訊	如果開關啟用，即使開啟**表格**工作空間，控制器也顯示資訊區域。 如果開關未啟用，即使關閉**表格**工作空間，控制器也顯示資訊區域。
在清單與表格內同步導覽	如果開關啟用，控制器始終在**表格**工作空間內顯示**清單**工作空間內標記的物件，反之亦然。 如果開關未啟用，兩工作空間的內容不同步。

資訊區

如果從喜愛或結構選擇內容，控制器將在資訊區域底下顯示一些資訊：

- 物件類型，像是資料物件清單或參數，可能具有編號
- 機器參數的描述文字
- 有關效果的資訊
- 允許或必要的輸入
- 行為，像是程式執行停用
- iTNC 530給機器參數的MP編號
- 機器參數選配

如果從最近變更之一選擇內容，控制器將在資訊區域底下顯示資訊：

- 變更的序號
- 先前值
- 新值
- 變更的日期與時間
- 機器參數的描述文字
- 有關效果的資訊

39

HEROS作業系統

39.1 基本原理

HEROS為海德漢所有NC控制器的基本原理基礎。HEROS作業系統係基於Linux，並且已調適用於NC控制器的目的。

TNC7配備HEROS 5版本。

39.2 HEROS功能表

應用

在HEROS功能表中，控制器顯示有關作業系統的資訊。您可變更設定或使用HEROS功能。

依照預設，通過畫面底端的工作列來開啟HEROS功能表

相關主題

- 通過**Settings**應用開啟HEROS功能
  進一步資訊: "Settings應用", 1769 頁次

功能說明

使用工作列內綠色DIADUR圖示或使用**DIADUR**鍵開啟HEROS功能表。

進一步資訊: "工作列", 1821 頁次



HEROS功能表的標準檢視

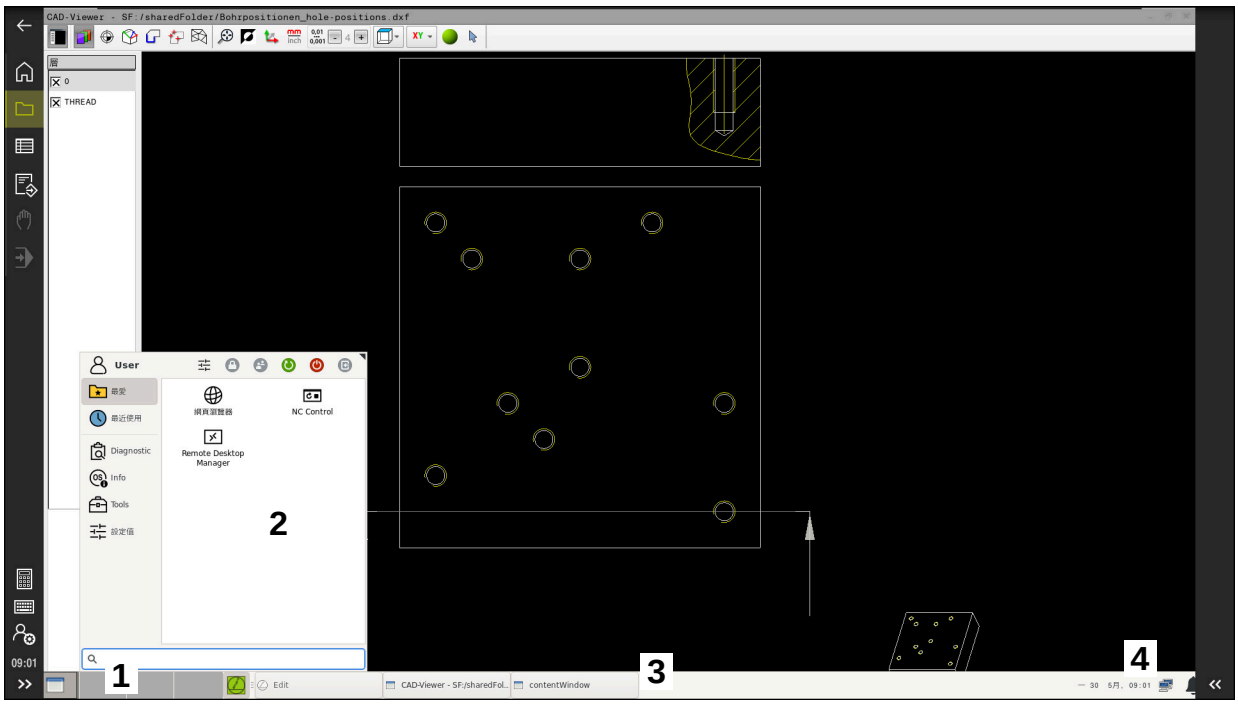
HEROS功能表包含下列功能：

區域	功能
標題	■ 使用者名稱： 目前無作用 ■ 使用者專屬設定 ■ 鎖顯示 ■ 切換使用者： 目前無作用 ■ 重新啟動 ■ 關機 ■ 登出： 目前無作用
導覽	■ 喜愛 ■ 最近使用的

區域	功能
Diagnostic	■ **GSmartControl**：只有授權的專家可執行 ■ **HE登入**：定義內部診斷檔案的設定值 ■ **HeMenu**：只有授權的專家可執行 ■ **perf2**：檢查處理器負載與處理負載 ■ **Portscan**：測試主動連線 **進一步資訊:** "Portscan", 1807 頁次 ■ **Portscan OEM**：只有授權的專家可執行 ■ **RemoteService**：遠端維護的啟動與停止 **進一步資訊:** "遠端服務", 1808 頁次 ■ **Terminal**：輸入並執行控制台命令 ■ **TNCdiag**：以驅動器為重點，評估海德漢組件的狀態和診斷資訊，並以圖形方式顯示 **進一步資訊:** "TNCdiag", 1811 頁次
設定	■ **螢幕保護程式**鎖定之後 ■ **目前的使用者**： 目前無作用 ■ **日期/時間** **進一步資訊:** "調整系統時間視窗", 1777 頁次 ■ **防火牆** **進一步資訊:** "防火牆", 1804 頁次 ■ **HePacketManager**：只有授權的專家可執行 ■ **HePacketManager Custom**：只有授權的專家可執行 ■ **語言/鍵盤** **進一步資訊:** "控制器的的對話式語言", 1777 頁次 ■ **使用許可設定** **進一步資訊:** "OPC UA NC伺服器(選項56至61)", 1788 頁次 ■ **網路** **進一步資訊:** "乙太網路介面", 1782 頁次 ■ **OEM功能使用者**： 目前無作用 ■ **按一下設定**： 目前無作用 ■ **OPC UA / PKI Admin** **進一步資訊:** "OPC UA NC伺服器(選項56至61)", 1788 頁次 ■ **印表機** **進一步資訊:** "印表機", 1793 頁次 ■ **SELinux** **進一步資訊:** "SELinux保全軟體", 1779 頁次 ■ **共享** **進一步資訊:** "控制器上的網路磁碟機", 1779 頁次 ■ **UserAdmin**： 目前無作用 ■ **VNC** **進一步資訊:** "VNC功能表項目", 1796 頁次 ■ **WindowManagerConfig**：檔案管理員的設定值 **進一步資訊:** "視窗管理員", 1822 頁次
資訊	■ **有關HeROS**：有關控制器作業系統的開啟資訊 ■ **有關Xfce**：在Window管理員上開啟資訊

區域	功能
刀具	■ **關機**：關機或重新啟動 ■ **Screenshot**：建立螢幕截圖 ■ **檔案管理員**：只有授權的專家可執行 ■ **文件檢視器**：顯示並列印檔案(例如PDF檔) ■ **Geeqie**：開啟、管理與列印圖形 ■ **Gnumeric**：開啟、編輯與列印表格 ■ **IDS相機管理員**：管理連接至控制器的相機 ■ **水平鍵盤**：開啟虛擬鍵盤 ■ **垂直鍵盤**：開啟虛擬鍵盤 ■ **Leafpad**：開啟與編輯文字檔案 ■ **NC控制器**：啟動或停止NC程式，與作業系統無關 ■ **NC/PLC備份** **進一步資訊:** "備份與復原", 1809 頁次 ■ **NC/PLC復原** **進一步資訊:** "備份與復原", 1809 頁次 ■ **QupZilla**：用於觸控操作的替代網路瀏覽器 ■ **真實VNC檢視器**：定義外部軟體存取控制器的設定值，例如保養目的 ■ **遠端桌面管理員** **進一步資訊:** "遠端桌面管理員視窗(選項133)", 1799 頁次 ■ **Risteretto**：開啟圖形 ■ **TNCguide**：以CHM格式開啟說明檔案 ■ **TouchKeyboard**：開啟用於觸控操作的鍵盤 ■ **網路瀏覽器**：啟動網路瀏覽器 ■ **Xarchiver**：解壓縮或壓縮目錄
搜尋中	個別功能的全文字搜尋

工作列



在第三桌面內用工作列和現用HEROS功能表開啟的**CAD-Viewer**

工作列由以下區域構成：

1 工作空間

2 HEROS功能表

進一步資訊: "功能說明", 1818 頁次

3 開啟的應用，例如

- 控制器介面
- **CAD-Viewer**
- HEROS功能的視窗

您可將開啟的應用移動進入任何其他工作空間。

4 小器具

- 日曆
- 防火牆的狀態

  進一步資訊: "防火牆", 1804 頁次
- 網路狀態

  進一步資訊: "乙太網路介面", 1782 頁次
- 通知
- 關機或重新啟動作業系統

視窗管理員

使用視窗管理員管理HEROS作業系統的功能，以及管理在第三桌面內開啟的視窗，像是**CAD-Viewer**。

控制器賦予Xfce視窗管理員的特性。 Xfce為標準UNIX作業系統應用程式，用來管理圖形使用者介面。 以下的功能可運用視窗管理員：

- 顯示用於在許多應用程式之間切換的工作列(使用者介面)
- 管理額外的桌面，其上可執行工具機製造商所撰寫的特殊應用程式
- 控制NC軟體應用程式與工具機製造商軟體之間的焦點
- 您可變更突現式視窗的大小和位置， 其也可關閉、最小化以及復原突現式視窗

如果在第三桌面內已開啟視窗，控制器在資訊列內顯示**Window管理員**圖示。您可通過選擇圖示在開啟應用之間切換。

通過從資訊列下拉就可將控制器使用者介面最小化。TNC列與OEM列仍舊可見。

進一步資訊: "控制器的使用者介面區域", 82 頁次

備註

- 如果在第三桌面內已開啟視窗，控制器在資訊列內顯示圖示。
  進一步資訊: "控制器的使用者介面區域", 82 頁次
- 工具機製造商決定功能範圍以及視窗管理員的行為。
- 若視窗管理員的應用程式或視窗管理員本身引起錯誤，則控制器在畫面左上角顯示星形。 在此情況下，請切換至視窗管理員並修正問題。 若有需要，請參閱工具機手冊。

39.3 序列資料傳輸

應用

TNC7自動使用序列資料傳輸用的LSV2傳輸協定，LSV2協定的所有參數都是固定不變的，除了機械參數**baudRateLsv2** (編號106606)中的鮑率以外。

功能說明

機械參數**RS232** (編號106700)允許您定義另一種傳輸類型(介面)。因此底下說明的設定只對個別新定義的介面生效。

進一步資訊: "機器參數", 1812 頁次

在顯示的機器參數內，可定義下列設定：

機器參數	設定
baudRate (編號106701)	資料傳輸速率(鮑率) 輸入：**BAUD_110**、**BAUD_150**、**BAUD_300** **BAUD_600**、**BAUD_1200**、**BAUD_2400**、**BAUD_4800**、**BAUD_9600**、**BAUD**
protocol (編號106702)	通訊協定 ■ **STANDARD**：標準資料傳輸，逐線路 ■ **BLOCKWISE**：封包式資料傳輸 ■ **RAW_DATA**：無協定傳輸(只逐字元) 輸入：**STANDARD**、**BLOCKWISE**、**RAW_DATA**
dataBits (編號106703)	每一已傳輸字元內的資料位元 輸入：**7 Bit**、**8 Bit**
parity (編號106704)	同位元用來檢查是否有傳輸錯誤 ■ **NONE**：無同位元，無錯誤偵測 ■ **EVEN**：偶數同位元，如果位元集的數量為奇數則錯誤 ■ **ODD**：奇數同位元，如果位元集的數量為偶數則錯誤 輸入：**NONE**、**EVEN**、**ODD**
stopBits (編號106705)	開始位元以及一或兩個停止位元可在序列資料傳輸期間讓接收器同步每一傳輸字元。 輸入：**1 Stop-Bit**、**2 Stop-Bits**
flowControl (編號106706)	利用交握，兩裝置控制資料在其間傳輸。 軟體交握與硬體交握之間有所區別。 ■ **NONE**：無資料流檢查 ■ **RTS_CTS**：硬體交握，透過RTS啟動傳輸停止 ■ **XON_XOFF**：軟體交握，透過DC3啟動傳輸停止 輸入：**NONE**、**RTS_CTS**、**XON_XOFF**
fileSystem (編號106707)	用於序列介面的檔案系統 ■ **EXT**：印表機或非海德漢傳輸軟體的最小檔案系統 ■ **FE1**：與TNCserver或外部軟碟機通訊 若不需要特殊檔案系統，就不需要此機械參數。 輸入：**EXT**、**FE1**
bccAvoidCtrlChar (編號106708)	Block Check Character (BCC)為區塊檢查字元。BCC選擇性新增至傳輸單節來簡化錯誤偵測。 ■ **TRUE**：BBC未對應至任何控制器字元 ■ **FALSE**：功能未啟用 輸入：**TRUE**、**FALSE**
rtsLow (編號106709)	此選擇性參數決定閒置狀態內RTS行的位準。 ■ **TRUE**：在閒置狀態下位準為**低** ■ **FALSE**：在閒置狀態下位準為**高** 輸入：**TRUE**、**FALSE**

機器參數	設定
noEotAfterEtx (編號106710)	此選擇性參數設定在接收ETX字元(文字結尾)之後是否傳輸EOT字元(傳輸結束)。 ■ **TRUE**：不傳送EOT字元 ■ **FALSE**：傳送EOT字元 輸入：**TRUE**、**FALSE**

範例

為了使用TNCserver PC軟體進行資料傳輸，請在機器參數**RS232** (編號106700)內定義以下設定：

參數	選擇
資料傳輸速率，單位鮑	必須與TNCserver內的設定吻合
資料傳輸協定	單節式
每一已傳輸字元內的資料位元	7位元
同位元檢查類型	偶數
停止位元的數量	1 位停止位元
交握類型	RTS_CTS
檔案操作的檔案系統	FE1

TNCserver為PC版TNCremo軟體的一部分。
"用於資料傳輸的PC軟體"

39.4 用於資料傳輸的PC軟體

應用

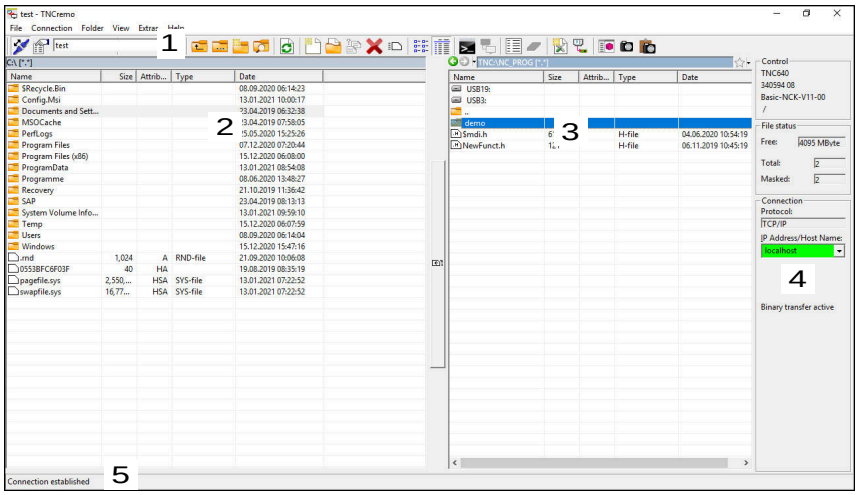
海德漢提供TNCremo軟體讓Windows PC連接至海德漢控制器，以便傳輸資料。

需求

- PC作業系統：
  - Windows 7
  - Windows 8
  - Windows 10
- PC RAM：2 GB
- 可用的PC硬碟空間：15 MB
- 可用的序列介面或連接到控制器的網路

功能說明

TNCremo資料傳輸軟體提供以下區域：



1 工具列

此區域提供最重要的TNCremo功能。

2 PC的檔案清單

在此區域中，TNCremo顯示已連接磁碟(例如Windows PC的硬碟或USB隨身碟)的所有資料夾與檔案。

3 控制器的檔案清單

在此區域中，TNCremo顯示控制器的已連接磁碟之所有資料夾與檔案。

4 狀態顯示

在狀態畫面中，TNCremo顯示有關當前連線的資訊。

5 連線狀態

連線狀態指示目前連線是否啟動。

有關更多資訊，請參閱TNCremo的整合輔助說明系統。
您可通過按下**F1**鍵，開啟TNCremo軟體的文字啟動輔助說明功能。

備註

- 當使用者管理啟動，則只能透過SSH設定安全網路連線。控制器自動停用通過序列介面(COM1和COM2)的LSV2連接以及無需使用者識別的網路連接。
- 您可從**HEIDENHAIN homepage**下載TNCremo軟體的最新版本。

39.5 資料備份

應用

如果在控制器上建立或修改檔案，則應定期備份這些檔案。

相關主題

- 檔案管理
  進一步資訊: "檔案管理", 990 頁次

功能說明

您可使用**NC/PLC備份**和**NC/PLC復原**功能，建立特定目錄或甚至整個磁碟的備份檔案，並且依要求復原。您應該將這些備份檔案儲存在外部儲存媒體。

進一步資訊: "備份與復原", 1809 頁次

具備以下選項用來從控制器傳輸檔案：

- TNCremo
  您可使用TNCremo從控制器將檔案傳輸至電腦。
  進一步資訊: "用於資料傳輸的PC軟體", 1824 頁次
- 外部磁碟
  您可從控制器直接將檔案傳輸至外部磁碟。
  進一步資訊: "控制器上的網路磁碟機", 1779 頁次
- 外部資料載體
  可將檔案儲存在外部資料載體，或使用外部資料載體來傳輸資料。
  進一步資訊: "USB裝置", 1001 頁次

備註

- 應備份所有工具機專屬資料，像是PLC程式或機器參數。有關於此，請洽詢工具機製造商。
- 副檔名為PDF、XLS、ZIP、BMP、GIF、JPG和PNG的檔案必須以二進位格式從PC傳輸至控制器的硬碟。
- 備份內部記憶體的所有檔案可能要花費數小時。若需要，請在不需要工具機的期間執行備份。
- 定期刪除不再需要的檔案這確保控制器具有足夠的可用記憶體空間留給系統檔案，例如刀具資料表。
- 本公司建議，硬碟使用3至5年之後應予檢查。在此時間之後，並且根據操作情況(例如震動負載)，必須預期故障率會提高。

39.6 使用額外軟體開啟檔案

應用

控制器提供許多額外軟體程式，用於開啟與編輯標準檔案類型：

相關主題

- 檔案類型
  進一步資訊: "檔案類型", 995 頁次

功能說明

控制器顯示用於以下檔案類型的工具：

檔案類型	工具
PDF	文件檢視器
XSLX (XSL) CSV	Gnumeric
INI A TXT	Leafpad
HTM/HTML	網路瀏覽器 **i** 對於網路以及網際網路，工具機製造商或網路管理員必須保證控制器受保護抵抗病毒和惡意軟體(例如通過防火牆)。
ZIP	Xarchiver
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Ristretto或Geeqie **i** Ristretto只能開啟圖形檔案。Geeqie也可編輯和列印圖形。
OGG	Parole **i** 您可使用Parole開啟OGA、OGG、OGV和OGX類型的檔案。只有其他格式需要Fuendo Codec Pack（可付費取得），例如MP4檔案。

如果在檔案管理員內雙擊或按兩下檔案，則控制器自動用正確的工具啟動檔案。如果一個檔案有一種以上的工具可用，則控制器顯示選擇視窗。

控制器在第三桌面內開工具。

39.6.1 開啟工具

若要開啟工具：

- ▶ 選擇工作列內的海德漢圖示
- > 控制器開啟HEROS功能表。
- ▶ 選擇**工具**
- ▶ 選擇工具，例如Leafpad
- > 控制器在自己的工作空間內開啟工具。

備註

- 您也可從**桌面功能表**工作空間內開啟多個工具。
- 使用**ALT+TAB**按鍵組合來在開啟的工作空間之間切換。
- 有關如何使用多個工具的更多資訊都提供於說明底下個別工具之內。
- 啟動之後，**網路瀏覽器**會定期檢查是否可取得更新。
  如果要更新**網路瀏覽器**，則在此時必須已關閉SELinux保全軟體並且已連線至網際網路。更新之後重新啟動SELinux！
  進一步資訊: "SELinux保全軟體", 1779 頁次

39.7 網路組態具備進階網路組態

應用

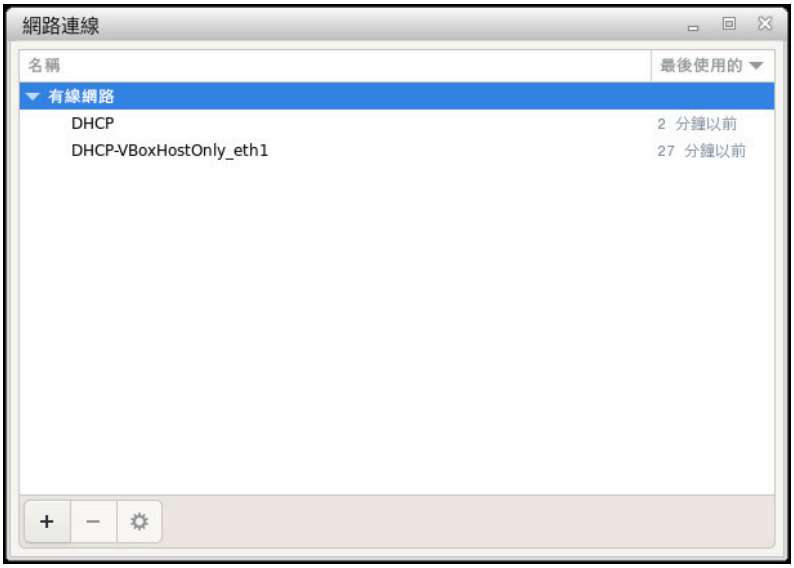
您可使用**進階網路組態**新增、編輯或移除網路連線的設定檔。

相關主題

- 網路設定
  進一步資訊: "網路設定視窗", 1783 頁次

功能說明

當選擇HEROS功能表內的**進階網路組態**應用，控制器開啟**網路連線**視窗。



網路連線視窗

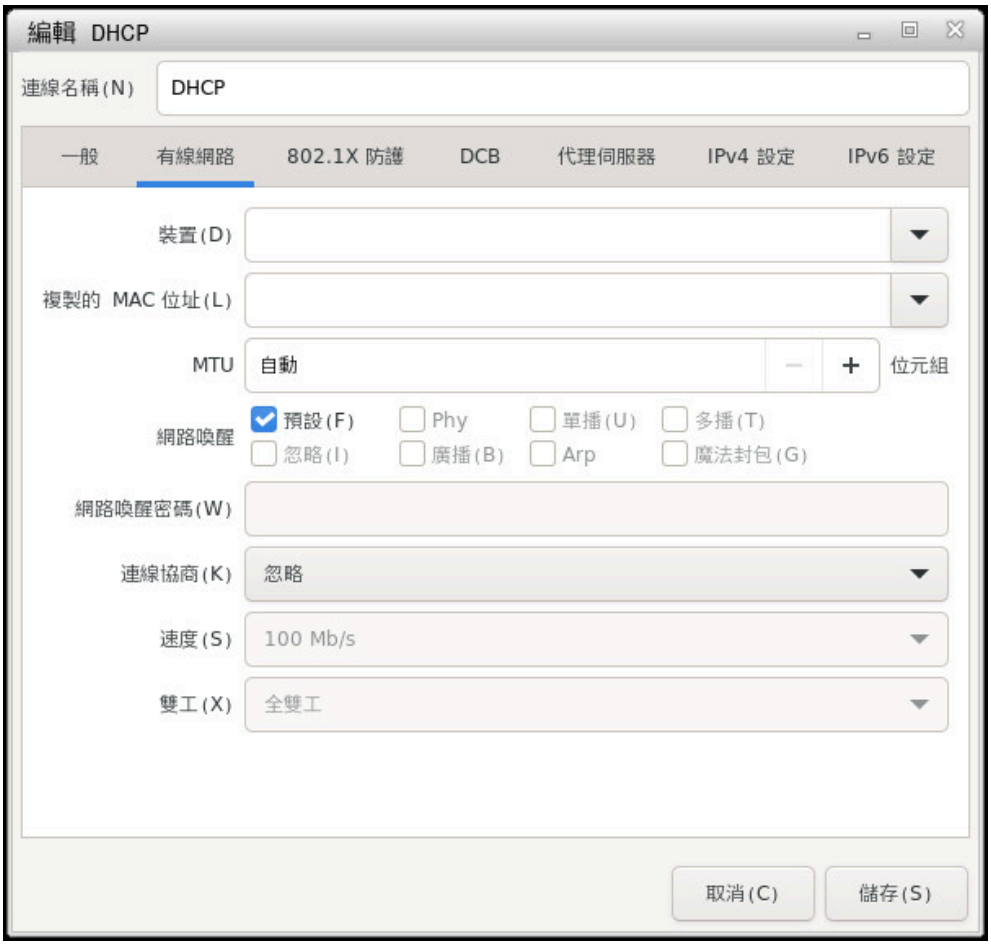
網路連線視窗內的符號

以下符號顯示於**網路連線**視窗內：

符號	功能
+	新增網路連線
−	移除網路連線
⚙	編輯網路連線 控制器開啟編輯網路連線視窗。 **進一步資訊:** "編輯網路連線視窗", 1829 頁次

39.7.1 編輯網路連線視窗

在**編輯網路連線**視窗中，控制器在上半部區域內顯示網路連線的連線名稱。您可變更該名稱。



編輯網路連線視窗

一般標籤

一般標籤內含以下設定：

設定	意義
以優先順序自動連線	若使用多個設定檔，可在此定義連線的優先順序。 控制器先以最高優先順序連接網路。 輸入：**-999...999**
所有使用者都可連接至此網路	在此可啟用選取的網路用於所有使用者。
自動連線至VPN	目前無作用
計量連線	目前無作用

乙太網路標籤

乙太網路標籤內含以下設定：

設定	意義
裝置	在此可選擇乙太網路介面。 若未選擇乙太網路介面，此設定檔可用於任何乙太網路介面。 藉由選擇視窗選擇
複製的MAC位址	目前無作用
MTU	在此可以位元組為單位定義最大封包尺寸。 輸入：**自動**、**1...10000**
LAN喚醒	目前無作用
LAN喚醒密碼	目前無作用
連結協議	在此設置乙太網路連線的設定： ■ **忽略** 維持裝置內已經存在的組態。 ■ **自動** 自動設置該連線的速度與雙面設定。 ■ **手動** 手動設置該連線的速度與雙面設定。 藉由選擇視窗選擇
速度	在此選擇速度設定： ■ **10 Mb/s** ■ **100 Mb/s** ■ **1 Gb/s** ■ **10 Gb/s** 只具備選擇**連結協議 手動** 藉由選擇視窗選擇
雙面	在此選擇雙面設定： ■ **一半** ■ **全部** 只具備選擇**連結協議 手動** 藉由選擇視窗選擇

802.1X安全標籤

目前無作用

DCB標籤

目前無作用

代理標籤

目前無作用

IPv4設定標籤

IPv4設定標籤內含以下設定：

設定	意義
方法	在此選擇網路連線方法： ■ **自動(DHCP)** 若網路使用DHCP伺服器進行IP位址指派 ■ **只有自動(DHCP)位址** 若網路使用DHCP伺服器進行IP位址指派，但是您手動指派DNS伺服器 ■ **手動** 手動指派IP位址 ■ **只有本機連結** 目前無作用 ■ **分享至其他電腦** 目前無作用 ■ **已停用** 關閉此連線的IPv4
額外靜態位址	除了自動指派的IP位址以外，您還可在此添加將設置的靜態IP位址。 只使用**方法 手動**
額外DNS伺服器	在此可添加用於解析電腦名稱的DNS伺服器之IP位址。 用逗號分開多個IP位址。 只使用**方法 手動**和**只有自動(DHCP)位址**
額外搜尋網域	在此可新增電腦名稱使用的網域。 用逗號分開多個網域。 只使用**方法 手動**
DHCP用戶端ID	目前無作用
要求IPv4位址才能完成此連線	目前無作用

IPv6設定標籤

目前無作用

40

概述

40.1 資料介面的接腳配置與纜線

40.1.1 海德漢裝置的V.24/RS-232-C介面

該介面符合EN 50178與電網安全分離的要求。

控制器		25-pin：VB 274545-xx			9-pin：VB 366964-xx		
公	指定	公	顏色	母	軸承	顏色	母
1	請勿指定	1	白色/棕色	1	1	紅色	1
2	RXD	3	黃色	2	2	黃色	3
3	TXD	2	綠色	3	3	白色	2
4	DTR	20	棕色	8	4	棕色	6
5	信號GND	7	紅色	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	粉紅色	4	8	白色/綠色	7
9	請勿指定	8	紫色	20	9	綠色	9
外殼	外部隔離	外殼	外部隔離	外殼	外殼	外部隔離	外殼

40.1.2 乙太網路介面RJ45插座

最大電纜線長度：

- 100 m無屏蔽
- 400 m屏蔽

接腳	信號
1	TX+
2	TX–
3	RX+
4	空白
5	空白
6	RX–
7	空白
8	空白

40.2 機器參數

下列清單顯示可用密碼123編輯的機器參數。

相關主題

- 使用**設定者的MP**應用來編輯機器參數
  進一步資訊: "機器參數", 1812 頁次

40.2.1 使用者參數清單

請參考您的工具機手冊。

- 工具機製造商可額外製作一些工具機專屬機器參數當成使用者參數，如此您可設置這些可用的功能。
- 工具機製造商可調整使用者參數的結構以及內容。工具機上的畫面可能不同。

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
DisplaySettings 畫面顯示的設定		-
CfgDisplayData 畫面顯示的設定	100800	1846
axisDisplay 顯示軸的順序與規則	100810	1846
x 軸的按鍵名稱		-
axisKey 軸的按鍵名稱	100810. [Index].01501	1846
name 軸指定	100810. [Index].01502	1846
rule 軸的顯示規則	100810. [Index].01503	1846
axisDisplayRef 通過參考標記之前軸的顯示順序與規則	100811	1847
x 軸的按鍵名稱		-
axisKey 軸的按鍵名稱	100811. [Index].01501	1847
name 軸指定	100811. [Index].01502	1847
rule 軸的顯示規則	100811. [Index].01503	1847
positionWinDisplay 位置視窗內位置顯示的類型	100803	1848
statusWinDisplay 狀態顯示內位置顯示的類型	100804	1848
decimalCharacter 位置顯示的十進位分隔碼之定義	100805	1849
axisFeedDisplay 手動操作及電子手輪操作模式中進給速率之顯示	100806	1849
spindleDisplay 位置顯示內主軸位置的顯示	100807	1849

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
hidePresetTable 停用工件原點 管理軟鍵	100808	1849
displayFont 在操作模式「程式執行，完整序列」、「程式執行，單一單節」以及「使用手動資料輸入定位」內顯示的程式之字型大小。	100812	1850
iconPrioList 顯示畫面內的圖示順序	100813	1850
compatibilityBits 顯示行為的設定	100815	1850
axesGridDisplay 軸依照位置顯示中的清單或群組。	100806	1850
CfgPosDisplayPace 個別軸的顯示步階	101000	1851
xx 位置顯示的顯示步階，單位[mm]或[°]		-
displayPace 位置顯示的顯示步階，單位[mm]或[°]	101001	1851
displayPaceInch 位置顯示的顯示步階，單位[inch]	101002	1851
CfgUnitOfMeasure 用於顯示的量測單位有效定義	101100	1852
unitOfMeasure 顯示與使用者介面的量測單位	101101	1852
CfgProgramMode NC程式與循環程式顯示的格式	101200	1852
programInputMode MDI：海德漢Klartext格式或ISO格式內的程式輸入	101201	1852
CfgDisplayLanguage NC和PLC對話式語言的定義	101300	1852
ncLanguage NC對話式語言	101301	1852
applyCfgLanguage 載入NC控制器的語言	101305	1853
plcDialogLanguage PLC對話式語言	101302	1853
plcErrorLanguage PLC 錯誤訊息語言	101303	1854
helpLanguage 線上說明的語言	101304	1855
CfgStartupData 控制器啟動期間的行為	101500	1855

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
powerInterruptMsg 確認電源中斷訊息	101501	1856
opMode 當控制器完全開機時切換至的操作模式	101503	1856
subOpMode 為在「opMode」中輸入的操作模式啟動子模式	101504	1856
CfgClockView 日期時間的顯示模式	120600	1856
displayMode 螢幕上的時間顯示模式	120601	1856
timeFormat 數位時鐘的時間格式	120602	1857
CfgInfoLine 連結列開/關	120700	1857
infoLineEnabled 啟用/停用資訊行	120701	1857
CfgGraphics 3-D模擬圖形的設定	124200	1857
modelType 3D模擬圖形的模型類型	124201	1857
modelQuality 3D模擬圖形的模型品質	124202	1858
clearPathAtBlk 重設新BLK外型的刀具路徑	124203	1858
extendedDiagnosis 重新啟動之後的寫入圖形日誌檔案	124204	1858
CfgPositionDisplay 用於數位讀數的設定	124500	1858
progToolCallDL 含TOOL CALL DL的位置顯示	124501	1858
CfgTableEditor 表格編輯器組態	125300	1859
deleteLoadedTool 當從刀套表刪除刀具時的行為	125301	1859
indexToolDelete 刪除刀具的索引輸入時之行為	125302	1859
showResetColumnT 顯示重置 T軟鍵	125303	1859
CfgDisplayCoordSys 設定用於顯示的座標系統	127500	1860
transDatumCoordSys 工件原點位移的座標系統	127501	1860

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
CfgGlobalSettings GPS顯示設定	128700	1860
enableOffset 在GPS對話內顯示偏移	128702	1860
enableBasicRot 在GPS對話內顯示附加基本旋轉	128703	1860
enableShiftWCS 在GPS對話內顯示W-CS的位移	128704	1861
enableMirror 在GPS對話內顯示鏡射影像	128712	1861
enableShiftMWCS 在GPS對話內顯示mW-CS的位移	128711	1861
enableRotation 在GPS對話內顯示旋轉	128707	1861
enableFeed 在GPS對話內顯示進給速率	128708	1861
enableHwMCS 可選擇M-CS座標系統	128709	1862
enableHwWCS 可選擇W-CS座標系統	128710	1862
enableHwMWCS 可選擇mW-CS座標系統	128711	1862
enableHwWPLCS 可選擇WPL-CS座標系統	128712	1862
CfgRemoteDesktop 遠端桌面連線的設定	100800	1862
connections 要顯示的遠端桌面連線清單	133501	1863
title OEM操作模式的名稱	133502	1863
dialogRes 文字的名稱	133502.00501	1863
text 語言即時文字	133502.00502	1863
icon 選擇性圖示圖形檔案的路徑/名稱	133503	1863
locations 列出顯示此遠端桌面連接的位置	133504	1863
x 操作模式		-
opMode 操作模式	133504. [Index].133401	1864

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
subOpMode 用於「opMode」中所指定操作模式的選配子模式	133504.[Index].133402	1864
ProbeSettings 刀具校正的組態		-
CfgTT 刀具校正的組態	122700	1865
TT140_x 主軸定位的M功能		-
spindleOrientMode 主軸定位的M功能	122704	1865
probingRoutine 探測常式	122705	1865
probingDirRadial 刀徑量測的探測方向	122706	1865
offsetToolAxis 從刀具下緣到針尖上緣的距離	122707	1865
rapidFeed 在TT刀具接觸式探針的探測循環中快速移動	122708	1866
probingFeed 使用非旋轉刀具用於刀具量測的探測進給速率	122709	1866
probingFeedCalc 探測進給速率的計算	122710	1866
spindleSpeedCalc 轉速決定方法	122711	1866
maxPeriphSpeedMeas 刀刃用於半徑量測的最大允許表面速度	122712	1866
maxSpeed 刀具量測期間的最高允許速度	122714	1867
measureTolerance1 使用旋轉刀具用於刀具量測的最大允許量測誤差(第一量測誤差)	122715	1867
measureTolerance2 使用旋轉刀具用於刀具量測的最大允許量測誤差(第二量測誤差)	122716	1867
stopOnCheck 換刀期間NC停止	122717	1867
stopOnMeasurement 刀具量測期間NC停止	122718	1867
adaptToolTable 刀具檢查與量測期間更換刀具表	122719	1868

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
CfgTTRoundStylus 圓形探針的組態	114200	1868
TT140_x 相對於工具機工件原點的TT刀具接觸式探針尖中心的座標		-
centerPos 相對於工具機工件原點的TT刀具接觸式探針尖中心的座標	114201	1868
safetyDistToolAx TT刀具接觸式探針周圍的安全淨空，用於在刀具軸方向上進行預先定位	114203	1868
safetyDistStylus 探針四周用於預先定位的安全淨空	114204	1868
CfgTTRectStylus 圓形探針的組態	114300	1869
TT140_x 探針中心的座標		-
centerPos 探針中心的座標	114313	1869
safetyDistToolAx 探針上用於預先定位的設定淨空	114317	1869
safetyDistStylus 探針四周用於預先定位的安全淨空	114318	1869
ChannelSettings 啟動座標結構配置		-
CH_xx 啟動座標結構配置		-
CfgActivateKinem 啟動座標結構配置	204000	1870
kinemToActivate 要啟動的座標結構配置 / 啟動座標結構配置	204001	1870
kinemAtStartup 控制器開機期間要啟動的座標結構配置	204002	1870
CfgNcPgmBehaviour 指定NC程式的行為。	200800	1870
operatingTimeReset 當程式開始時重設加工時間。	200801	1870
plcSignalCycle 等待中的加工循環程式數目之PLC信號	200803	1870
CfgGeoTolerance 外型容許誤差	200900	1871

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
circleDeviation 允許的半徑偏差	200901	1871
threadTolerance 連續螺紋中允許的偏差	200902	1871
moveBack 保留供縮回動作	200903	1871
CfgGeoCycle 固定循環程式的組態	201000	1871
pocketOverlap 口袋銑削重疊係數	201001	1871
posAfterContPocket 加工輪廓口袋之後移動	201007	1872
displaySpindleErr 若未啟動M3/M4時顯示主軸未旋轉錯誤訊息	201002	1872
displayDepthErr 顯示檢查深度符號錯誤訊息	201003	1872
apprDepCylWall 移動至圓筒表面內溝槽壁之行為	201004	1872
mStrobeOrient 加工循環程式中用於主軸定位的M功能	201005	1873
suppressPlungeErr 不顯示「進刀型態不可能」錯誤訊息	201006	1873
restoreCoolant M7和M8使用循環程式202和204之行為	201008	1873
facMinFeedTurnSMAX 嘗試SMAX之後自動進給速率降低	201009	1873
suppressResMatlWar 不顯示「殘留材料」警告	201010	1874
CfgStretchFilter 篩選直線元件的外型篩選器	201100	1874
filterType 伸展過濾器的類型	201101	1874
tolerance 已過濾到未過濾輪廓的最大距離	201102	1874
maxLength 篩選過後的最長距離	201103	1875
CfgThreadSpindle	113600	1875
sourceOverride 螺紋切削期間進給速率的有效覆寫電位計	113603	1875
thrdWaitingTime 螺紋基座內逆轉點的等待時間	113601	1875

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
thrdPreSwitchTime 主軸的事先切換時間	113602	1875
limitSpindleSpeed 使用循環程式17、207和18的主軸轉速限制	113604	1876
CfgEditorSettings NC編輯器的設定		-
CfgEditorSettings NC編輯器的設定	105400	1877
createBackup 產生備份檔*.bak	105401	1877
deleteBack 資料行刪除之後游標的行為	105402	1877
cursorAround 游標在第一或最後一行上的行為	105403	1877
lineBreak 一行以上的NC單節上之換行符號	105404	1877
stdTNChelp 輸入循環程式資料時啟動說明圖形	105405	1878
toggleCyclDef 循環程式輸入之後循環程式軟鍵列的行為	105406	1878
warningAtDEL 當刪除NC單節時確認要求。	105407	1878
maxLineGeoSearch NC程式測試要執行的線數上限。	105408	1878
blockIncrement ISO編寫：單節號碼遞增	105409	1878
useProgAxes 指定可程式編輯軸	105410	1879
enableStraightCut 允許或鎖定近軸定位單節	105411	1879
maxLineCommandSrch 用於搜尋一致語法元件之行編號	105412	1879
noParaxMode 通過軟鍵允許/鎖定FUNCTION PARAXCOMP/ PARAXMODE	105413	1879
CfgPgmMgt 檔案管理的設定值		-
CfgPgmMgt 檔案管理的設定值	122100	1880
dependentFiles 相關連檔案的顯示	122101	1880

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
CfgProgramCheck 刀具使用檔案的設定		-
CfgProgramCheck 刀具使用檔案的設定	129800	1881
autoCheckTimeOut 刀具使用檔案的建立逾時	129803	1881
autoCheckPrg 建立NC程式的刀具使用檔案	129801	1881
autoCheckPal 建立工作台使用檔案	129802	1881
CfgUserPath 末端使用者的路徑		-
CfgUserPath 末端使用者的路徑	102200	1882
ncDir 磁碟及/或目錄的清單	102201	1882
fn16DefaultPath 程式執行操作模式內FN16: F-PRINT功能的預設輸出路徑	102202	1882
fn16DefaultPathSim 編寫與程式模擬操作模式內FN16: F-PRINT功能的預設輸出路徑	102203	1882
serialInterfaceRS232 資料記錄屬於序列埠		-
CfgSerialPorts 資料記錄屬於序列埠	106600	1883
activeRs232 在程式管理員內啟用RS-232介面	106601	1883
baudRateLsv2 用於LSV2通訊的資料傳輸率，單位鮑	106606	1883
CfgSerialInterface 序列埠上資料記錄的定義	106700	1883
RS232 用於通訊的資料傳輸率，單位鮑		-
baudRate 用於通訊的資料傳輸率，單位鮑	106701	1883
protocol 通訊協定	106702	1884
dataBits 每一已傳輸字元內的資料位元	106703	1884
parity 同位元檢查類型	106704	1885

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
stopBits 停止位元的數量	106705	1885
flowControl 資料流檢查類型	106706	1885
fileSystem 透過序列介面的檔案操作之檔案系統	106707	1885
bccAvoidCtrlChar 避免區塊字元檢查(BCC)的控制器字元	106708	1886
rtsLow RTS線的閒置狀態	106709	1886
noEotAfterEtx 接收ETX控制器字元之後的行為	106710	1886
Monitoring 使用者的監控設定		-
CfgMonUser 使用者的監控設定	129400	1887
enforceReaction 強迫執行已設置的錯誤反應	129401	1887
showWarning 監控任務的顯示警告	129402	1887
CfgMonMbSection CfgMonMbSection定義針對NC程式特定段落的監控任務	02400	1887
tasks 要執行監控任務的清單	133701	1887
CfgMachineInfo 工具機操作員的一般資訊		-
CfgMachineInfo 工具機操作員的一般資訊	131700	1888
machineNickname 工具機的自訂名稱(暱稱)	131701	1888
inventoryNumber 庫存編號或ID	131702	1888
image 工具機的照片或影像	131703	1888
location 工具機位置	131704	1888
department 部門或分部	131705	1888
responsibility 工具機的負責人	131706	1888
contactEmail 聯絡人電子郵件位址	131707	1889

Darstellung im Konfigurationseditor	MP-Nummer	Seite
contactPhoneNumber 聯絡人電話號碼	131708	1889

40.2.2 有關使用者參數的細節

有關使用者餐詳細畫面解釋：

- 指示的路徑對應至在輸入工具機製造商密碼之後看見的機器參數結構。您也可使用此資訊在替代結構內找出所要的機器參數。您可使用機器參數編號，獨立於該結構來搜尋機器參數。
- iTNC在iTNC 530上顯示機器參數編號之後的輸入。

DisplaySettings

CfgDisplayData 100800

畫面顯示的設定

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData

Strukturelement:

axisDisplay 100810

顯示軸的順序與規則

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay

Eingabe: 最多24個清單加上參數**MP_axisKey**、**MP_name**和**MP_rule**。軸的顯示特定順序與規則

axisKey 100810.[Index].01501

軸的按鍵名稱

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [索引] ▶ axisKey

Eingabe: 選擇此顯示設定有效的軸之按鍵名稱。軸的按鍵名稱取自於組態輸入CfgAxis，並顯示於選擇功能表內。

名稱 100810.[Index].01502

軸指定

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [索引] ▶ 名稱

Eingabe: max. 2 Zeichen

定義軸名，也用於另外顯示來自CfgAxis的按鍵名稱。如果參數尚未設定，TNC7顯示按鍵名稱。

規則 100810.[Index].01503

軸的顯示規則

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [索引] ▶ 規則

Eingabe: 指定顯示哪個軸的條件：

ShowAlways

軸始終顯示。即使該軸沒有值可顯示，仍舊保留顯示位置，例如如果該軸不含在當前座標結構配置模型內。

IfKinem

只有如果用來當成啟動座標結構配置模型內的軸或主軸時才顯示該軸。

IfKinemAxis

只有如果用來當成啟動座標結構配置模型內的軸時才顯示該軸。

IfNotKinemAxis

只有如果不用來當成啟動座標結構配置模型內的軸時(例如當成主軸)才顯示該軸。

決不

不顯示該軸。

axisDisplayRef 100811

通過參考標記之前軸的顯示順序與規則

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef

Eingabe: 最多24個清單加上參數**MP_axisKey**、**MP_name**和**MP_rule**。

如果位置顯示設定成REF值，指定軸的顯示順序與規則(也適用於當橫越參考點時)。如果此清單空白，則將使用來自axisDisplay的輸入。最頂端的輸入對應於最頂端的位置。

axisKey 100811.[Index].01501

軸的按鍵名稱

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [索引] ▶ axisKey

Eingabe: 選擇此顯示設定有效的軸之按鍵名稱。軸的按鍵名稱取自於組態輸入CfgAxis，並顯示於選擇功能表內。

名稱 100811.[Index].01502

軸指定

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [索引] ▶ 名稱

Eingabe: max. 2 Zeichen

定義軸名，也用於另外顯示來自CfgAxis的按鍵名稱。如果參數尚未設定，TNC7顯示按鍵名稱。

規則 100811.[Index].01503

軸的顯示規則

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [索引] ▶ 規則

Eingabe: 指定軸的顯示條件：

ShowAlways

軸始終顯示。

IfKinem

只有如果用來當成啟動座標結構配置模型內的軸或主軸時才顯示該軸。

IfKinemAxis
只有如果用來當成啟動座標結構配置模型內的軸時才顯示該軸。
IfNotKinemAxis
只有如果不用來當成啟動座標結構配置模型內的軸時(例如當成主軸)才顯示該軸。
決不
不顯示該軸。

positionWinDisplay 100803

位置視窗內位置顯示的類型

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ positionWinDisplay

Eingabe:
NOML
標稱位置
ACTL
實際位置
REF ACTL
參照工具機工件原點的實際位置
REF NOML
參照工具機工件原點的標稱位置
LAG
跟隨誤差(伺服遲滯)
ACTDST
輸入系統內的剩餘距離
REFDST
工具機系統內的剩餘距離
M118
使用手輪疊加執行的移動路徑(M118)

statusWinDisplay 100804

狀態顯示內位置顯示的類型

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ statusWinDisplay

Eingabe:
NOML
標稱位置
ACTL
實際位置
REF ACTL
參照工具機工件原點的實際位置
REF NOML
參照工具機工件原點的標稱位置
LAG
跟隨誤差(伺服遲滯)
ACTDST
輸入系統內的剩餘距離

REFDST
工具機系統內的剩餘距離
M118
使用手輪疊加執行的移動路徑(M118)

decimalCharacter 100805

位置顯示的十進位分隔碼之定義

Pfad:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ decimalCharacter
Eingabe:	"." ","
iTNC 530:	7280

axisFeedDisplay 100806

手動操作及**電子手輪**操作模式中進給速率之顯示

Pfad:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisFeedDisplay
Eingabe:	**在軸鍵上** 只有若按下軸方向鍵時才顯示進給速率。顯示來自CfgFeedLimits/**MP_manualFeed**的軸專屬進給速率。 **總是最低** 同時在按下所有軸的軸方向鍵之前顯示進給速率(來自CfgFeedLimits/**MP_manualFeed**的最低值)。
iTNC 530:	7270

spindleDisplay 100807

位置顯示內主軸位置的顯示

Pfad:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ spindleDisplay
Eingabe:	**在封閉式迴圈期間** 只有若主軸受伺服控制時才顯示主軸位置 **在封閉式迴圈與M5期間** 若主軸受伺服控制並且M5啟用時才顯示主軸位置 **在封閉式迴圈或M5或攻牙期間** 若主軸受伺服控制或M5啟用或當攻牙時才顯示主軸位置

hidePresetTable 100808

停用**工件原點 管理**軟鍵

Pfad:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ hidePresetTable
Eingabe:	**是** 存取到預設座標資料表已鎖定；該軟鍵變暗 **否**

預設座標資料表可透過軟鍵存取

displayFont 100812

在操作模式「程式執行，完整序列」、「程式執行，單一單節」以及「使用手動資料輸入定位」內顯示的程式之字型大小。

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ displayFont

Eingabe:
FONT_APPLICATION_SMALL
小字型大小。「編寫」與「程式模擬」操作模式內的小字型大小。
FONT_APPLICATION_MEDIUM
大字型大小。

iconPrioList 100813

顯示畫面內的圖示順序

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ iconPrioList

Eingabe:
BASIC_ROT
ROT_3D
TCPM
ACC
車削
AFC
S_PULSE
鏡射
GPS
RADCORR
PARAXCOMP
MON_FS_OVR

compatibilityBits 100815

顯示行為的設定

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ compatibilityBits

Eingabe: Bit
- 0：在具有半寬並且無長條圖的小PLC視窗內，總是以小字型大小顯示該等字元。
- 1：在具有半寬並且具有長條圖的小PLC視窗內，總是以大字型大小顯示該等字元。

axesGridDisplay 100816

軸依照位置顯示中的清單或群組。

Pfad:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axesGridDisplay
Eingabe:	參數指定位置顯示內的軸是否顯示為清單或為兩欄網格。 可能的設定： 0 bis **0** 軸顯示作為清單(預設) **數量(n)** 軸顯示為具有n x 2軸群組的兩欄網格
iTNC 530:	7270

CfgPosDisplayPace 101000

個別軸的顯示步階

Pfad:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace
Strukturelement:	

displayPace 101001

位置顯示的顯示步階，單位[mm]或[°]

Pfad:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [軸的按鍵名稱] ▶ displayPace
Eingabe:	**0.1** **0.05** **0.01** **0.005** **0.001** **0.0005** **0.0001** **0.00005** **0.00001** **0.000005** **0.000001**
iTNC 530:	7290.0-8

displayPaceInch 101002

位置顯示的顯示步階，單位[inch]

Pfad:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [軸的按鍵名稱] ▶ displayPaceInch
Eingabe:	**0.005** **0.001** **0.0005** **0.0001** **0.00005**

0.00001
0.000005
0.000001

iTNC 530: 7290.0-8

CfgUnitOfMeasure 101100

用於顯示的量測單位有效定義

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure

Strukturelement:

unitOfMeasure 101101

顯示與使用者介面的量測單位

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure ▶ unitOfMeasure

Eingabe: **公制單位**
公制量測系統
英吋
英制單位

CfgProgramMode 101200

NC程式與循環程式顯示的格式

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode

Strukturelement:

programInputMode 101201

MDI：海德漢Klartext格式或ISO格式內的程式輸入

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode ▶ programInputMode

Eingabe: **海德漢**
使用海德漢Klartext的程式輸入
ISO
跟ISO的程式輸入

CfgDisplayLanguage 101300

NC和PLC對話式語言的定義

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage

Strukturelement:

ncLanguage 101301

NC對話式語言

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ ncLanguage

Eingabe: **英文**
德文
捷克文
法文
義大利文
西班牙文
葡萄牙文
瑞典文
丹麥文
芬蘭文
荷蘭文
波蘭文
匈牙利文
俄文
中文
正體中文
斯洛維尼亞文
韓文
挪威文
羅馬尼亞文
斯洛伐克文
土耳其文

iTNC 530: 7230.0

applyCfgLanguage 101305

載入NC控制器的語言

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ applyCfgLanguage

Eingabe: 開機時，控制器檢查作業系統與NC的語言設定是否相同。如果設定不同，則NC套用作業系統的語言設定。如果要使用NC的機器參數內定義之語言，則必須將參數applyCfgLanguage設定為TRUE。

plcDialogLanguage 101302

PLC對話式語言

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcDialogLanguage

Eingabe: **英文**
德文
捷克文
法文

義大利文
西班牙文
葡萄牙文
瑞典文
丹麥文
芬蘭文
荷蘭文
波蘭文
匈牙利文
俄文
中文
正體中文
斯洛維尼亞文
韓文
挪威文
羅馬尼亞文
斯洛伐克文
土耳其文

iTNC 530: 7230.1

plcErrorLanguage 101303

PLC 錯誤訊息語言

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcErrorLanguage

Eingabe:
英文
德文
捷克文
法文
義大利文
西班牙文
葡萄牙文
瑞典文
丹麥文
芬蘭文
荷蘭文
波蘭文
匈牙利文
俄文
中文
正體中文

斯洛維尼亞文
韓文
挪威文
羅馬尼亞文
斯洛伐克文
土耳其文

iTNC 530: 7230.2

helpLanguage 101304

線上說明的語言

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ helpLanguage

Eingabe:
英文
德文
捷克文
法文
義大利文
西班牙文
葡萄牙文
瑞典文
丹麥文
芬蘭文
荷蘭文
波蘭文
匈牙利文
俄文
中文
正體中文
斯洛維尼亞文
韓文
挪威文
羅馬尼亞文
斯洛伐克文
土耳其文

iTNC 530: 7230.3

CfgStartupData 101500

控制器啟動期間的行為

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData

Strukturelement:

powerInterruptMsg 101501

確認**電源中斷**訊息

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ powerInterruptMsg

Eingabe:
是
只有確認訊息之後才會繼續設定。
否
不顯示**電源中斷**訊息

opMode 101503

當控制器完全開機時切換至的操作模式

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ opMode

Eingabe: 在此輸入所需操作模式的GUI指定。有關允許的GUI指定之概述，請參閱技術手冊。 max. 500 Zeichen

subOpMode 101504

為在「opMode」中輸入的操作模式啟動子模式

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ subOpMode

Eingabe: 在此輸入所需操作子模式的GUI指定。有關允許的GUI指定之概述，請參閱技術手冊。 max. 500 Zeichen

CfgClockView 120600

日期時間的顯示模式

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView

Strukturelement:

displayMode 120601

螢幕上的時間顯示模式

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ displayMode

Eingabe:
類比
類比時鐘
數位
數位時鐘
標誌
OEM標誌
類比與標誌
類比時鐘和OEM標誌
數位與標誌
數位時鐘和OEM標誌

類比標誌
疊加OEM標誌的類比時鐘
數位標誌
疊加OEM標誌的數位時鐘

timeFormat 120602

數位時鐘的時間格式

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ timeFormat

Eingabe: 可能的設定值：
12 h格式
時間，12小時格式
24 h格式
時間，24小時格式

CfgInfoLine 120700

連結列開/關

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine

Strukturelement:

infoLineEnabled 120701

啟用/停用資訊行

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine ▶ infoLineEnabled

Eingabe: **關**
資訊行已停用
開
啟用操作模式顯示之間的資訊行

CfgGraphics 124200

3-D模擬圖形的設定

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics

Strukturelement:

modelType 124201

3D模擬圖形的模型類型

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType

Eingabe: **無模型**
模型說明已關閉。只顯示3D行圖形(最低處理器負載，例如用於快速測試NC程式並確定程式執行時間)
3D
複雜操作的模型說明(最高處理器負載，例如用於車削或過切)
2.5D

3軸操作的模型說明(中間處理器負載)

modelQuality 124202

3D模擬圖形的模型品質

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelQuality

Eingabe:
非常高
非常高的模型品質，生產結果可精確判斷。此設定需要最高計算功率。
使用此設定，單節編號和單節終點只能顯示在3D行圖形中。
高
高模型品質
中
中模型品質
低
低模型品質

clearPathAtBlk 124203

重設新BLK外型的刀具路徑

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ clearPathAtBlk

Eingabe:
開
使用程式模擬圖形內的新BLK，重設刀具路徑
關
使用程式模擬圖形內的新BLK，不重設刀具路徑

extendedDiagnosis 124204

重新啟動之後的寫入圖形日誌檔案

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType

Eingabe:
啟動用於圖形問題分析的海德漢診斷資訊(日誌檔案)。
關
不建立日誌檔案(預設)。
開
建立日誌檔案。

CfgPositionDisplay 124500

用於數位讀數的設定

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay

Strukturelement:

progToolCallDL 124501

含TOOL CALL DL的位置顯示

Pfad:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay ▶ progToolCallDL
Eingabe:	**依刀長** TNC7的預設行為。將在TOOL CALL單節內編寫的過尺寸DR列入標稱位置顯示中刀長部分的考慮。 **依工作空間過大** iTNC 530相容設定。 不將在TOOL CALL單節內編寫的過尺寸DR列入標稱位置顯示的考慮。如此依工作空間過大生效。

CfgTableEditor 125300

表格編輯器組態

Pfad:	系統 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor
Strukturelement:	表格編輯器的特定屬性與設定

deleteLoadedTool 125301

當從刀套表刪除刀具時的行為

Pfad:	系統 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ deleteLoadedTool
Eingabe:	可能的設定值： **失效** 不允許刪除刀具 **WITH_WARNING** 可刪除刀具；但是必須注意 **WITHOUT_WARNING** 可不確認就刪除刀具
iTNC 530:	7263 Bit4, 7263 Bit5

indexToolDelete 125302

刪除刀具的索引輸入時之行為

Pfad:	系統 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ indexToolDelete
Eingabe:	可能的設定值： **ALWAYS_ALLOWED** 總是可刪除索引輸入 **TOOL_RULES** 行為取決於參數deleteLoadedTool的設定
iTNC 530:	7263 Bit6

showResetColumnT 125303

顯示**重置 T**軟鍵

Pfad:	系統 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ showResetColumnT

Eingabe: 該參數指定當在表格編輯器內開啟刀套表時是否將提供**重置 T**軟鍵。

是

顯示軟鍵。使用者可刪除刀具記憶體內所有刀具。

否

不顯示軟鍵。

iTNC 530: 7263 Bit3

CfgDisplayCoordSys 127500

設定用於顯示的座標系統

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys

Strukturelement:

transDatumCoordSys 127501

工件原點位移的座標系統

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys ▶ transDatumCoordSys

Eingabe: 該參數指定顯示工作原點位移的座標系統。

WorkplaneSystem

工件原點顯示在傾斜平面的系統(WPL-CS)內

WorkpieceSystem

工件原點顯示在工件座標系統(W-CS)內

CfgGlobalSettings 128700

GPS顯示設定

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings

Strukturelement:

enableOffset 128702

在GPS對話內顯示偏移

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableOffset

Eingabe: **關**

不顯示偏移

開

顯示偏移

enableBasicRot 128703

在GPS對話內顯示附加基本旋轉

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableBasicRot

Eingabe: **關**

不顯示附加基本旋轉
開
顯示附加基本旋轉

enableShiftWCS 128704

在GPS對話內顯示W-CS的位移

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftWCS

Eingabe:
關
不顯示W-CS (工件座標系統)的位移
開
顯示W-CS (工件座標系統)的位移

enableMirror 128712

在GPS對話內顯示鏡射影像

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableMirror

Eingabe:
關
不顯示鏡射
開
顯示鏡射

enableShiftMWCS 128711

在GPS對話內顯示mW-CS的位移

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableShiftMWCS

Eingabe:
關
不顯示mW-CS (已修改工件座標系統)的位移
開
顯示mW-CS (已修改工件座標系統)的位移

enableRotation 128707

在GPS對話內顯示旋轉

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableRotation

Eingabe:
關
不顯示旋轉
開
顯示旋轉

enableFeed 128708

在GPS對話內顯示進給速率

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableFeed

Eingabe: **關**
不顯示進給速率
開
顯示進給速率

enableHwMCS 128709

可選擇M-CS座標系統

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMCS

Eingabe: **關**
不可選擇座標系統M-CS (工具機座標系統)
開
可選擇座標系統M-CS (工具機座標系統)

enableHwWCS 128710

可選擇W-CS座標系統

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWCS

Eingabe: **關**
不可選擇座標系統W-CS (工件座標系統)
開
可選擇座標系統W-CS (工件座標系統)

enableHwMWCS 128711

可選擇mW-CS座標系統

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwMWCS

Eingabe: **關**
不可選擇座標系統mW-CS (已修改工件座標系統)
開
可選擇座標系統mW-CS (已修改工件座標系統)

enableHwWPLCS 128712

可選擇WPL-CS座標系統

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGlobalSettings ▶ enableHwWPLCS

Eingabe: **關**
不可選擇座標系統WPL-CS (工作平面座標系統)
開
可選擇座標系統WPL-CS (工作平面座標系統)

CfgRemoteDesktop 133500

遠端桌面連線的設定

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop

Strukturelement:

連接 133501

要顯示的遠端桌面連線清單

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 連接

Eingabe: 在此輸入來自遠端桌面管理員的RemoteFX連線名稱。
max. 80 Zeichen

標題 133502

OEM操作模式的名稱

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 標題

Eingabe: 在TNC上以及資訊列內指定用於顯示的OEM操作模式名稱。

dialogRes 133502.00501

文字的名稱

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 標題 ▶ dialogRes

Eingabe: 如果文字不是語言即時，那麼其必須在文字資源檔案中以該名稱可用。在此情況下，在「text」屬性內輸入文字。
max. 40 Zeichen

文字 133502.00502

語言即時文字

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 標題 ▶ 文字

Eingabe: 從文字資源檔案載入此文字，並且不應在此變更。如果文字不是語言即時，則必須直接在此提供文字。在此情況下，在「dialogRes」屬性內留空白。 max. 60 Zeichen

圖示 133503

選擇性圖示圖形檔案的路徑/名稱

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 圖示

Eingabe: max. 260 Zeichen

位置 133504

列出顯示此遠端桌面連接的位置

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 位置

Eingabe:

opMode 133504.[Index].133401

操作模式

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 位置 ▶ [索引] ▶ opMode

Eingabe: max. 80 Zeichen

subOpMode 133504.[Index].133402

用於「opMode」中所指定操作模式的選配子模式

Pfad: 系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 位置 ▶ [索引] ▶ subOpMode

Eingabe: max. 80 Zeichen

ProbeSettings

CfgTT 122700

刀具校正的組態

Pfad: 系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT

Strukturelement:

spindleOrientMode 122704

主軸定位的M功能

Pfad: 系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ spindleOrientMode

Eingabe: -1 bis 999

- **-1**
  NC引導的主軸定位
- **0**
  關閉功能
- **1至999**
  通過PLC進行主軸定位的M功能編號

iTNC 530: MP6560

probingRoutine 122705

探測常式

Pfad: 系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ probingRoutine

Eingabe: **MultiDirections**
從多方向探測探針接點。
SingleDirection
從一個方向探測探針接點。

iTNC 530: 6500 Bit 8

probingDirRadial 122706

刀徑量測的探測方向

Pfad: 系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ probingDirRadial

Eingabe: **X_Positive**
Y_Positive
X_Negative
Y_Negative
Z_Positive
Z_Negative

iTNC 530: MP6505

offsetToolAxis 122707

從刀具下緣到針尖上緣的距離

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ offsetToolAxis
Eingabe:	0.001 bis 99.9999 [mm], max. 4 Nachkommastellen
iTNC 530:	MP6530

rapidFeed 122708

在TT刀具接觸式探針的探測循環中快速移動

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ rapidFeed
Eingabe:	10 bis 300000
iTNC 530:	MP6550

probingFeed 122709

使用非旋轉刀具用於刀具量測的探測進給速率

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ probingFeed
Eingabe:	1 bis 3000
iTNC 530:	6520

probingFeedCalc 122710

探測進給速率的計算

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ probingFeedCalc
Eingabe:	**ConstantTolerance** 使用恆定容許誤差計算探測進給速率 **VariableTolerance** 使用可變容許誤差計算探測進給速率 **ConstantFeed** 恆定探測進給速率
iTNC 530:	6507

spindleSpeedCalc 122711

轉速決定方法

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ spindleSpeedCalc
Eingabe:	**自動** 自動決定轉速 **MinSpindleSpeed** 總是使用最低主軸轉速
iTNC 530:	6500 Bit4

maxPeriphSpeedMeas 122712

刀刃用於半徑量測的最大允許表面速度

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ maxPeriphSpeedMeas
Eingabe:	1 bis 129 [m/min], max. 4 Nachkommastellen
iTNC 530:	6570

maxSpeed 122714

刀具量測期間的最高允許速度

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ maxSpeed
Eingabe:	0 bis 1000
iTNC 530:	6572

measureTolerance1 122715

使用旋轉刀具用於刀具量測的最大允許量測誤差(第一量測誤差)

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ measureTolerance1
Eingabe:	0.001 bis 0.999 [mm], max. 3 Nachkommastellen
iTNC 530:	6510.0

measureTolerance2 122716

使用旋轉刀具用於刀具量測的最大允許量測誤差(第二量測誤差)

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ measureTolerance2
Eingabe:	0.001 bis 0.999 [mm], max. 3 Nachkommastellen
iTNC 530:	6510.1

stopOnCheck 122717

換刀期間NC停止

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ stopOnCheck
Eingabe:	**是** 如果超出斷損公差，則停止NC程式並且顯示錯誤訊息**刀具斷損** **否** 當已超出斷損公差，NC程式並不停止。
iTNC 530:	6500 Bit5

stopOnMeasurement 122718

刀具量測期間NC停止

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ stopOnMeasurement
Eingabe:	**是**

如果超出斷損公差，則停止NC程式並且顯示錯誤訊息**接觸點不可觸及**
否
當已超出斷損公差，NC程式並不停止。

iTNC 530: 6500 Bit6

adaptToolTable 122719

刀具檢查與量測期間更換刀具表

Pfad: 系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ adaptToolTable

Eingabe:
AdaptNever
刀具資料表在刀具檢查與刀具量測之後不會更換。
AdaptOnBoth
刀具資料表在刀具檢查與刀具量測之後更換。
AdaptOnMeasure
刀具資料表在刀具量測之後已更換。

iTNC 530: 6500 Bit11

CfgTTRoundStylus 114200

圓形探針的組態

Pfad: 系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus

Strukturelement:

centerPos 114201

相對於工具機工件原點的TT刀具接觸式探針尖中心的座標

Pfad: 系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ centerPos

Eingabe: -99999.9999 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Nachkommastellen
[0]：X座標
[1]：Y座標
[2]：Z座標

iTNC 530: 6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114203

TT刀具接觸式探針周圍的安全淨空，用於在刀具軸方向上進行預先定位

Pfad: 系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ safetyDistToolAx

Eingabe: 0.001 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Nachkommastellen

iTNC 530: 6540.0

safetyDistStylus 114204

探針四周用於預先定位的安全淨空

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ safetyDistStylus
Eingabe:	0.001 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Nachkommastellen 在垂直於刀具軸的平面內之安全淨空
iTNC 530:	6540.1

CfgTTRectStylus 114300

圓形探針的組態

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus

Strukturelement:

centerPos 114313

探針中心的座標

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ centerPos
Eingabe:	探針中心相對於工具機工件原點的座標 -99999.9999 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Nachkommastellen
iTNC 530:	6580, 6581, 6582

safetyDistToolAx 114317

探針上用於預先定位的設定淨空

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ safetyDistToolAx
Eingabe:	0.001 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Nachkommastellen 刀具軸方向內的安全淨空
iTNC 530:	6540.0

safetyDistStylus 114318

探針四周用於預先定位的安全淨空

Pfad:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ safetyDistStylus
Eingabe:	0.001 bis 99999.9999 [mm], max. 4 Nachkommastellen
iTNC 530:	6540.1

ChannelSettings

CfgActivateKinem 204000

啟動座標結構配置

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem

Strukturelement:

kinemToActivate 204001

要啟動的座標結構配置 / 啟動座標結構配置

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgActivateKinem ▶ kinemToActivate

Eingabe: max. 18 Zeichen

來自通道/座標結構配置/**CfgKinComposModel**的按鍵名稱。選擇要啟動的座標結構配置組態之按鍵名稱。您也可從此參數看出目前啟用哪個座標結構配置。

kinemAtStartup 204002

控制器開機期間要啟動的座標結構配置

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ kinemAtStartup

Eingabe: max. 18 Zeichen

在此，您可輸入每次控制器開機期間就已經啟動的預設座標結構配置模型(來自**CfgKinComposModel**)之按鍵名稱(不管CfgActivateKinem/kinemToActivate內已經輸入哪個按鍵名稱)。

iTNC 530: 7506

CfgNcPgmBehaviour 200800

指定NC程式的行為。

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgNcPgmBehaviour

Strukturelement:

operatingTimeReset 200801

當程式開始時重設加工時間。

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ operatingTimeReset

Eingabe: **是**

每次程式啟動時就重設加工時間。

否

加工時間已加總。

plcSignalCycle 200803

等待中的加工循環程式數目之PLC信號

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ plcSignalCycle
Eingabe:	max. 500 Zeichen PLC文字標記的名稱或編號

CfgGeoTolerance 200900

外型容許誤差

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoTolerance
Strukturelement:	

circleDeviation 200901

允許的半徑偏差

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoTolerance ▶ circleDeviation
Eingabe:	0.0001 bis 0.016 [mm], max. 4 Nachkommastellen 輸入圓弧的終點與起點之間允許的半徑偏差。
iTNC 530:	7431

threadTolerance 200902

連續螺紋中允許的偏差

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoTolerance ▶ threadTolerance
Eingabe:	0.0001 bis 999.9999 [mm], max. 9 Nachkommastellen 來自已程式編輯螺紋輪廓的動態平順輪廓之可能偏移。

moveBack 200903

保留供縮回動作

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoTolerance ▶ moveBack
Eingabe:	0.0001 bis 10 [mm], max. 9 Nachkommastellen 您可用此參數指定距離極限開關或碰撞物體之前多遠就應結束退刀移動。

CfgGeoCycle 201000

固定循環程式的組態

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoCycle
Strukturelement:	

pocketOverlap 201001

口袋銑削重疊係數

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ pocketOverlap

Eingabe:	0.001 bis 1.414, max. 3 Nachkommastellen
iTNC 530:	7430

posAfterContPocket 201007

加工輪廓口袋之後移動

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ posAfterContPocket
Eingabe:	**PosBeforeMachining** 移動到SL循環程式開始的位置。 **ToolAxClearanceHeight** 將刀具軸移動至淨空高度。
iTNC 530:	7420 Bit 4

displaySpindleErr 201002

若未啟動M3/M4時顯示**主軸未旋轉**錯誤訊息

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ displaySpindleErr
Eingabe:	**開啟** 顯示錯誤訊息 **關閉** 不顯示錯誤訊息
iTNC 530:	7441

displayDepthErr 201003

顯示**檢查深度符號**錯誤訊息

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ displayDepthErr
Eingabe:	**開啟** 顯示錯誤訊息 **關閉** 不顯示錯誤訊息
iTNC 530:	7441

apprDepCylWall 201004

移動至圓筒表面內溝槽壁之行為

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ apprDepCylWall
Eingabe:	定義當使用直徑小於溝槽直徑的銑切刀加工溝槽時(例如循環程式28)，刀具移動到圓筒表面溝槽壁的行為。 **LineNormal** 直線靠近與離開溝槽壁。 **CircleTangential**

切線方向靠近與離開溝槽壁；在溝槽的開始和結束處插入一個直徑等於溝槽寬度的圓弧。

iTNC 530: 7680 Bit 12

mStrobeOrient 201005

加工循環程式中用於主軸定位的M功能

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ mStrobeOrient

Eingabe: -1 bis 999
-1：直接透過NC的主軸定位
0：功能未啟動
1至999：通過PLC進行主軸定位的M功能編號。

iTNC 530: 7442

suppressPlungeErr 201006

不顯示「進刀型態不可能」錯誤訊息

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressPlungeErr

Eingabe: **開啟**
不顯示錯誤訊息
關閉
顯示錯誤訊息

restoreCoolant 201008

M7和M8使用循環程式202和204之行為

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ restoreCoolant

Eingabe: **是**
在循環程式202和204結尾上，M7和M8的狀態恢復成循環程式呼叫之前的狀態。
否
在循環程式202和204結尾上，M7和M8的狀態不自動恢復。

iTNC 530: 7682

facMinFeedTurnSMAX 201009

嘗試SMAX之後自動進給速率降低

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ facMinFeedTurnSMAX

Eingabe: 1 bis 100 [%], max. 1 Nachkommastellen
如果達到最高主軸轉速SMAX，則車削操作不再能保持恆定的表面速度(VCONST:ON)。該參數確定進給是否應從此加工點自動減小到旋轉中心。
可能的設定：

- 係數 = 100% (預設值)：
  進給速率降低已啟動。使用來自車削循環程式的進給速率。
- 0 < 係數 < 100：
  進給速率降低已啟動。最低進給速率Fmin為：
  Fmin = 來自車削循環程式的進給速率 * 係數

suppressResMatlWar 201010

不顯示「殘留材料」警告

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressResMatlWar

Eingabe:

決不

永遠不會抑制「由於切刀外型，所以殘留材料」警告

NCOnly

只在加工操作模式中抑制「由於切刀外型，所以殘留材料」警告。

時常

永遠抑制「由於切刀外型，所以殘留材料」警告。

CfgStretchFilter 201100

篩選直線元件的外型篩選器

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgStretchFilter

Strukturelement:

filterType 201101

伸展過濾器的類型

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgStretchFilter ▶ filterType

Eingabe:

關閉

過濾器電源已經關閉。

捷徑

省略多邊形上的個別點。如果多邊形上中點到前一點或後三個點的連線在公差帶內，則將省略中間點。

平均

外型過濾器讓彎角平滑。此方法以方向變化不太明顯的方式移動輪廓點。

公差 201102

已過濾到未過濾輪廓的最大距離

Pfad: 通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgStretchFilter ▶ 公差

Eingabe: 0 bis 10 [mm], max. 5 Nachkommastellen

在所生成新路徑上位於此公差範圍內的加工點將被過濾掉。

0：伸展過濾器關閉

maxLength 201103

篩選過後的最長距離

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgStretchFilter ▶ maxLength
Eingabe:	0 bis 1000 [mm], max. 3 Nachkommastellen **0**：伸展過濾器關閉

CfgThreadSpindle 113600

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgThreadSpindle
Strukturelement:	

sourceOverride 113603

螺紋切削期間進給速率的有效覆寫電位計

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgThreadSpindle ▶ sourceOverride
Eingabe:	調整過的電位計在螺紋切削時生效，用於轉軸轉速與進給速率。 **FeedPotentiometer** (TNC 640的先前行為) 螺紋切削期間，電位計用來當作進給速率旋鈕，而作為主軸轉速旋扭的電位計則沒有作用。 **SpindlePotentiometer** (iTNC 530相容設定) 螺紋切削期間，電位計用來當作主軸轉速旋鈕，而作為進給速率優先的電位計則沒有作用。

thrdWaitingTime 113601

螺紋基座內逆轉點的等待時間

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdWaitingTime
Eingabe:	0 bis 1 000 [s], max. 9 Nachkommastellen 往反方向旋轉再次啟動之前螺紋底部上的主軸停留時間。
iTNC 530:	7120.0

thrdPreSwitchTime 113602

主軸的事先切換時間

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdPreSwitchTime
Eingabe:	0 bis 1 000 [s], max. 9 Nachkommastellen 在到達螺紋底部之前，此時主軸已停止。

iTNC 530:	7120.1

limitSpindleSpeed 113604

使用循環程式17、207和18的主軸轉速限制

Pfad:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgThreadSpindle ▶ limitSpindleSpeed
Eingabe:	**是** 主軸轉速受限，如此主軸以大約恆定轉速的1/3來運轉 **否** 限制未啟動
iTNC 530:	7160, Bit1

CfgEditorSettings

CfgEditorSettings 105400

NC編輯器的設定

Pfad: 系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings

Strukturelement:

createBackup 105401

產生備份檔*.bak

Pfad: 系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ createBackup

Eingabe:
是
在已經編輯檔案之後，在儲存檔案並離開NC編輯器之前會自動建立備份檔*.bak。
否
不會建立備份檔*.bak。如果不需要任何備份檔並且要節省記憶體空間，請選擇此設定。

deleteBack 105402

資料行刪除之後游標的行為

Pfad: 系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ deleteBack

Eingabe:
是
與iTNC 530的行為一樣，游標位於前一行上
否
游標位於下一行上

cursorAround 105403

游標在第一或最後一行上的行為

Pfad: 系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ cursorAround

Eingabe:
是
游標跳至最後或第一行
否
游標已經在第一或最後一行上。不可跳躍。

lineBreak 105404

一行以上的NC單節上之換行符號

Pfad: 系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ lineBreak

Eingabe:
ALL
總是換行並完整顯示行(多行)
ACT
只完整顯示選取的NC單節(多行)
否

只有編輯選取的NC單節時顯示所有行

iTNC 530: 7281.0

stdTNChelp 105405

輸入循環程式資料時啟動說明圖形

Pfad: 系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ stdTNChelp

Eingabe: **是**
與iTNC 530的行為一樣，在循環程式輸入期間自動顯示說明圖形。
否
說明圖形必須通過**CYCLE HELP ON/OFF**軟鍵呼叫。

toggleCyclDef 105406

循環程式輸入之後循環程式軟鍵列的行為

Pfad: 系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ toggleCyclDef

Eingabe: **是**
在循環程式輸入之後循環程式軟鍵列仍舊啟動
否
在循環程式輸入之後隱藏循環程式軟鍵列

warningAtDEL 105407

當刪除NC單節時確認要求。

Pfad: 系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ warningAtDEL

Eingabe: **是**
顯示確認要求並且必須通過再次按下DEL來確認。
否
iTNC 530行為：已刪除NC單節而無任何確認要求。

iTNC 530: 7246

maxLineGeoSearch 105408

NC程式測試要執行的線數上限。

Pfad: 系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ maxLineGeoSearch

Eingabe: 可用值範圍取決於控制器效能。針對TNC7，可輸入介於100與100 000之間的值。
如果參數不是組態的一部分，最小值100變成有效。

iTNC 530: 7229

blockIncrement 105409

ISO編寫：單節號碼遞增

Pfad:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ blockIncrement
Eingabe:	0 bis 250
iTNC 530:	7220

useProgAxes 105410

指定可程式編輯軸

Pfad:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ useProgAxes
Eingabe:	**是** 使用CfgChannelAxes/**progAxis**參數(200301)內定義的軸組態。在具有移動範圍切換的工具機上，編輯器提供包含在至少一個工具機座標結構配置模型中的所有軸。 **否** 使用預設軸組態XYZABCUVW。

enableStraightCut 105411

允許或鎖定近軸定位單節

Pfad:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ enableStraightCut
Eingabe:	**是** 允許近軸定位單節。當按下橙色軸鍵時，並且在DIN/ISO內已編寫G07時，產生近軸定位單節。 **否** 鎖定近軸定位單節。當按下橙色軸鍵時，TNC7產生直線補間(L單節)而非近軸定位單節。
iTNC 530:	7246

maxLineCommandSrch 105412

用於搜尋一致語法元件之行編號

Pfad:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ maxLineCommandSrch
Eingabe:	可用值範圍取決於控制器效能。針對TNC7，可輸入介於500與400 000之間的值。 如果參數不是組態的一部分，則初始值20 000變成有效。

noParaxMode 105413

通過軟鍵允許/鎖定**FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE**

Pfad:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ noParaxMode
Eingabe:	透過**SPEC FCT** →軟鍵**PROGRAM FUNCTIONS** →軟鍵**FUNCTION PARAX**的輸入可能性使用**MP_noParaxMode**. (機器參數部屬於組態一部分表示行為與FALSE的行為一樣)所允許或鎖定

否
顯示**FUNCTION PARAX**軟鍵
是
不顯示**FUNCTION PARAX**軟鍵

CfgPgmMgt

CfgPgmMgt 122100

檔案管理的設定值

Pfad: 系統 ▶ ProgramManager ▶ CfgPgmMgt

Strukturelement:

dependentFiles 122101

相關連檔案的顯示

Pfad: 系統 ▶ ProgramManager ▶ CfgPgmMgt ▶ dependentFiles

Eingabe:
自動
不顯示關連檔案
手動
顯示關連檔案

CfgProgramCheck

CfgProgramCheck 129800

刀具使用檔案的設定

Pfad: 系統 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck

Strukturelement:

autoCheckTimeOut 129803

刀具使用檔案的建立逾時

Pfad: 系統 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckTimeOut

Eingabe: 如果超過此時間，則自動建立刀具使用檔案。 1 bis 500

autoCheckPrg 129801

建立NC程式的刀具使用檔案

Pfad: 系統 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPrg

Eingabe:

NoAutoCreate
在程式選擇時將不產生刀具使用檔案

OnProgSelectionIfNotExist
如果清單已經不存在，則在程式選擇時將會產生刀具使用檔案

OnProgSelectionIfNecessary
如果清單已經不存在或如果內含作廢資料，則在程式選擇時將會產生刀具使用檔案

OnProgSelectionAndModify
如果清單已經不存在、如果內含作廢資料或如果之後使用編輯器修改NC程式，則在程式選擇時將產生刀具使用檔案

autoCheckPal 129802

建立工作台使用檔案

Pfad: 系統 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPal

Eingabe:

NoAutoCreate
在工作台選擇時將不產生刀具使用檔案

OnProgSelectionIfNotExist
在工作台選擇時，將產生這些已經不存在的刀具使用檔案

OnProgSelectionIfNecessary
在工作台選擇時，將產生這些已經不存在或內含作廢資料的刀具使用檔案

OnProgSelectionAndModify
在工作台選擇時，將產生不存在、內含作廢資料或其NC程式已經過編輯器修改過之刀具使用檔案

CfgUserPath

CfgUserPath 102200

末端使用者的路徑

Pfad: 系統 ▶ 路徑 ▶ CfgUserPath

Strukturelement:

ncDir 102201

磁碟及/或目錄的清單

Pfad: 系統 ▶ 路徑 ▶ CfgUserPath ▶ ncDir

Eingabe: max. 260 Zeichen

此參數只能用於TNC7的Windows編寫工作站。該參數不在具備虛擬化軟體(VBox)的編寫工作站或TNC目標系統上進行評估。

如果您具有所需的存取權限，則此處輸入的磁碟和/或目錄在檔案管理員中可見。

這些路徑可內含NC程式或表格，可能的輸入為例如：軟碟、HDR和CFR目錄以及網路磁碟機。

fn16DefaultPath 102202

程式執行操作模式內**FN16: F-PRINT**功能的預設輸出路徑

Pfad: 系統 ▶ 路徑 ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPath

Eingabe: max. 260 Zeichen

在對話視窗內選擇資料夾並且用**SELECT**軟鍵確認

FN 16: F-PRINT的預設輸出路徑。若NC程式內未定義FN 16功能的路徑，則輸出目的地為此處指定的方向。

fn16DefaultPathSim 102203

編寫與程式模擬操作模式內**FN16: F-PRINT**功能的預設輸出路徑

Pfad: 系統 ▶ 路徑 ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPathSim

Eingabe: max. 260 Zeichen

在對話視窗內選擇資料夾並且用**SELECT**軟鍵確認

FN 16: F-PRINT的預設輸出路徑。若NC程式內未定義FN 16功能的路徑，則輸出目的地為此處指定的方向。

serialInterfaceRS232

CfgSerialPorts 106600

資料記錄屬於序列埠

Pfad: 系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialPorts

Strukturelement:

activeRs232 106601

在程式管理員內啟用RS-232介面

Pfad: 系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialPorts ▶ activeRs232

Eingabe: **是**
RS-232介面在程式管理員內啟用並且顯示為磁碟圖示 (**RS232:**)。
否
無法透過程式管理員存取RS-232介面。

baudRateLsv2 106606

用於LSV2通訊的資料傳輸率，單位鮑

Pfad: 系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialPorts ▶ baudRateLsv2

Eingabe: 使用選擇功能表定義LSV2通訊的傳輸率。最小值為110鮑，最大值為115200鮑。

BAUD_110
BAUD_150
BAUD_300
BAUD_600
BAUD_1200
BAUD_2400
BAUD_4800
BAUD_9600
BAUD_19200
BAUD_38400
BAUD_57600
BAUD_115200

CfgSerialInterface 106700

序列埠上資料記錄的定義

Pfad: 系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface

Strukturelement:

baudRate 106701

用於通訊的資料傳輸率，單位鮑

Pfad:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ baudRate
Eingabe:	使用選擇功能表定義資料傳輸的傳輸率。最小值為110鮑，最大值為115200鮑。 **BAUD_110** **BAUD_150** **BAUD_300** **BAUD_600** **BAUD_1200** **BAUD_2400** **BAUD_4800** **BAUD_9600** **BAUD_19200** **BAUD_38400** **BAUD_57600** **BAUD_115200**
iTNC 530:	5040

通訊協定 106702

通訊協定

Pfad:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ 通訊協定
Eingabe:	**標準** 標準資料傳輸。資料逐行傳輸。 **單節式** 封包式資料傳輸，ACK/NAK協定。控制器字元ACK (確認)與NAK (未確認)用於控制器單節式資料傳輸。 **RAW_DATA** 資料不用協定傳輸。字元傳輸並無控制器字元。用於傳輸PLC資料的協定。
iTNC 530:	5030

dataBits 106703

每一已傳輸字元內的資料位元

Pfad:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ dataBits
Eingabe:	**7位元** 7位資料位元傳輸給已傳輸的每一字元。 **8位元** 8位資料位元傳輸給已傳輸的每一字元。

iTNC 530: 5020 Bit0

同位元 106704

同位元檢查類型

Pfad: 系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ 同位元

Eingabe:
無
無同位元
偶數
偶數同位元
奇數
奇數同位元

iTNC 530: 5020 Bit4/5

stopBits 106705

停止位元的數量

Pfad: 系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ stopBits

Eingabe:
1位停止位元
在每一已傳輸字元之後附加1位停止位元。
2位停止位元
在每一已傳輸字元之後附加2位停止位元。

iTNC 530: 5020 Bit6/7

flowControl 106706

資料流檢查類型

Pfad: 系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ flowControl

Eingabe: 設置此處是否要進行資料流檢查(交握)。
無
無資料流檢查；交握不啟動
RTS_CTS
硬體交握。透過RTS啟動的傳輸停止
XON_XOFF
軟體交握；通過DC3 (XOFF)啟動傳輸停止

iTNC 530: 5020 Bit2/3

fileSystem 106707

透過序列介面的檔案操作之檔案系統

Pfad: 系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ fileSystem

Eingabe: **EXT**

外部裝置的最小檔案系統。對應至早期TNC控制器的EXT1以及EXT2模式。如果正在使用印表機、打孔機或非海德漢資料傳輸軟體，請使用這些設定。

FE1

使用此設定與外部海德漢FE 401 B或FE 401軟碟機進行通訊，和軟體230626-03的一樣，或與海德漢的「TNCserver」PC軟體進行通訊。

bccAvoidCtrlChar 106708

避免區塊字元檢查(BCC)的控制器字元

Pfad:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ bccAvoidCtrlChar
Eingabe:	**是** 確定校驗和未對應至控制器字元 **否** 未使用功能
iTNC 530:	5020 Bit1

rtsLow 106709

RTS線的閒置狀態

Pfad:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ rtsLow
Eingabe:	**是** RTS線的閒置狀態為邏輯LOW **否** RTS線的閒置狀態為邏輯HIGH
iTNC 530:	5020 Bit8

noEotAfterEtx 106710

接收ETX控制器字元之後的行為

Pfad:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ noEotAfterEtx
Eingabe:	**是** 接收ETX控制器字元之後並未傳送EOT控制器字元。 **否** 控制器在接收ETX控制器字元之後傳送EOT控制器字元。
iTNC 530:	5020 Bit9

監控

CfgMonUser 129400

使用者的監控設定

Pfad: 系統 ▶ 監控 ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser

Strukturelement:

enforceReaction 129401

強迫執行已設置的錯誤反應

Pfad: 系統 ▶ 監控 ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser ▶ enforceReaction

Eingabe: **是**

否

showWarning 129402

監控任務的顯示警告

Pfad: 系統 ▶ 監控 ▶ ComponentMonitoring ▶ CfgMonUser ▶ showWarning

Eingabe: **是**

否

CfgMonMbSection 133700

CfgMonMbSection定義針對NC程式特定段落的監控任務

Pfad: 系統 ▶ 監控 ▶ ProcessMonitoring ▶ CfgMonMbSection

Strukturelement:

工作 133701

要執行監控任務的清單

Pfad: 系統 ▶ 監控 ▶ ProcessMonitoring ▶ CfgMonMbSection ▶ [按鍵名稱] ▶ 工作

Eingabe:

CfgMachineInfo

CfgMachineInfo 131700

工具機操作員的一般資訊

Pfad: 系統 ▶ CfgMachineInfo

Strukturelement定義關於此工具機的一般資訊：
- 可由工具機使用者設定
- 可查詢(例如通過OPC UA NC伺服器)

machineNickname 131701

工具機的自訂名稱(暱稱)

Pfad: 系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ machineNickname

Eingabe: max. 64 Zeichen
工具機代號可由使用者自由選擇。

inventoryNumber 131702

庫存編號或ID

Pfad: 系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ inventoryNumber

Eingabe: max. 64 Zeichen
營運公司工具機的內部庫存編號。

影像 131703

工具機的照片或影像

Pfad: 系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ 影像

Eingabe: max. 260 Zeichen
影像檔案(*.jpg或*.png)的路徑。

位置 131704

工具機位置

Pfad: 系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ 位置

Eingabe: max. 64 Zeichen

部門 131705

部門或分部

Pfad: 系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ 部門

Eingabe: max. 64 Zeichen

責任 131706

工具機的負責人

Pfad: 系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ 責任

Eingabe: max. 64 Zeichen

負責工具機的聯繫夥伴，可以是個人，也可以是部門。

contactEmail 131707

聯絡人電子郵件位址

Pfad:	系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ contactEmail
Eingabe:	max. 64 Zeichen 負責人或部門的電子郵件地址。

contactPhoneNumber 131708

聯絡人電話號碼

Pfad:	系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ contactPhoneNumber
Eingabe:	max. 32 Zeichen 負責人或部門的電話號碼。

40.3 預先指派錯誤編號給FN 14: ERROR

您可使用**FN 14**功能在NC程式內發出錯誤訊息。

進一步資訊: "用FN 14: ERROR輸出錯誤訊息", 1185 頁次

以下錯誤訊息由海德漢預先指派：

錯誤號碼	文字
1000	主軸？
1001	無刀具軸
1002	刀徑過小
1003	刀徑太大
1004	超過範圍
1005	開始位置錯誤
1006	不允許使用的旋轉
1007	不允許使用的尺寸係數
1008	不允許使用的鏡向影像
1009	不允許偏移工件原點
1010	無進給速率
1011	輸入值不正確
1012	符號不正確
1013	輸入角度不被允許
1014	無法接近接觸點
1015	太多點
1016	矛盾的輸入
1017	CYCL 不完整
1018	平面定義錯誤
1019	程式編輯的軸錯誤
1020	RPM 錯誤
1021	未定義半徑補償
1022	未定義進位粗銑方式
1023	粗銑半徑太大

錯誤號碼	文字
1024	未定義程式開始
1025	過多巢狀迴圈
1026	無角度參考值
1027	未定義固定循環
1028	槽寬度太小
1029	刀套太小
1030	未定義 Q202
1031	未定義 Q205
1032	Q218 必須大於 Q219
1033	不允許使用的 CYCL 210
1034	不允許使用的 CYCL 211
1035	Q220 太大
1036	Q222 必須大於 Q223
1037	Q244 必須大於 0
1038	Q245 必須不等於 Q246
1039	角度範圍必須是 360°
1040	Q223 必須大於 Q222
1041	Q214： 不允許使用 0
1042	未定義移動方向
1043	不啟動工件原點表
1044	位置錯誤： 軸1的中心
1045	位置錯誤： 軸2的中心
1046	孔直徑太小
1047	孔直徑太大
1048	立柱直徑太小
1049	立柱直徑太大
1050	口袋太小： 重做軸1
1051	口袋太小： 重做軸2
1052	口袋太大： 切削軸1
1053	口袋太大： 切削軸2
1054	立柱太小： 切削軸1
1055	立柱太小： 切削軸2
1056	立柱太大： 重做軸1
1057	立柱太大： 重做軸2
1058	TCHPROBE 425: 長度超過最大值

錯誤號碼	文字
1059	TCHPROBE 425: 長度低於最小值
1060	TCHPROBE 426: 長度超過最大值
1061	TCHPROBE 426: 長度低於最小值
1062	TCHPROBE 430: 直徑太大
1063	TCHPROBE 430: 直徑太小
1064	未定義測量軸
1065	超過刀具磨耗容限
1066	輸入不等於0的Q247
1067	輸入的 Q247 須大於 5
1068	工件原點資料表？
1069	輸入不等於0的Q351
1070	螺紋深度太大
1071	無校準資料
1072	超過容限
1073	程式單節掃描使用中
1074	不允許使用的定位
1075	不允許使用的 3D ROT
1076	啟動 3D ROT
1077	輸入的深度為負
1078	Q303在量測循環程式當中未定義！
1079	刀具軸並不允許
1080	計算出的數值不正確
1081	有矛盾的量測點
1082	錯誤的淨空高度
1083	矛盾的進刀型態
1084	不允許此固定循環程式
1085	直線為寫入保護
1086	尺寸過大而大於深度
1087	無定義的點角度
1088	矛盾的資料
1089	不允許槽位置0
1090	輸入不等於0的螺旋進給
1091	不允許Q399切換
1092	刀具尚未定義
1093	不允許刀號
1094	不允許刀名

錯誤號碼	文字
1095	軟體選項未啟動
1096	無法復原座標結構配置
1097	功能不允許
1098	矛盾的工件外型尺寸
1099	量測的位置不允許
1100	不可能存取座標結構配置
1101	量測位置不在移動範圍內
1102	不可能進行預設補償
1103	刀徑太大
1104	不可能的進刀類型
1105	進刀角度定義不正確
1106	角度長度未定義
1107	溝槽寬度過大
1108	縮放比例係數不等
1109	刀具資料不一致
1110	MOVE不可能
1111	不允許使用預先設定！
1112	螺紋角度太小！
1113	3-D ROT狀態矛盾！
1114	設置未完成
1115	未啟動車刀
1116	刀具定向不一致
1117	角度不可能！
1118	半徑太小！
1119	螺紋淡出過短！
1120	有矛盾的量測點
1121	太多限制
1122	不可有加諸限制的加工策略
1123	加工方向不可能
1124	檢查螺距！
1125	無法計算角度
1126	偏心車削不可能
1127	未啟動銑刀
1128	刀刃長度不足
1129	齒輪定義不一致或不完全
1130	未提供精銑預留量
1131	行線不在表格內
1132	無法探測程序
1133	無法連接功能

錯誤號碼	文字
1134	此NC軟體不支援加工循環程式
1135	此NC軟體不支援接觸式探針循環程式
1136	NC程式已放棄
1137	接觸式探針資料不完整
1138	不可能的LAC功能
1139	圓角半徑或導角太大！
1140	軸角度不等於傾斜角度
1141	未定義字元高度
1142	超出字元高度
1143	公差錯誤：工件重新加工
1144	公差錯誤：工件廢棄
1145	錯誤的尺寸定義
1146	補償資料表內不合法的輸入
1147	不可能轉變
1148	刀具主軸設置不正確
1149	車削主軸偏移量未知
1150	全體程式設定已啟用
1151	錯誤的OEM巨集組態
1152	不可能組合已編寫的過大
1153	量測值無法擷取
1154	檢查公差監控
1155	鑽孔小於探針尖
1156	無法設定預設
1157	旋轉工作台無法對準
1158	旋轉軸無法對準
1159	螺旋進給限制刀刃長度
1160	加工深度定義為0
1161	刀具類型不適用
1162	精銑裕留量未定義
1163	無法寫入加工工件原點
1164	無法確定用於同步的主軸
1165	此功能不可能用於啟動的操作模式內
1166	過尺寸定義過大
1167	未定義刀刃數
1168	加工深度未單獨增加
1169	螺旋進給未單獨減少
1170	刀徑未正確定義
1171	不可能用於退回到淨空高度的模式
1172	齒輪定義不正確

錯誤號碼	文字
1173	探測物體內含不同類型的尺寸定義
1174	尺寸定義內含不允許的字元
1175	尺寸定義內的實際值失效
1176	鑽孔的起點太深
1177	尺寸定義：手動預定位缺少標稱值
1178	無法取得替換刀具
1179	OEM巨集尚未定義
1180	量測不可能使用輔助軸
1181	開始位置不可能使用模數軸
1182	若門關閉才會運作
1183	已超出可能的記錄數量
1184	由於基本旋轉的軸角，加工平面不一致。
1185	傳輸參數內含不允許值
1186	刃寬RCUTS的定義過大
1187	刀具的可用長度LU過小
1188	定義的導角太大
1189	現用刀具無法用來加工導角
1190	裕留量未定義任何堆疊移除
1191	主軸角度非獨一

40.4 系統資料

40.4.1 FN功能的清單

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
程式資訊				
	10	3	-	啟動的加工循環數目
		6	-	最近已執行的接觸式探針循環數目 –1 = 無
		7	-	呼叫NC程式的類型： –1 = 無 0 = 可見的NC程式 1 = 循環/巨集，主程式可見 2 = 循環/巨集，無可見的主程式
		8	1	直接呼叫NC程式的量測單位(也可為循環程式)。 回傳碼： 0 = mm 1 = inch –1 = 無對應程式
			2	在單節顯示中可見的NC程式量測單位，從中直接或間接呼叫當前的循環程式。 回傳碼： 0 = mm 1 = inch –1 = 無對應程式
		9	-	M功能巨集之內： M功能的編號否則 –1
		103	Q參數號碼	在相關「循環程式定義」內已經明確陳述NC循環程式內的關聯性，查問Q參數是否在IDX之下。
		110	QS參數號碼	是否有名為QS(IDX)的檔案？ 0 = 否，1 = 是 此功能消除相對檔案路徑。
		111	QS參數號碼	是否有名為QS(IDX)的目錄？ 0 = 否，1 = 是 只有絕對目錄路徑可能。

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
系統跳躍位址				
	13	1	-	在M2/M30期間，標籤號碼或標籤名稱(字串或QS)跳躍，而非終止目前的NC程式。 值 = 0：M2/M30具有正常效果
		2	-	在FN14: ERROR事件內，標籤編號或標籤名稱(字串或QS)跳躍至，以「NC取消」反應取代因為錯誤訊息放棄NC程式。在ID992 NR14之下可讀取在FN14指令內程式編輯的錯誤編號。 值 = 0：FN14具有正常效果。
		3	-	在內部伺服器錯誤(SQL、PLC、CFG)的事件中或具有錯誤檔案操作(FUNCTION FILECOPY、FUNCTION FILEMOVE或FUNCTION FILEDELETE)時，標籤編號或標籤名稱(字串或QS)跳躍至，而非因為錯誤訊息放棄程式。 值 = 0：錯誤具有正常效果。
索引存取Q參數				
	15	11	Q參數號碼	讀取Q(IDX)
		12	QL參數號碼	讀取QL(IDX)
		13	QL參數號碼	讀取QR(IDX)
工具機狀態				
	20	1	-	使用中的刀號
		2	-	準備的刀號
		3	-	啟動刀具軸 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	程式編輯的主軸轉速
		5	-	啟動主軸情況 -1 = 主軸情況未定義 0 = M3啟動 1 = M4啟動 2 = M5在M3之後啟動 3 = M5在M4之後啟動
		7	-	啟動齒輪範圍
		8	-	啟動冷卻水狀態 0 = 關，1 = 開
		9	-	使用中的進給速率
		10	-	所準備刀具的索引
		11	-	使用中刀具的索引
		14	-	啟動主軸的編號
		20	-	編寫車削操作內的切削速度

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		21	-	車削模式內的主軸模式： 0 = 等速 1 = 等切削速度
		22	-	冷卻水狀態M7： 0 = 未啟動，1 = 啟動
		23	-	冷卻水狀態M8： 0 = 未啟動，1 = 啟動

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
通道資料				
	25	1	-	通道編號
循環程式參數				
	30	1	-	設定淨空
		2	-	鑽孔深度 / 銑削深度
		3	-	進刀深度
		4	-	進刀進給速率
		5	-	口袋的第一邊長
		6	-	口袋的第二邊長
		7	-	溝槽的第一邊長
		8	-	溝槽的第二邊長
		9	-	圓形口袋的半徑
		10	-	銑削進給速率
		11	-	銑削路徑的繞轉方向
		12	-	停留時間
		13	-	循環程式17和18的螺距
		14	-	精銑裕留量
		15	-	粗銑角度
		21	-	探測角度
		22	-	探測路徑
		23	-	探測進給速率
		49	-	HSC模式(循環程式32 公差)
		50	-	旋轉軸公差(循環程式32 公差)
		52	Q參數號碼	使用者循環程式的轉換參數類型： –1：CYCL DEF內未編寫的循環程式參數 0：CYCL DEF內數值編寫的循環程式參數(Q參數) 1：CYCL DEF內編寫成字串的循環程式參數(Q參數)
		60	-	淨空高度(接觸式探針循環程式30至33)
		61	-	檢測(接觸式探針循環程式30至33)
		62	-	刀刃量測(接觸式探針循環程式30至33)
		63	-	結果的Q參數號碼(接觸式探針循環程式30至33)
		64	-	結果的Q參數類型(接觸式探針循環程式30至33) 1 = Q、2 = QL、3 = QR
		70	-	進給速率的倍數(循環程式17和18)

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
機型狀態				
	35	1	-	尺寸： 0 = 絕對式(G90) 1 = 增量式(G91)
		2	-	半徑補償： 0 = R0 1 = RR/RL 10 = 面銑 11 = 周邊銑削
SQL表的資料				
	40	1	-	最後SQL指令的結果碼。若最後結果碼為1 (=錯誤)，則傳輸錯誤碼當成返回碼。
來自刀具表的資料				
	50	1	刀號	刀長 L
		2	刀號	刀徑 R
		3	刀號	刀徑 R2
		4	刀號	特大刀長的尺寸 DL
		5	刀號	刀徑過大DR
		6	刀號	刀徑過大DR 2
		7	刀號	刀具鎖定的TL 0 = 未鎖住，1 = 鎖住
		8	刀號	替代刀具的刀號RT
		9	刀號	最大刀齡 TIME1
		10	刀號	最大刀齡 TIME2
		11	刀號	目前刀齡CUR.TIME
		12	刀號	PLC 狀態
		13	刀號	最大刀長 LCUTS
		14	刀號	最大進刀角度 ANGLE
		15	刀號	TT: 刀具齒數CUT
		16	刀號	TT: 長度磨耗容限，LTOL
		17	刀號	TT: 半徑磨耗容限，RTOL
		18	刀號	TT: 旋轉方向DIRECT 0=正，–1=負
		19	刀號	TT: 平面偏移R-OFFS R = 99999.9999
		20	刀號	TT: 長度補償L-OFFS
		21	刀號	TT: 長度斷損容限，LBREAK
		22	刀號	TT: 半徑斷損容限，RBREAK
		28	刀號	最高轉速NMAX
		32	刀號	點角度TANGLE

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		34	刀號	LIFTOFF允許 (0 = 否，1 = 是)
		35	刀號	半徑磨耗容限 R2TOL
		36	刀號	刀型TYPE (銑刀 = 0，磨床 = 1，... 接觸式探針 = 21)
		37	刀號	接觸式探針表內的對應行
		38	刀號	最後使用的時間戳記
		39	刀號	ACC
		40	刀號	螺紋循環程式的螺距
		41	刀號	AFC：參考負載
		42	刀號	AFC：超載早期警示
		43	刀號	AFC：超載NC停止
		44	刀號	超過刀具壽命
		45	刀號	可轉位刀片的正面寬度(RCUTS)
		46	刀號	銑切刀的可用長度
		47	刀號	銑切刀的頸部長度(RN)

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
來自刀套表的資料				
	51	1	刀套號碼	刀具編號
		2	刀套號碼	0 = 無特殊刀具 1 = 特殊刀具
		3	刀套號碼	0 = 無固定刀套 1 = 固定刀套
		4	刀套號碼	0 = 刀套未鎖住 1 = 刀套已鎖住
		5	刀套號碼	PLC 狀態
決定刀套				
	52	1	刀號	刀套號碼
		2	刀號	刀庫號碼
檔案資訊				
	56	1	-	刀具表的行號
		2	-	啟動的工件原點表內之行號
		4	-	已經用FN26: TABOPEN開啟的可自由定義表格內之行號
T和S閃光的刀具資料				
	57	1	T編碼	刀號 IDX0 = T0閃光(儲存刀具)，IDX1 = T1閃光(負載刀具)，IDX2 = T2閃光(準備刀具)
		2	T編碼	刀具索引 IDX0 = T0閃光(儲存刀具)，IDX1 = T1閃光(負載刀具)，IDX2 = T2閃光(準備刀具)
		5	-	主軸轉速 IDX0 = T0閃光(儲存刀具)，IDX1 = T1閃光(負載刀具)，IDX2 = T2閃光(準備刀具)
在TOOL CALL內程式編輯的值				
	60	1	-	刀號T
		2	-	啟動刀具軸 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	主軸轉速 S
		4	-	特大刀長的尺寸 DL
		5	-	刀徑過大DR
		6	-	自動TOOL CALL 0 = 是，1 = 否
		7	-	刀徑過大DR 2
		8	-	刀具索引
		9	-	使用中的進給速率
		10	-	切削速度 [mm/min]

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
在TOOL DEF內程式編輯的值				
	61	0	刀號	讀取換刀順序的編號： 0 = 刀具已經在主軸內， 1 = 在外部刀具之間切換， 2 = 從內部刀具切換成外部刀具， 3 = 從特殊刀具切換成外部刀具， 4 = 載入外部刀具， 5 = 從外部刀具切換成內部刀具， 6 = 從內部刀具切換成內部刀具，, 7 = 從特殊刀具切換成內部刀具， 8 = 載入內部刀具， 9 = 從外部刀具切換成特殊刀具。 10 = 從特殊刀具切換成內部刀具， 11 = 從特殊刀具切換成特殊刀具， 12 = 載入特殊刀具， 13 = 卸載外部刀具， 14 = 卸載內部刀具， 15 = 卸載特殊刀具
		1	-	刀號T
		2	-	長度
		3	-	半徑
		4	-	索引
		5	-	TOOL DEF內程式編輯的刀具資料 1 = 是，0 = 否

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
使用FUNCTION TURNDATA程式編輯之值				
	62	1	-	刀長過大DXL
		2	-	刀長過大DYL
		3	-	刀長過大DZL
		4	-	切刀徑過大DRS
LAC和VSC之值				
	71	0	0	將執行LAC加權運行或是最後執行(X至W = 1至9)的NC軸索引
			2	由單位[kgm²]的LAC加權運行所決定之總慣性(使用A/B/C旋轉軸)，或單位[kg]的總質量(使用X/Y/Z線性軸)
		1	0	循環程式957從螺紋退刀
OEM循環程式的任意取得記憶體區域。				
	72	0-39	0至30	OEM循環程式的任意取得記憶體區域這些值只有在控制器重新開機期間由控制器重設(= 0)。 使用「取消」，該等值不會重設為執行當時的值。 最多並包括597110-11：只有NR 0-9和IDX 0-9 開始為597110-12：NR 0-39和IDX 0-30
使用者循環程式的任意取得記憶體區域				
	73	0-39	0至30	使用者循環程式的任意取得記憶體區域這些值只有在控制器重新開機期間由控制器重設(= 0)。 使用「取消」，該等值不會重設為執行當時的值。 最多並包括597110-11：只有NR 0-9和IDX 0-9 開始為597110-12：NR 0-39和IDX 0-30
讀取最低與最高主軸轉速				
	90	1	主軸ID	最低齒輪範圍的最低主軸轉速。若未設置齒輪級數，則評估主軸的第一參數集之CfgFeedLimits/minFeed。 索引99 = 啟動主軸
		2	主軸ID	來自最高齒輪範圍的最低主軸轉速。若未設置齒輪範圍，則評估主軸的第一參數集之CfgFeedLimits/maxFeed。 索引99 = 啟動主軸
刀具補償				
	200	1	1 = 無特大尺寸 2 = 有特大尺寸 3 = 有特大尺	使用中的半徑

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
			寸以及來自 TOOL CALL 的特大尺寸	
		2	1 = 無特大尺寸 2 = 有特大尺寸 3 = 有特大尺寸以及來自 TOOL CALL 的特大尺寸	使用中的長度
		3	1 = 無特大尺寸 2 = 有特大尺寸 3 = 有特大尺寸以及來自 TOOL CALL 的特大尺寸	圓弧導角半徑 R2：
		6	刀號	刀長 索引0 = 啟動刀具
座標轉換				
	210	1	-	基本旋轉(手動)
		2	-	編寫旋轉
		3	-	啟動鏡向軸位元0至2以及6至8： 軸X、Y、Z和U、V、W
		4	軸	有效比例換算係數 索引：1 - 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		5	旋轉軸	3D-ROT 索引：1 - 3 (A、B、C)
		6	-	在程式執行操作模式內傾斜工作平面 0 = 未啟動 –1 = 啟動
		7	-	在手動操作模式內傾斜工作平面 0 = 未啟動 –1 = 啟動
		8	QL參數號碼	主軸與已傾斜座標系統之間的錯角度。將來自輸入座標系統的QL參數內指定之角度投射至刀具座標系統。若已省略IDX，則使用角度0來投射。
		10	-	啟動的傾斜之定義類型： 0 = 無傾斜—回傳若在**手動操作**和自動模式內，則不啟動傾斜， 1 = 軸向 2 = 空間角度
		11	-	用於手動移動的座標系統： 0 = 工具機座標系統**M-CS** 1 = 工作平面座標系統**WPL-CS** 2 = 刀具座標系統**T-CS** 4 = 工件座標系統**W-CS**

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		12	軸	工作平面座標系統**WPL-CS** (FUNCTION TURNDATA CORR WPL或 FUNCTION CORRDATA WPL)內的修正 索引：1至9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
啟動座標系統				
	211	–	-	1 = 輸入系統(預設) 2 = REF系統 3 = 換刀系統
車削模式內的特殊轉換				
	215	1	-	車削模式中XY平面內的進動角度。若要重設轉換，則角度必須輸入0值。此轉換與循環程式800 (參數Q497)結合使用。
		3	1-3	讀出用NR2撰寫的空間角度 索引：1 - 3 (redA、redB、redC)
當前的工件原點位移				
	220	2	軸	當前的工件原點位移，單位 [mm] 索引：1 - 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		3	軸	讀取參考點與預設之間的差異。 索引：1 - 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		4	軸	讀取OEM偏移值。。 索引：1 - 9 (X_OFFS、Y_OFFS、Z_OFFS,...)
移動範圍				
	230	2	軸	負軟體極限開關 索引：1 - 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		3	軸	正軟體極限開關 索引：1 - 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		5	-	軟體極限開關開或關： 0 = 開，1 = 關 針對模數軸，必須設定上限與下限或不設限。
讀取REF系統中的標稱位置				
	240	1	軸	REF系統中當前的標稱位置
讀取REF系統中的標稱位置，包括偏移(手輪等)				
	241	1	軸	REF系統中當前的標稱位置
讀取啟動座標系統中的當前位置				
	270	1	軸	輸入系統中當前的標稱位置 當在啟動刀徑補償時呼叫，該功能支援主要軸X、Y和Z的未補償位置。若在啟動旋轉軸和刀徑補償時呼叫該功能，則發出錯誤訊息。 索引：1至9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
讀取啟動座標系統中的當前位置，包括偏移(手輪等)				
	271	1	軸	輸入系統中當前的標稱位置

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
讀取資訊至M128				
	280	1	-	M128啟動： –1 = 是，0 = 否
		3	-	Q編號之後TCPM的情況： Q編號 + 0：TCPM啟動，0 = 否，1 = 是 Q編號 + 1：軸，0 = POS，1 = SPAT Q編號 + 2：PATHCTRL，0 = AXIS，1 = VECTOR Q編號 + 3：進給速率，0 = F TCP，1 = F CONT
工具機座標結構配置				
	290	5	-	0：溫度補償未啟動 1：溫度補償啟動
		7	-	KinematicsComp： 0：通過KinematicsComp的補償未啟動 1：通過KinematicsComp的補償啟動
		10	-	來自FUNCTION MODE MILL或FUNCTION MODE TURN內已編寫Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels的工具機座標結構配置之索引 –1 = 未編寫。
讀取工具機座標結構配置的資料				
	295	1	QS參數號碼	讀取啟動3軸座標結構配置的軸名稱。此軸名稱根據QS(IDX)、QS(IDX+1)和QS(IDX+2)來撰寫。 0 = 操作成功
		2	0	FACING HEAD POS功能啟動？ 1 = 是，0 = 否
		4	旋轉軸	讀取已定義的旋轉軸是否參與座標結構配置計算。 1 = 是，0 = 否 (旋轉軸可從使用M138計算的座標結構配置當中排除。) 索引：4、5、6 (A、B、C)
		5	次要軸	讀取是否在座標結構配置模型中使用已知的次要軸， –1 = 軸不在座標結構配置模型中 0 = 軸不含在座標結構配置計算中：
		6	軸	角度頭：基本座標系統B-CS內通過角度頭的置換向量 索引：1、2、3 (X、Y、Z)
		7	軸	角度頭：基本座標系統B-CS內刀具的方向向量 索引：1、2、3 (X、Y、Z)

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		10	軸	決定可程式編輯軸。決定關聯於特定軸索引(來自CfgAxis/axisList的索引)的軸ID。 索引：1 - 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		11	軸ID	決定可程式編輯軸。決定特定軸ID的軸索引(X = 1、Y = 2、...) 索引：軸ID (來自CfgAxis/axisList的索引)

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
修改幾何行為				
	310	20	軸	直徑程式編輯：–1 = 開啟，0 = 關閉
		126	-	M126：–1 = on，0 = off
目前的系統時間				
	320	1	0	自從1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時)。
			1	自從1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算)。
		3	-	讀取目前NC程式的處理時間。
系統時間的格式				
	321	0	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：DD.MM.YYYY hh:mm:ss
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：DD.MM.YYYY hh:mm:ss
		1	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：D.MM.YYYY h:mm:ss
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：D.MM.YYYY h:mm:ss
		2	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：D.MM.YYYY h:mm
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：D.MM.YYYY h:mm
		3	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：D.MM.YY h:mm
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：D.MM.YY h:mm
		4	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：YYYY-MM-DD hh:mm
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：YYYY-MM-DD hh:mm
		6	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：YYYY-MM-DD h:mm
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：YYYY-MM-DD h:mm
		7	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：YY-MM-DD h:mm
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：YY-MM-DD h:mm
		8	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：DD.MM.YYYY
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：DD.MM.YYYY
		9	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：D.MM.YYYY
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：D.MM.YYYY
		10	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：D.MM.YY

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：D.MM.YY
		11	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：YYYY-MM-DD
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：YYYY-MM-DD
		12	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：YY-MM-DD
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：YY-MM-DD
		13	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：hh:mm:ss
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：hh:mm:ss
		14	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：h:mm:ss
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：h:mm:ss
		15	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：h:mm
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：h:mm
		16	0	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(即時) 格式：DD.MM.YYYY hh:mm

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
			1	格式化：自從格林威治時間1970年1月1日00:00:00開始所經過的系統時間秒數(預先計算) 格式：DD.MM.YYYY hh:mm
		20	0	根據ISO 8601的目前日曆週數(即時)
			1	根據ISO 8601的目前日曆週數(預先計算)
全體程式設定(GPS)：全體啟動狀態				
	330	0	-	0 = 未啟動GPS設定 1 = 啟動任意GPS設定
全體程式設定(GPS)：個別啟動狀態				
	331	0	-	0 = 未啟動GPS設定 1 = 啟動任意GPS設定
		1	-	GPS：基本旋轉 0 = 關，1 = 開
		3	軸	GPS：鏡射 0=關，1=開 索引：1 - 6 (X、Y、Z、A、B、C)
		4	-	GPS：在修改的工件系統內位移 0 = 關，1 = 開
		5	-	GPS：在輸入系統內旋轉 0 = 關，1 = 開
		6	-	GPS：進給速率係數 0 = 關，1 = 開
		8	-	GPS：手輪疊加 0 = 關，1 = 開
		10	-	GPS：虛擬刀具軸VT 0 = 關，1 = 開
		15	-	GPS：手輪座標系統選擇 0 = 工具機座標系統M-CS 1 = 工件座標系統W-CS 2 = 已修改的工件座標系統mW-CS 3 = 工作平面座標系統WPL-CS
		16	-	GPS：在工件系統內位移 0 = 關，1 = 開
		17	-	GPS：軸偏移 0 = 關，1 = 開

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
全體程式設定(GPS)				
	332	1	-	GPS：基本旋轉的角度
		3	軸	GPS：鏡射 0 = 無鏡射，1 = 已鏡射 索引：1 - 6 (X、Y、Z、A、B、C)
		4	軸	GPS：在修改的工件座標系統mW-CS內位移 索引：1 - 6 (X、Y、Z、A、B、C)
		5	-	GPS：輸入座標系統I-CS內的旋轉角度
		6	-	GPS：進給速率係數
		8	軸	GPS：手輪疊加 最大值 索引：1 - 10 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W、VT)
		9	軸	GPS：手輪疊加值 索引：1 - 10 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W、VT)
		16	軸	GPS：在工件座標系統W-CS內位移 索引：1 - 3 (X、Y、Z)
		17	軸	GPS：軸偏移 索引：4 - 6 (A、B、C)
TS接觸式觸發探針				
	350	50	1	接觸式探針類型： 0：TS120，1：TS220，2：TS440， 3：TS630，4：TS632，5：TS640， 6：TS444，7：TS740
			2	接觸式探針表內的行
		51	-	有效長度
		52	1	探針尖端的有效半徑
			2	圓弧半徑
		53	1	中心補償 (參考軸)
			2	中心補償 (次要軸)
		54	-	主軸定位角度，單位度(中央偏移)
		55	1	快速移動
			2	量測進給速率
			3	預先定位之進給速率： FMAX_PROBE 或 FMAX_MACHINE
		56	1	最大量測範圍
			2	設定淨空
		57	1	可能的主軸方位 0=否，1=是
			2	主軸定位角度，單位度

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
刀具測量用的TT刀具接觸式探針				
	350	70	1	TT: 接觸式探針類型
			2	TT: 刀具接觸式探針表內的行
		71	1/2/3	TT: 接觸式探針中央(REF系統)
		72	-	TT: 接觸式探針半徑
		75	1	TT: 快速移動
			2	TT: 使用靜止主軸量測進給速率
			3	TT: 使用旋轉主軸量測進給速率
		76	1	TT: 最長探測路徑
			2	TT: 直線量測的安全淨空
			3	TT: 半徑量測的安全淨空
			4	TT: 從切刀下緣到針尖上緣的距離
		77	-	TT: 主軸轉速
		78	-	TT: 探測方向
		79	-	TT: 啟動無線電傳輸
			-	TT: 在探針變形時停止探測動作
來自接觸式探針循環程式的預設(探測結果)				
	360	1	座標	手動接觸式探針循環程式的最後預設，或來自循環程式0的最後探測點(輸入座標系統)。 補償：長度、半徑以及中心偏移
		2	軸	手動接觸式探針循環程式的最後預設，或來自循環程式0的最後探測點(工具機座標系統，只有來自3-D座標結構配置的軸允許當成索引)。 補償：只有中心偏移
		3	座標	接觸式探針循環程式0和1的輸入系統內之量測結果。以座標形式讀出量測結果。補償：只有中心偏移
		4	座標	手動接觸式探針循環程式的最後預設，或來自循環程式0的最後探測點(工件座標系統)。以座標形式讀出量測結果。 補償：只有中心偏移
		5	軸	軸值，未補償
		6	座標 / 軸	以座標形式讀出量測結果 / 來自探測操作啟動的輸入系統內之軸值。 補償：只有長度
		10	-	定向的主軸停止
		11	-	探測的錯誤狀態： 0：探測已成功 –1：未到達接觸點 –2：在探測程序開始時接觸式探針已經偏移

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
從啟動工件原點表讀取值或寫入值				
	500	Row number	欄	讀取值
從預設座標資料表讀取值或寫入值(基本轉換)				
	507	Row number	1-6	讀取值
從預設資料表讀取軸偏移或寫入軸偏移				
	508	Row number	1-9	讀取值
工作台加工的資料				
	510	1	-	啟動的行號
		2	-	目前的工作台編號讀取最後PAL類型輸入的NAME欄之值，若該欄空白或不含數值，則回傳–1之值。
		3	-	工作台管理表的啟動列
		4	-	目前工作台的NC程式之最後一行。
		5	軸	刀具方位編輯： 已程式編輯淨空高度： 0 = 否，1 = 是 索引：1 - 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		6	軸	刀具方位編輯： 淨空高度 若ID510 NR5回傳具有對應IDX的0值，則該值無效。 索引：1 - 9 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)
		10	-	最高至在單節掃描期間要搜尋的工作台管理表之列號。
		20	-	工作台類型編輯？ 0 = 工件導向 1 = 刀具導向
		21	-	NC錯誤之後自動繼續： 0 = 鎖住 1 = 啟動 10 = 放棄繼續 11 = 從工作台資料表內已經執行無NC錯誤的列繼續 12 = 從工作台資料表內出現NC錯誤的列繼續 13 = 從下一個工作台繼續

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
讀取來自點資料表的值				
	520	Row number	10	讀取來自啟動點資料表的值
			11	讀取來自啟動點資料表的值
			1-3 X/Y/Z	讀取來自啟動點資料表的值
讀取或寫入啟動預設				
	530	1	-	啟動預設座標資料表中啟動預設的編號。
啟動工作台預設				
	540	1	-	啟動工作台預設的編號。 回傳啟動預設的編號。如果未啟動工作台預設，則函數回傳–1這個值。
		2	-	啟動工作台預設的編號。 如同NR1。
工作台預設的基本轉換值				
	547	Row number	軸	從工作台預設表讀取基本轉換值。。 索引：1至6 (X、Y、Z、SPA、SPB、SPC)
來自工作台預設表的軸偏移				
	548	Row number	偏移	從工作台預設表讀取軸偏移值。。 索引：1 - 9 (X_OFFS、Y_OFFS、Z_OFFS,...)
OEM偏移				
	558	Row number	偏移	讀取OEM偏移值。。 索引：1 - 9 (X_OFFS、Y_OFFS、Z_OFFS,...)
讀取與寫入工具機狀態				
	590	2	1-30	任意取得；在程式選擇時不可刪除。
		3	1-30	任意取得；在電力故障時不可刪除(持續儲存)。
讀取/寫入單軸的預先參數(在工具機等級上)				
	610	1	-	最低進給速率(**MP_minPathFeed**)，單位mm/min
		2	-	彎角上的最低進給速率(**MP_minCornerFeed**)，單位mm/min
		3	-	高轉速的進給速率限制(**MP_maxG1Feed**)，單位mm/min
		4	-	低轉速上的對大抖動(**MP_maxPathJerk**)，單位m/s^3
		5	-	高轉速上的對大抖動(**MP_maxPathJerkHi**)，單位m/s^3
		6	-	低轉速上的公差(**MP_pathTolerace**)，單位mm
		7	-	高轉速上的公差(**MP_pathToleraceHi**)，單位mm

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		8	-	抖動的最大偏差(**MP_maxPathYank**)，單位m/s⁴
		9	-	曲線加工的公差係數 (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	曲率變化上最大允許抖動的係數 (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	探測動作下的最大抖動 (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	加工進給速率的角度公差 (**MP_angleTolerance**)
		13	-	快速移動的角度公差 (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	多邊形的最大彎角角度 (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	使用加工進給速率的徑向加速度 (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	使用快速移動的徑向加速度 (**MP_maxTransAccHi**)
		20	實體軸的索引	最高進給速率(**MP_maxFeed**)，單位mm/min
		21	實體軸的索引	最大加速度(**MP_maxAcceleration**)，單位m/s²
		22	實體軸的索引	快速移動時軸的對大轉移抖動 (**MP_axTransJerkHi**)，單位m/s²
		23	實體軸的索引	加工進給速率期間軸的對大轉移抖動 (**MP_axTransJerk**)，單位m/s³
		24	實體軸的索引	加速度前饋控制(**MP_compAcc**)
		25	實體軸的索引	低轉速上的軸專屬抖動 (**MP_axPathJerk**)，單位m/s³
		26	實體軸的索引	高轉速上的軸專屬抖動 (**MP_axPathJerkHi**)，單位m/s³
		27	實體軸的索引	更精準的彎角內公差試驗 (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = 關閉，1 = 啟動
		28	實體軸的索引	DCM：直線軸向的最大公差，單位mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	實體軸的索引	DCM：最大角度公差，單位[°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	實體軸的索引	連續螺紋的公差監控 (**MP_threadTolerance**)
		31	實體軸的索引	**axisCutterLoc**篩選器的表單(**MP_shape**) 0：關 1：平均

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
				2：三角形 3：HSC 4：進階HSC
		32	實體軸的索引	**axisCutterLoc**篩選器的頻率 (**MP_frequency**)，單位Hz
		33	實體軸的索引	**axisPosition**篩選器的表單(**MP_shape**) 0：關 1：平均 2：三角形 3：HSC 4：進階HSC
		34	實體軸的索引	**axisPosition**篩選器的頻率 (**MP_frequency**)，單位Hz
		35	實體軸的索引	**手動**操作模式的篩選順序 (**MP_manualFilterOrder**)
		36	實體軸的索引	**axisCutterLoc**篩選器的HSC模式 (**MP_hscMode**)
		37	實體軸的索引	**axisPosition**篩選器的HSC模式 (**MP_hscMode**)
		38	實體軸的索引	探測動作下的軸專屬抖動 (**MP_axMeasJerk**)
		39	實體軸的索引	計算篩選偏差的篩選器錯誤之加權 (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	實體軸的索引	位置篩選的最大篩選長度 (**MP_maxHscOrder**)
		41	實體軸的索引	CLP篩選的最大篩選長度 (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	加工進給速率期間軸的對高進給速率 (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	加工進給速率上的最大路徑加速度 (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	快速移動上的最大路徑加速度 (**MP_maxPathAccHi**)
		45	-	平順過濾器的形狀 (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = 關 1 = 平均 2 = 三角形
		46	-	平順過濾器的順序(僅奇數值) (**CfgSmoothingFilter/order**)
		47	-	加速外型的類型 (**CfgLaPath/profileType**) 0 = 鐘形 1 = 梯形 2 = 高級梯形

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		48	-	用於快速移動的加速外型類型 (**CfgLaPath/profileTypeHi**) 0 = 鐘形 1 = 梯形 2 = 高級梯形
		51	實體軸的索引	抖動階段內跟隨誤差的補償 (**MP_IpcJerkFact**)
		52	實體軸的索引	位置控制器的kv係數，單位1/s (**MP_kvFactor**)

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
量測一軸的最高利用率				
	621	0	實體軸的索引	動態負載的總結量測，並將結果儲存在指定的Q參數內。
讀取SIK內容				
	630	0	選項編號	可明確決定**IDX**底下給予的SIK選項是否已經設定。 1 = 選項已啟用 0 = 選項未啟用
		1	-	可決定是否已設定「特性內容等級(FCL)」(用於升級功能)，是哪一個。 –1 = 未設定FCL <編號> = 已設定的FCL
		2	-	讀取SIK的序號 -1 = 系統內無有效SIK
		10	-	定義控制器類型： 0 = iTNC 530 1 = NCK型控制器(TNC 640、TNC 620、TNC 320、TNC 128、PNC 610、...)
磨輪的一般資料				
	780	2	-	寬度
		3	-	外懸
		4	-	阿爾發角度(選擇性)
		5	-	加碼角度(選擇性)
		6	-	深度(選擇性)
		7	-	「較遠」邊緣上的圓角半徑(選擇性)
		8	-	「較近」邊緣上的圓角半徑(選擇性)
		9	-	「最近」邊緣上的圓角半徑(選擇性)
		10	-	啟動邊緣：
		11	-	
		12	-	外輪或內輪？
		13	-	B軸的補償角度(相對於位置的基座角度)
		14	-	角度輪的類型
		15	-	磨輪的總長
		16	-	磨輪內緣的長度
		17	-	最小輪徑(磨損限制)
		18	-	最小輪寬(磨損限制)
		19	-	刀具編號
		20	-	切削速度
		21	-	最高允許切削速度
		27	-	磨輪基本類型：有浮雕切割
		28	-	外側上的浮雕切割

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		29	-	內側上的浮雕切割
		30	-	定義狀態
		31	-	刀徑補償
		32	-	總長的補償
		33	-	外懸的補償
		34	-	最內緣長度的補償
		35	-	磨輪軸的半徑
		36	-	已執行初始修飾？
		37	-	初始修飾的飾刀位置
		38	-	初始修飾的飾刀
		39	-	已量測磨輪？
		51	-	在直徑上修飾的飾刀
		52	-	在外緣上修飾的飾刀
		53	-	在內緣上修飾的飾刀
		54	-	根據呼叫數來修飾直徑
		55	-	根據呼叫數來修飾外緣
		56	-	根據呼叫數來修飾內緣
		57	-	直徑的修飾計數器
		58	-	外緣的修飾計數器
		59	-	內緣的修飾計數器
		101	-	磨輪半徑

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
磨輪的細部幾何形狀(輪廓)				
	783	1	1	磨輪外側的導角寬度
			2	磨輪內側的導角寬度
		2	1	磨輪外側的導角
			2	磨輪內側的導角
		3	1	磨輪外側的彎角半徑
			2	磨輪內側的彎角半徑
		4	1	磨輪外側的邊長
			2	磨輪內側的邊長
		5	1	磨輪外側的釋放長度
			2	磨輪內側的釋放長度
		6	1	磨輪外側的釋放角度
			2	磨輪內側的釋放角度
		7	1	磨輪外側的凹槽長度
			2	磨輪內側的凹槽長度
		8	1	磨輪外側的離開角度
			2	磨輪內側的離開角度
		9	1	外側上的總深度
			2	內側上的總深度

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
讀取功能安全性(FS)資訊				
	820	1	-	FS限制： 0 = 無功能安全性(FS) 1 = 防護門開啟(SOM1) 2 = 防護門開啟(SOM2) 3 = 防護門開啟(SOM3) 4 = 防護門開啟(SOM4) 5 = 所有防護門都關閉
寫入不平衡監控的資料				
	850	10	-	啟動與關閉不平衡監控 0 = 不平衡監控不啟動 1 = 不平衡監控啟動
計數器				
	920	1	-	平坦工件。 在**程式模擬**操作模式內，計數器通常會產生0值。
		2	-	已加工的工件。 在**程式模擬**操作模式內，計數器通常會產生0值。
		12	-	仍舊要加工的工件。 在**程式模擬**操作模式內，計數器通常會產生0值。
讀取與寫入目前刀具的資料				
	950	1	-	刀長 L
		2	-	刀徑 R
		3	-	刀徑 R2
		4	-	特大刀長的尺寸 DL
		5	-	刀徑過大DR
		6	-	刀徑過大DR 2
		7	-	刀具鎖定的TL 0 = 未鎖住，1 = 鎖住
		8	-	替代刀具的刀號RT
		9	-	最大刀齡 TIME1
		10	-	TOOL CALL上的最大刀齡TIME2
		11	-	目前刀齡CUR.TIME
		12	-	PLC 狀態
		13	-	刀具軸LCUTS上的刀長
		14	-	最大進刀角度 ANGLE
		15	-	TT: 刀具齒數CUT
		16	-	TT: 長度磨耗容限 LTOL
		17	-	TT: 半徑磨耗容限 RTOL
		18	-	TT: 旋轉方向DIRECT 0=正，–1=負

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		19	-	TT: 平面偏移R-OFFS R = 99999.9999
		20	-	TT: 長度補償L-OFFS
		21	-	TT: 長度斷損容限 LBREAK
		22	-	TT: 半徑的斷損容限RBREAK
		28	-	最高主軸轉速[rpm] NMAX
		32	-	點角度TANGLE
		34	-	LIFTOFF允許 (0 = 否，1 = 是)
		35	-	半徑磨耗容限 R2TOL
		36	-	刀型TYPE (銑刀 = 0，磨床 = 1，... 接觸式探針 = 21)
		37	-	接觸式探針表內的對應行
		38	-	最後使用的時間戳記
		39	-	ACC
		40	-	螺紋循環程式的螺距
		41	-	AFC：參考負載
		42	-	AFC：超載早期警示
		43	-	AFC：超載NC停止
		44	-	超過刀具壽命
		45	-	捨棄式刀片的正面寬度(RCUTS)
		46	-	銑切刀的可用長度
		47	-	銑切刀的頸部長度(RN)

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
讀取與寫入目前車刀的資料				
	951	1	-	刀具編號
		2	-	刀長XL
		3	-	刀長YL
		4	-	刀長ZL
		5	-	刀長過大DXL
		6	-	刀長過大DYL
		7	-	刀長過大DZL
		8	-	刀徑(RS)
		9	-	刀具定向(TO)
		10	-	主軸方位角度(ORI)
		11	-	刀具角度P_ANGLE
		12	-	點角度T_ANGLE
		13	-	銑槽寬度CUT_WIDTH
		14	-	類型(例如粗銑、精銑、螺紋、銑槽或扣狀刀具)
		15	-	刀刃長度CUT_LENGTH
		16	-	工作平面座標系統WPL-CS內工件直徑WPL-DX-DIAM的補償
		17	-	工作平面座標系統WPL-CS內工件直徑WPL-DZL的補償
		18	-	銑槽寬度過大
		19	-	切刀徑過大
		20	-	繞空間角B旋轉以偏移銑槽刀具
目前使用中飾刀的資料				
	952	1	-	刀具編號
		2	-	刀長XL
		3	-	刀長YL
		4	-	刀長ZL
		5	-	特大刀長的尺寸DXL
		6	-	特大刀長的尺寸DYL
		7	-	特大刀長的尺寸DZL
		8	-	切刀半徑
		9	-	切削位置
		13	-	平板或滾柱的切刀寬度
		14	-	類型(例如鑽石、平板、主軸、滾柱)
		19	-	切刀徑過大
		20	-	修飾主軸或滾柱的軸轉速

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
刀具管理的任意取得記憶體區域				
	956	0-9	-	刀具管理的任意取得資料區域放棄程式時並不會重設該資料。
刀具用途與刀具				
	975	1	-	目前NC程式的刀具用途測試： 結果–2：測試不可能，組態內取消功能 結果–1：測試不可能，刀具用途檔案遺失 結果0：測試通過，所有刀具都可用 結果1：測試不通過
		2	直線	從目前工作台資料表內IDX行來檢查工作台內所需刀具的可用性。 –3 = 列IDX內未定義工作台，或在工作台編輯之外已經呼叫函數 –2 / –1 / 0 / 1，請參見NR1
NC停止時提高刀具				
	980	3	-	(此函數已過時—海德漢族建議不要使用。ID980 NR3 = 1等同於ID980 NR1 = –1，ID980 NR3 = 0具有與ID980 NR1 = 0相同的效果。其他值則不允許。) 對CfgLiftOff內定義的值啟用抬高功能： 0 = 鎖定抬高功能 1 = 啟用抬高功能
接觸式探針循環程式與座標轉換				
	990	1	-	靠近行為： 0 = 標準行為 1 = 靠近探測位置不補償有效半徑，設定淨空為零
		2	16	自動 / 手動工具機操作模式
		4	-	0 = 探針未偏移 1 = 探針已偏移
		6	-	TT刀具接觸式探針啟動？ 1 = 是 0 = 否
		8	-	瞬間主軸角度，單位[°]
		10	QS參數號碼	從刀名決定刀號。返回值取決於替換刀具搜尋規則。 若有多把刀具重名，則將選取刀具表內第一把刀具。 若這些規則所選的刀具上鎖，則將退回替換刀具。 –1：刀具表內未找到指定名稱的刀具，或所有合格刀具都已上鎖。
		16	0	0 = 將控制權從通道主軸轉換給PLC， 1 = 假設控制通道主軸
			1	0 = 將刀具主軸控制權傳遞給PLC， 1 = 取得刀具主軸的控制權

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		19	-	抑制循環程式內的接觸證實動作： 0 = 動作將受抑制(CfgMachineSimul/ simMode參數不等於FullOperation或**程式模擬**操作模式啟動) 1 = 動作將執行(CfgMachineSimul/ simMode參數 = FullOperation，可執行用於測試)

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
執行狀態				
	992	10	-	單節掃描啟動 1 = 是，0 = 否
		11	-	單節掃描—單節掃描上的資訊： 0 = NC程式開始無單節掃描 1 = 單節掃描之前執行Iniprog系統循環程式 2 = 單節掃描正在執行 3 = 功能已經更新 –1 = 單節掃搖之前已經取消Iniprog循環程式 –2 = 單節掃描期間取消 –3 = 在搜尋階段之後、之前或功能更新期間取消單節掃描 –99 = 暗中取消
		12	-	針對OEM_CANCEL巨集之內查閱的取消類型： 0 = 不取消 1 = 由於錯誤或緊急停止而取消 2 = 在單節中間停止之後由於內部停止而明確取消 3 = 在單節結尾上停止之後由於內部停止而明確取消
		14	-	最後FN14錯誤的數目
		16	-	真實執行啟動？ 1 = 執行， 0 = 模擬
		17	-	程式編輯啟動期間的2-D圖形？ 1 = 是 0 = 否
		18	-	實況程式編輯圖形(**自動 繪圖**軟鍵)啟動？ 1 = 是 0 = 否
		20	-	結合銑削/車削操作模式的資訊： 0 = 銑削(在**FUNCTION MODE MILL**之後) 1 = 車削(在**FUNCTION MODE TURN**之後) 10 = 執行車削至銑削轉換的操作 11 = 執行銑削至車削轉換的操作
		30	-	允許多軸內插？ 0 = 否(例如用於直切控制) 1 = 是
		31	-	在MDI模式內R+/R–可能/允許？ 0 = 否 1 = 是
		32	0	循環程式呼叫可能/允許？ 0 = 否 1 = 是

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
			循環編號	單一循環程式啟動： 0 = 否 1 = 是
		40	-	在**程式模擬**操作模式內複製表格？ 當已選取程式並且當已按下**RESET +START**軟鍵時，將設定1值。然後**iniprog.h**系統循環程式將複製該等表格，並重設系統工件原點。 0 = 否 1 = 是
		101	-	M101啟動(可見情況)？ 0 = 否 1 = 是
		136	-	M136啟動？ 0 = 否 1 = 是

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
啟動機械參數子檔案				
	1020	13	QS參數號碼	是否已經載入含來自QS號碼(IDX)的路徑之機械參數子檔案？ 1 = 是 0 = 否
循環程式的設定上				
	1030	1	-	顯示**主軸並未旋轉**錯誤訊息？ **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = 否，1 = 是
		2	-	檢查**深度錯誤訊息的代數符號**是否顯示？ **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = 否，1 = 是
海德漢循環程式與OEM巨集之間資料傳輸				
	1031	1	0	組件監控：量測計數器。循環程式238量測工具機資料自動增量此計數器。
			1	組件監控：量測類型 –1 = 無量測。用FN17寫入值來結束循環程式238， 0 = 圓形測試 1 = 瀑布圖 2 = 頻率響應 3 = 包絡曲線頻譜
			2	組件監控：來自**CfgAxes\MP_axisList**的軸索引
			3 – 9	組件監控：進一步的論據取決於測量 **進一步資訊:** "", 頁次 **進一步資訊:** "", 頁次 **進一步資訊:** "", 頁次 **進一步資訊:** "", 頁次
		100	-	組件監控：監控任務的選擇性名稱，如**System\Monitoring \CfgMonComponent**內所指定。完成量測之後，將繼續執行此處所述的監控任務。當指派輸入參數時，記得用逗號分隔列出的監控任務。
使用者介面的使用者設定				
	1070	1	-	軟鍵FMAX的進給速率限制；0 = FMAX未啟動
位元測試				
	2300	Number	位元編號	此功能檢查一位元是否已經設定在一數字中。要檢查的數字轉換成NR，要搜尋的位元以IDX進行，以IDX0代表最低有效位元。要針對較大數字呼叫此功能，請確定將NR轉換為Q參數。 0 = 位元未設定 1 = 位元已設定

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
讀取程式資訊(系統字串)				
	10010	1	-	目前主程式或工作台程式的路徑。
		2	-	區塊顯示內所顯示的NC程式路徑。
		3	-	使用**SEL CYCLE**或**CYCLE DEF 12 PGM CALL**選擇的循環程式路徑，或目前啟動循環程式的路徑
		10	-	使用**SEL PGM "..."**選擇的NC程式路徑。
索引存取QS參數				
	10015	20	QS參數號碼	讀取QS(IDX)
		30	QS參數號碼	若將QS(IDX)中的字母和數字以外之任何內容替換為'_'，則返回獲取的字串。
讀取通道資料(系統字串)				
	10025	1	-	加工通道(金鑰)名稱
讀取SQL表的資料(系統字串)				
	10040	1	-	預設座標資料表的符號名稱。
		2	-	工件原點資料表的符號名稱。
		3	-	工作台預設座標資料表的符號名稱。
		10	-	刀具表的符號名稱。
		11	-	刀套表的符號名稱。
		12	-	車刀表的符號名稱

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
刀具呼叫內程式編輯的值(系統字串)				
	10060	1	-	刀名
讀取工具機座標結構配置(系統字串)				
	10290	10	-	來自**FUNCTION MODE MILL**或**FUNCTION MODE TURN**內已編寫Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels的工具機座標結構配置之符號名稱。
移動範圍切換(系統字串)				
	10300	1	-	最後啟動移動範圍的按鍵名稱
讀取目前的系統時間(系統字串)				
	10321	0 - 16, 20	-	1：DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2和16：DD.MM.YYYY hh:mm 3：DD.MM.YY hh:mm 4：YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5和6：YYYY-MM-DD hh:mm 7：YY-MM-DD hh:mm 8和9：DD.MM.YYYY 10：DD.MM.YY 11：YYYY-MM-DD 12：YY-MM-DD 13和14：hh:mm:ss 15：hh:mm 另外，可使用**SYSSTR(...)**內的**DAT**來指定用於格式化的系統時間(單位秒)。
讀取接觸式探針(TS，TT)的資料(系統字串)				
	10350	50	-	來自接觸式探針表(**tchprobe.tp**)的TYPE欄之TS探針類型
		70	-	來自CfgTT/type的TT刀具接觸式探針類型。
		73	-	來自**CfgProbes/activeTT**的啟動接觸式探針TT之按鍵名稱。
讀取並寫入接觸式探針(TS，TT)的資料(系統字串)				
	10350	74	-	來自**CfgProbes/activeTT**的啟動接觸式探針TT之序號。
讀取工作台加工的資料(系統字串)				
	10510	1	-	工作台名稱
		2	-	選取的工作台資料表之路徑。
讀取NC軟體的版本ID (系統字串)				
	10630	10	-	該字串對應至已顯示的版本ID格式，例如**340590 09**或**817601 05 SP1**。
磨輪的一般資料				
	10780	1	-	磨輪名稱
讀取不平衡循環程式上的資訊(系統字串)				

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
	10855	1	-	屬於啟動座標結構配置的不平衡校正表之路徑
讀取目前刀具的資料(系統字串)				
	10950	1	-	目前的刀名
		2	-	來自啟動刀具之DOC欄的輸入
		3	-	AFC控制設定
		4	-	刀具台車座標結構配置
		5	-	來自DR2TABLE欄的輸入 – 3D-ToolComp補償值表的檔名
讀取來自FUNCTION MODE SET的資料(系統字串)				
	11031	10	-	將FUNCTION MODE SET <OEM模式> 巨集當成字串回傳。

40.5 鍵盤單元以及工具機操作面板的鍵帽

ID 1286900-xx和1344337-xx的鍵帽適合用於以下鍵盤單元以及工具機操作面板：

- TE 361 (FS)

ID 679843-xx的鍵帽適合用於以下鍵盤單元以及工具機操作面板：

- TE 360 (FS)

字母鍵盤的鍵帽



ID 1286909	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16



ID 1286909	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25



ID 1286909	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34



ID 1286909	-35	-36	–	-38	-39	–	-41	-42	-43
ID 1344337*)	–	–	-01*)	–	–	-02*)	–	–	–

*) 具備觸覺標記



ID 1286909	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52



ID 1286909	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60
ID 679843	–	–	–	-F4	–	–	-F6	–



ID 1286911	-01	-02	-03	-04	-05



ID 1286914	-01	-03



ID 1286915	-01	-02	-03



ID 1286917	-01

操作輔助的鍵帽

						
ID 1286909	-61	-62	-63	-64	-65	-66
ID 679843	–	-36	–	–	–	–

操作模式的鍵帽

								
ID 1286909	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74
ID 679843	–	–	-66	–	–	–	–	–

NC對話的鍵帽

									
ID 1286909	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83

									
ID 1286909	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-93

	
ID 1286909	-92
ID 679843	-D6

軸輸入與值輸出的鍵帽

	X 橙色	Y 橙色	Z 橙色	IV 橙色	V 橙色	P 橙色	I 橙色	A 橙色	C 橙色
ID 1286909	-94	-95	-96	-97	-98	-99	-0A	-4K	-4L
ID 679843	-C8	-D3	-53	-32	-31	–	–	-54	-88

	7	8	9	4	5	1	2	3	0
ID 1286909	-0B	-0C	-0D	-0E	–	-0G	-0H	-2L	-2M
ID 1344337*)	–	–	–	–	-03*)	–	–	–	–

*) 具備觸覺標記

	.	−/+	X	Q	CE	DEL	NO ENT	END	
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N

				ESC	INS		i	X	DEL
ID 1286909	-3P	-3R	-3S	-4S	-4T	-0N	-3T	-3U	-3V
ID 679843	–	–	–	–	–	-E2	–	–	–

	>>	W 橙色	B 橙色	U 橙色
ID 1286909	-3W	–	–	–
ID 679843	–	-55	-C9	-D4

		ENT
ID 1286914	-02	-04

導覽的鍵帽

		HOME	PG UP		GOTO		END	PG DN
ID 1286909	-0T	-0U	-0V	-0W	–	-0Y	-0Z	-1A
ID 1344337*)	–	–	–	–	-04*)	–	–	–

*) 具備觸覺標記

ID 1286909	-1B	-1C
ID 679843	-42	-41

工具機功能的鍵帽

	IV+	Z+	Y+	V+	VI+	X+			Y–
ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-1M	-1N
ID 679843	-09	-07	-05	-11	-13	-03	-16	-17	-06

	IV–	VI–			FN 1				
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V	-1W	-1X	-1Y
ID 679843	-10	-14	-23	-22	-24	-29	-02	-21	-20

	FN 2			FN 3					X–
							紅色	綠色	
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R
ID 679843	-25	-28	-01	-26	-27	-30	-57	-56	-04

		Z–	V–	+	–				
ID 1286909	–	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	–	–	–	–	–	–	–	–
ID 679843	-15	-08	-12	-59	-60	-40	-73	-76	-74

*) 具備觸覺標記

						C+		C–	
ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D
ID 679843	-C6	-75	-46	-47	-F2	-67	-51	-68	-99

	W+	W–		A+	A–	B+	B–		
			紅色					紅色	紅色
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06
ID 679843	-B8	-B7	-45	-69	-70	-B2	-B1	-52	-18

	綠色	紅色	紅色						
ID 1286909	-07	-2F	-2G	-2V	-2W	-2X	-2Y	-3B	-3C
ID 679843	-19	–	–	–	–	–	–	–	–

				Y–	Y+	Z+	Z–		
ID 1286909	-3D	-3K	-4G	–	–	–	–	–	–
ID 679843	–	–	–	-43	-44	-91	-92	-93	-94

	U–	U+	Y–		Z+		X–		

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
									 綠色
ID 679843	-E4	-E6	-E7	-E8	-48	-49	-50	-65	-71
	 綠色	 綠色	 紅色	 紅色					
ID 679843	-D8	-90	-89	-D7	-72	-F3	-97	-98	-E5

其他鍵帽

			 橙色	 綠色	紅色				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	–	–	–	–
ID 679843	-33	-34	-35	–	–	-38	-39	-A7	-A8
ID 679843	-D5	F5							

若需要具有額外符號的鍵帽，請聯繫海德漢。

索引

3

3D-ROT功能表 950
3D-ToolComp 986
3D-ToolComp：補償表 1733
3D刀具補償 975
3D刀具補償：刀具 977
3D刀具補償：完整刀徑 985
3D刀具補償：周邊銑削 983
3D刀具補償：直線LN 975
3D刀具補償：面銑 978
3D刀具補償：基本原則 975
3D校準 1330
3D基本旋轉 885

A

ACC 1042
AFC 1036
AFC：基本設定 1733
AFC：教學切削 1040
AFC：編寫 1038

B

B-CS 874

C

CAD-Viewer 1253
CAD匯入 1264
CAD匯入：位置，儲存 1266
CAD匯入：輪廓，儲存 1265
CAD模型 1126
CAD檔案 1253
CAM 1121
CAM：軟體選項 1131
CAM：輸出 1127
CAM：輸出格式 1122
CAM程式 1121
CAM程式：執行 1129
CAM程式：補償 975
CFG檔案 1025
CR2 225

D

DCM 1008
DCM：NC函數 1013
DCM：治具 1014
DCM：啟動 1012
DCM：模擬 1012
DNC 1792

F

FCL 75
FN 16 1185
  Output format 1186
FN 18 1191
FN 26 1196
FN 27 1196
FN 28 1197
FN 38 1194
FreeTurn 199
FreeTurn刀具 229
FreeTurn刀具：同時粗銑 761
FreeTurn刀具：同時精銑 766
FreeTurn刀具：車削循環程式 643
FUNCTION DCM 1013
FUNCTION DRESS 207
FUNCTION TCPM 954
FUNCTION TCPM：REFPNT 958
FUNCTION TCPM：刀具位置點 958

G

GLOBAL DEF 1210
GOTO 1279
GPS 1050
GPS：手輪疊加 1059
GPS：位移 1055
GPS：位移mW-CS 1057
GPS：附加偏移 1053
GPS：附加基本旋轉 1054
GPS：重設 1053
GPS：啟動 1052
GPS：旋轉 1058
GPS：進給係數 1061
GPS：概述 1052
GPS：鏡射 1056

H

HEROS 1817
HEROS工具 1826
HEROS功能：設定應用 1769
HEROS功能：概述 1818
HEROS功能表 1818

I

I-CS 881
If-then決策 1183
iTNC 530：匯入刀具資料表 1000
iTNC 530：調整檔案 1000

K

KinematicsDesign 1025
KinematicsOpt 1574
Klartext編寫 172
Klartext編輯器 184

L

Label 302
  Calling 303
  Defining 302

M

M92工件原點M92-ZP 170
M-CS 872
MDI 1629
MOD功能表 1769
MOD功能表：概觀 1770
M功能 1135
M功能：用於刀具 1165
M功能：用於座標輸入 1139
M功能：用於路徑行為 1142
M功能：概述 1137

N

NC函數，插入 184
NC函數：編輯 186
NC基本原理 168
NC單節 173
NC單節：省略 1281
NC單節：隱藏 1281
NC程式 173
NC程式：外觀 178
NC程式：使用 180
NC程式：呼叫 306
NC程式：表單 183
NC程式：設定 179
NC程式：結構，建立 1281
NC程式：結構化 1282
NC程式：搜尋 1284
NC程式：說明圖 178
NC程式：編輯 184
NC程式：選擇 308
NC語法 173

O

OCM：切角 570
OCM：底面精銑 565
OCM：側面精銑 568
OCM：粗銑 551
OCM：輪廓資料 549
OCM切削資料計算機 557
OCM圖形：多邊形 366
OCM圖形：矩形 358
OCM圖形：矩形邊界 369
OCM圖形：圓形 361
OCM圖形：圓形邊界 370
OCM圖形：溝槽/脊背 363
OPC UA NC伺服器 1788
OPC UA NC伺服器：使用許可設定 1791
OPC UA NC伺服器：連線精靈 1790

P

Paraxcomp 1109
Paraxmode 1109
PATTERN DEF：使用 333
PATTERN DEF：輸入 332
PLANE功能 911
PLANE功能：AXIAL 940
PLANE功能：EULER 925
PLANE功能：MOVE 944
PLANE功能：POINTS 932
PLANE功能：PROJECTED 921

PLANE功能：RELATIV..... 935
PLANE功能：RESET..... 939
PLANE功能：SPATIAL..... 916
PLANE功能：STAY..... 944
PLANE功能：TURN..... 944
PLANE功能：VECTOR..... 929
PLANE功能：加工點定義..... 932
PLANE功能：向量定義..... 929
PLANE功能：投影角度定義..... 921
PLANE功能：空間角度定義..... 916
PLANE功能：旋轉軸定位..... 942
PLANE功能：軸角度定義..... 940
PLANE功能：傾斜解決方案..... 945
PLANE功能：概述..... 912
PLANE功能：增量式定義..... 935
PLANE功能：歐拉角度定義..... 925
PLANE功能：轉換類型..... 949
POLARKIN..... 1116
Portscan..... 1807

Q

Q參數..... 1172
Q參數：三角函數..... 1181
Q參數：公式..... 1197
Q參數：文字輸出..... 1185
Q參數：字串公式..... 1201
Q參數：系統工件原點，讀取. 1191
Q參數：基本..... 1172
Q參數：基本計算方法..... 1180
Q參數：圓形計算..... 1183
Q參數：概述..... 1172
Q參數：跳躍..... 1183
Q參數：預先指派..... 1175
Q參數：顯示..... 155
Q參數清單..... 155, **1174**
Q資訊..... 1174

R

RL/RR/R0..... 964

S

SELinux..... 1779
SEL PATTERN..... 317
SIK功能表..... 1775
SL循環程式：3-D輪廓鍊..... 543
SL循環程式：OCM切角..... 570
SL循環程式：OCM底面精銑..... 565
SL循環程式：OCM側面精銑..... 568
SL循環程式：OCM基本原理..... 547
SL循環程式：OCM粗銑..... 551
SL循環程式：OCM輪廓資料..... 549
SL循環程式：引導鑽孔..... 521
SL循環程式：底面精銑..... 526
SL 循環程式：重疊輪廓..... 318, 328
SL循環程式：側面精銑..... 529
SL循環程式：基本原理..... 518
SL循環程式：粗銑..... 523
SL循環程式：輪廓..... 310
SL循環程式：輪廓溝槽的擺線銑削... 537
SL循環程式：輪廓資料..... 519
SL循環程式：輪廓鍊..... 533
SL循環程式：輪廓鍊資料..... 531
SQL..... 1216
BIND..... 1218
COMMIT..... 1228
EXECUTE..... 1222
FETCH..... 1226
INSERT..... 1231
ROLLBACK..... 1227
SELECT..... 1220
UPDATE..... 1230
SQL：概述..... 1217
STL檔案：最佳化..... 1269
STL檔案當成工件外型..... 217
STOP..... 1136
STOP：編寫..... 1136

T

TABDATA..... 1674
TCP..... 224
TCPM..... **954**, 1153
TCPM：REFPNT..... 958
TCPM：刀具位置點..... 958
T-CS..... 882
Telemaintenance..... 1808
TIP..... 223
TLP..... 224
TMAT..... 1723
TNCdiag..... 1811
TNCremo..... 1824
TOOL CALL..... 251
TOOL DEF..... 256
TRP..... 225
T使用順序..... 1710

U

USB裝置..... 1001
USB裝置：移除..... 1002

V

VNC..... 1796

W

W-CS..... 876
WMAT..... 1723
WPL-CS..... 878

一

一般狀態顯示..... 131

乙

乙太網路介面..... 1782, 1834
乙太網路介面：組態..... 1828
乙太網路介面：設定..... 1783

刀

刀名..... 226
刀尖TIP..... 223
刀具..... 221
FreeTurn..... 229
刀具ID編號..... 226
刀具：刀具資料，需要的..... 233
刀具：半徑補償..... 963, 964
刀具：車刀..... 1688
刀具：定義..... 244
刀具：抬高..... 1031
刀具：長度補償..... 963
刀具：研磨刀具..... 1692
刀具：接觸式探針..... 1702
刀具：匯入與匯出..... 245
刀具：概述..... 222
刀具：資料表..... 1679
刀具：預設..... 222
刀具：飾刀..... 1699
刀具：誤差值..... 962
刀具中心點TCP..... 224
刀具台車參考點..... 223
刀具台車管理..... 248
刀具位置點TLP..... 224
刀具位置點TLP：選擇..... 958
刀具材料..... 1723
刀具使用測試..... 257
刀具使用檔案..... 1708
刀具呼叫
換刀..... 251
刀具的傾斜角度：補償..... 954
刀具表..... 1610
刀具座標系統..... 882
刀具旋轉點TRP..... 225
刀具旋轉點TRP：選擇..... 958
刀具清單..... 1711
刀具軸，對齊..... 915
刀具量測：IR TT校準..... 1621
刀具量測：TT校準..... 1611
刀具量測：刀長..... 1613
刀具量測：刀徑..... 1615
刀具量測：基本原理..... 1608
刀具量測：量測刀長和刀徑..... 1618
刀具量測：量測車刀..... 1624
刀具量測：機器參數..... 1609
刀具補償..... 962, 1492
刀具補償：刀具接觸角度..... 986
刀具補償：三維..... 975
刀具補償：車刀..... 973
刀具補償：表..... 970
刀具補償取決於刀具接觸角度... 986
刀具資料..... 226
刀具資料：匯入..... 246
刀具資料：匯出..... 247
刀具資料：需要的..... 233
刀具資料表..... 1680
刀具資料表：iTNC 530..... 1000

刀具資料表：英制 1705
刀具資料表：輸入選項 1680
刀具資料表：欄 1680
刀具預選 256
刀具管理 244
刀具導向加工 1641
刀具類型 230
刀具類型：刀具資料，需要的 233
刀套表 1705
刀徑2中心CR2 225
刀徑補償 964

三

三角 1181

口

口袋銑削循環程式：矩形口袋 469
口袋銑削循環程式：圓形口袋 475

子

子程式 304

寸

寸動研磨 205
寸動增量 166

工

工件外型 212
工件外型：STL檔案 217
工件外型：立方體 214
工件外型：更新 218
工件外型：旋轉 216
工件外型：圓筒 215
工件外型：管 215
工件外型定義 212
工件材料 1723
工件系列 1181
工件計數器 1208
工件原點 170
工件原點位移 903
工件原點表 890, **1720**
工件原點表：建立 1722
工件原點表：選擇 891
工件原點表：欄 1721
工件原點資料表：程式執行 1662
工件座標系統 876
工件預設 170, 884
工件預設：在NC程式內修正 889
工件預設：在NC程式內啟動 888
工件預設：在NC程式內複製 888
工件預設：管理 887
工作台 1633
工作台：刀具導向 1641
工作台：批次處理管理員 1637
工作台：參數 1726
工作台：管理表 1725
工作台：編輯 1634
工作台計數器 1634
工作台管理表：建立 1729
工作台管理表：欄 1726
工作平面 **168**, 896
工作平面，傾斜：工作台旋轉軸 911
工作平面，傾斜：手動 910
工作平面，傾斜：基本原理 910
工作平面，傾斜：編寫 911
工作平面，傾斜：頭旋轉軸 911
工作平面：車削 192
工作平面座標系統 878
工作列 1821
工作空間 84
工作空間：簡介 85
工作清單 1633
工作清單：刀具導向 1641
工作清單：批次處理管理員 1637
工作清單：編輯 1634
工具機：電源開啟 158
工具機：電源關閉 161
工具機工件原點 170
工具機座標系統 872
工具機時間 1776
工具機設定 1772
工具機資訊 1774

不

不平衡 201

介

介面 82
介面：OPC UA 1788
介面：乙太網路 1782

公

公差 1048
公差監視 1492

切

切削速度 194
切削資料 254
切削資料表：套用 1295
切削資料表格 1724
切削資料計算機 1293
切削資料計算機：切削資料表 1295
切削資料計算機：表格 1723

手

手動軸 1661
手動傾斜，啟動 950
手動操作 164
手勢 87
手輪 1743
手輪：無線手輪 1750
手輪：操作元件 1745
手輪模式 164
手輪疊加：M118 1148
手輪疊加：全體程式設定量之 1059
手輪疊加：虛擬刀具軸VT 1059

文

文字編輯器 186
文字輸出 1185

日

日期與時間 1777

比

比例縮放 908
比較 1286

主

主動震動控制(ACC) 1042
主軸方位 1047
主軸轉速 254
主軸轉速：脈衝 1043
主機電腦操作 1792

加

加工時間 152
加工進給速率 255
加工圖案 332
加工點表 316
加工點表：選擇 317
加工點表格：建立 1720
加工點表格：循環程式呼叫 317
加工點表格：隱藏加工點 1720
加工點表格：欄 1719
加工類型，銑削 1124

功

功能STOP 1136
功能STOP：編寫 1136
功能安全性(FS) 1763
功能安全性(FS)操作模式 1765

半

半徑補償 963

可

可自由定義的表格 1196, 1712
可自由定義的表格：存取 1196
可自由定義的表格：寫入至 1196
可自由定義的表格：讀取 1197
可適化進給控制AFC 1036

右

右手法則 917
右鍵功能表 1288

外

外型更新 218
外型表單 212
外型修飾 791
外部存取 1792

布

布階索引 227

平

平行軸 1109
平行軸：循環程式 1112

正

正確與預期操作 64

用

用循環程式3量測 1546

目

目標群組 56

立

立柱銑削循環程式：多邊形立柱 503
立柱銑削循環程式：矩形立柱 492
立柱銑削循環程式：圓形立柱 498

光

光學尺 169

全

全體程式設定 1050
全體程式設定：手輪疊加 1059
全體程式設定：位移 1055
全體程式設定：位移mW-CS 1057
全體程式設定：附加偏移 1053
全體程式設定：附加基本旋轉 1054
全體程式設定：重設 1053
全體程式設定：啟動 1052
全體程式設定：旋轉 1058
全體程式設定：進給係數 1061
全體程式設定：概述 1052
全體程式設定：鏡射 1056

印

印表機 1793, 1793

同

同時車削 197

向

向量集合 1124

回

回到輪廓 1660

在

在3D內探測 1551
在3D內量測 1548
在模擬中量測 1310

字

字串公式 1201
字串參數 1201

安

安全注意事項 66
安全注意事項的類型：內容 58

自

自動工件檢測：基本原理 1488
自動預設設定：4xx的基本原理 1422
自動預設設定：4鑽孔的中心 1468
自動預設設定：栓孔圓 1458
自動預設設定：矩形口袋 1423
自動預設設定：矩形立柱 1427
自動預設設定：脊背中心 1481
自動預設設定：接觸式探針軸 1464
自動預設設定：球探測 1418
自動預設設定：單一位置探測 1409
自動預設設定：單一軸向 1473
自動預設設定：圓形口袋(鑽孔) 1434
自動預設設定：圓形立柱 1440
自動預設設定：圓形探測 1413
自動預設設定：溝槽中心 1476
自動預設設定：轉角內側 1452
自動預設設定：轉角外側 1446

位

位移 1055
位移nW-CS 1057
位置編碼器 169
位置顯示 132
位置顯示：狀態概觀 137
位置顯示：模式 153

作

作業系統 1817

利

利用PATTERN DEF之圖案定義 332
利用PATTERN DEF之圖案定義：完整圓 339
利用PATTERN DEF之圖案定義：框架 338
利用PATTERN DEF之圖案定義：間距圓 340
利用PATTERN DEF之圖案定義：圖案 336
利用PATTERN DEF之圖案定義：點 334

快

快速探測 1556

批

批次處理管理員 1637

攻

攻牙：用斷屑 442
攻牙：使用浮動絲攻筒夾 436, 439

決

決定工件失準：平面內探測 1358
決定工件失準：使用兩立柱的基本旋轉 1392
決定工件失準：使用兩鑽孔的基本旋轉 1388
決定工件失準：基本旋轉 1386
決定工件失準：探測兩圓 1371
決定工件失準：設定基本旋轉 1406
決定工件失準：透過C軸旋轉 1402
決定工件失準：透過旋轉軸的基本旋轉 1397
決定工件失準：傾斜邊緣探測 1378
決定工件失準：邊緣上探測 1364
決定工作空間失準：接觸式探針循環程式14xx的基本原理 1349
決定傾斜的工件位置：接觸式探針循環程式4xx：基本原理 1385

系

系統工件原點，讀取 1191
系統時間 1777

角

角度編碼器 169

車

車刀：補償 973
車刀表 1688
車刀表：欄 1688
車削 191
車削：工作平面 192
車削：不平衡 201
車削：主軸轉速 194
車削：外型更新 218
車削：同時 197
車削：同時粗銑 761
車削：基本原則 191
車削：進給速率 195
車削：傾斜 195
車削循環程式 642
車削循環程式：同時精銑 766
車削循環程式：肩部端面 667
車削循環程式：重設座標系統 638
車削循環程式：徑向銑槽 717
車削循環程式：徑向銑槽車削 707
車削循環程式：徑向輪廓銑槽 737
車削循環程式：徑向擴充銑槽 721
車削循環程式：徑向簡單銑槽車削 689
車削循環程式：軸向銑槽 726
車削循環程式：軸向銑槽車削 698
車削循環程式：軸向增強銑槽車削 702
車削循環程式：軸向輪廓銑槽 742
車削循環程式：軸向輪廓銑槽車削 712
車削循環程式：軸向擴充銑槽 731
車削循環程式：端面延伸 670
車削循環程式：增強銑槽車削 693

車削循環程式：調整座標系統... 632
車削循環程式：輪廓平行..... 664
車削循環程式：輪廓平行螺紋... 756
車削循環程式：橫向延伸車削進刀... 680
車削循環程式：橫向進刀..... 675
車削循環程式：橫向輪廓..... 684
車削循環程式：縱向延伸肩部... 646
車削循環程式：縱向延伸進刀... 655
車削循環程式：縱向肩部..... 643
車削循環程式：縱向進刀..... 650
車削循環程式：縱向輪廓..... 659
車削循環程式：縱向螺紋..... 747
車削循環程式：擴充螺紋..... 751
車削模式..... 190
車削操作：FreeTurn..... 199
車削操作：面對頭..... 1113

防

防火牆..... 1804

使

使用GOTO跳躍..... 1279
使用手冊的分離畫面配置..... 57
使用手動資料輸入來定位..... 1629
使用者參數..... 1812
使用者參數：清單..... 1835
使用者參數：細節..... 1845
使用者輔助..... 1273
使用許可條款..... 75
使用許可設定..... 1791

刮

刮擦..... 884

周

周邊銑削..... 983

定

定位邏輯..... 1343

往

往復行程..... 204
往復行程：定義..... 782
往復行程：停止..... 785
往復行程：啟動..... 783

抬

抬高..... 1031

治

治具監控..... 1014
治具監控：CFG檔案..... 1016, 1025
治具監控：M3D檔案..... 1016
治具監控：STL檔案..... 1016
治具監控：啟動..... 1024
治具監控：整合..... 1017

狀

狀態概觀..... 137
狀態概觀：控制器列..... 137
狀態概觀：控制器運作中符號... 137
狀態顯示..... 129
狀態顯示：一般..... 131
狀態顯示：位置..... 132
狀態顯示：技術..... 133
狀態顯示：軸..... 132
狀態顯示：概述..... 130
狀態顯示：模擬..... 151
狀態顯示：額外..... 138

直

直徑相關切削資料表格..... 1725
直線L..... 271
直線LN..... 975, 1124
直線極點..... 281

空

空間圓弧..... 279

表

表面法線向量..... 975
表格：3DTC補償表..... 1733
表格：SQL存取..... 1216
表格：工件原點表..... 1720
表格：切削資料計算..... 1723
表格：加工點表格..... 1718
表格：從NC程式之內存取..... 1674
表格：補償表..... 1730
表格：預設資料表..... 1713
表單..... 183

長

長度補償..... 963

附

附加偏移..... 1053
附加基本旋轉..... 1054

保

保全軟體SELinux..... 1779

垂

垂直座標..... 264

後

後置處理器..... 1127

按

按一下右鍵..... 1288
按鍵..... 87

省

省略NC單節..... 1281

研

研磨..... 203
研磨：寸動研磨..... 205
研磨：修飾..... 205
研磨：修飾模式..... 207
研磨：基本原理..... 203
研磨：程式結構..... 204
研磨：圓筒，快行程..... 816
研磨：圓筒，慢行程..... 810
研磨：輪廓..... 822
研磨刀具表..... 1692
研磨刀具表：欄..... 1692
研磨模式..... 190

計

計算機..... 1292
計數器..... 1208

重

重新啟動..... 161

面

面對頭..... 1113
面銑..... 508, 595, 978

修

修飾..... 205
修飾：一般..... 786
修飾：外型..... 791
修飾：用修飾滾柱銑槽..... 805
修飾：杯狀環..... 794
修飾：直徑..... 788
修飾：修飾滾柱..... 799
修飾：啟動..... 207

剛

剛具刀具接觸角度的刀具補償：補償表..... 1733

座

座標系統..... 870
座標系統：座標原點..... 871
座標系統：基本..... 871
座標定義：笛卡爾..... 264
座標定義：絕對..... 266
座標定義：極..... 264
座標定義：增量..... 266
座標結構配置..... 1772
座標結構配置量測：Hirth耦合..... 1582
座標結構配置量測：背隙..... 1584
座標結構配置量測：座標結構配置格線..... 1602
座標結構配置量測：基本原理. 1574
座標結構配置量測：預設補償. 1592
座標結構配置量測：精確度..... 1583
座標結構配置量測：儲存座標結構配置..... 1577
座標轉換..... 903
座標轉換：工件原點位移..... 903
座標轉換：比例縮放..... 908

座標轉換：比例縮放係數..... 894
座標轉換：比例縮放係數，軸專屬... 895
座標轉換：旋轉..... 893, 907
座標轉換：鏡射..... 892, 905

時

時區..... 1777
時間..... 1777

校

校準..... 1328
校準：半徑..... 1332
校準：長度..... 1331
校準：偏差行為..... 1333
校準循環程式..... 1561
校準循環程式：校準TS..... 1570
校準循環程式：校準TS長度.... 1563
校準循環程式：校準立柱上TS 1568
校準循環程式：校準環內TS.... 1565

特

特性內容等級..... 75

索

索引刀具..... 227

脈

脈衝主軸轉速..... 1043

記

記錄量測結果..... 1490

訊

訊息..... 1296
訊息功能表..... 1296

退

退回..... 1663

配

配件..... 80

停

停留時間..... 1046
停留時間：一次..... 1044
停留時間：循環..... 1045

副

副檔名..... 995

動

動作控制(ADP)..... 1131
動態效率..... 1132
動態碰撞監控(DCM)..... 1008
動態精準..... 1133

參

參考，移動..... 159
參考系統..... 870
參考系統：刀具座標系統..... 882
參考系統：工件座標系統..... 876
參考系統：工作平面座標系統... 878
參考系統：工具機座標系統..... 872
參考系統：基本座標系統..... 874
參考系統：輸入座標系統..... 881
參考點..... 170
參數清單..... 155

啄

啄鑽..... 404

基

基本原理：編寫..... 172
基本座標系統..... 874
基本旋轉..... 885, 1386
基本旋轉：使用兩立柱..... 1392
基本旋轉：使用兩鑽孔..... 1388
基本旋轉：直接設定..... 1406
基本旋轉：透過旋轉軸..... 1397

執

執行時間：工具機資訊..... 1776
執行時間：程式執行..... 152

密

密碼..... 1772

巢

巢狀架構..... 312

控

控制器：電源開啟..... 158
控制器：電源關閉..... 161
控制器使用者介面..... 82
控制器的使用者介面..... 82
控制器運作中符號..... 1650

接

接腳配置：資料介面..... 1834
接觸式探針：3D校準..... 1333
接觸式探針：半徑，校準..... 1332
接觸式探針：長度，校準..... 1331
接觸式探針：校準..... 1328
接觸式探針：設定..... 1756
接觸式探針：設定治具..... 1017
接觸式探針：無線傳輸..... 1756
接觸式探針：補償..... 986
接觸式探針功能..... 1317
接觸式探針功能：概述..... 1320
接觸式探針表：欄..... 1703
接觸式探針表格..... 1702
接觸式探針循環程式14xx：平面內探測..... 1358
接觸式探針循環程式14xx：基本原理..... 1349
接觸式探針循環程式14xx：探測兩圓..... 1371
接觸式探針循環程式14xx：傾斜邊緣探測..... 1378
接觸式探針循環程式14xx：邊緣上探測..... 1364
接觸式探針循環程式：手動..... 1317
接觸式探針資料..... 1703
接觸式探針監控..... 1334

掃

掃動功能表..... 998

旋

旋轉：GPS..... 1058
旋轉：NC函數..... 907

移

移動：手輪..... 1743
移動：軸向鍵..... 165
移動：增量式寸動..... 166
移動極限..... 1772
移動範圍，切換..... 190

笛

笛卡爾座標..... 264
笛卡爾座標系統..... 871

第

第一步驟..... 97
第一步驟：刀具..... 120
第一步驟：設定..... 124
第一步驟：程式執行..... 126
第一步驟：編寫..... 100

組

組件監控：Heatmap..... 1064

處

處理監控..... 1070
處理監控：FeedOverride..... 1082
處理監控：MinMaxTolerance..... 1079
處理監控：MONITORING SECTION..... 1090
處理監控：SignalDisplay..... 1082
處理監控：SpindleOverride.. 1082
處理監控：StandardDeviation..... 1081
處理監控：工作空間..... 1071
處理監控：監控區段..... 1090

設

設定..... 1769
設定：VNC..... 1796
設定：網路..... 1783
設定老虎鉗..... 1022
設定治具..... 1017
設定治具：老虎鉗..... 1022
設定治具：順序..... 1021
設定應用：概觀..... 1770

軟

軟體號碼 69
軟體選項 69, 1775

連

連接：網路磁碟機 1779
連線：網路 1782
連線精靈 1790
連線纜線 1834

備

備份 1809
備註， 58

最

最大進給速率 1649

單

單節 173
單節：省略 1281
單節：隱藏 1281
單節掃描 1654
單節掃描：工作台管理表 1659
單節掃描：加工點表 1658
單節掃描：回到輪廓 1660
單節掃描：多階 1657
單節掃描：單階 1656

嵌

嵌入式工作空間 1760

復

復原 1809

循

循環停留時間 1045

換

換刀位置 170

替

替換刀具，插入 1165

無

無線手輪 1750
無線手輪：設置 1752

硬

硬體 75

程

程式 173
程式：外觀 178
程式：使用 180
程式：表單 183
程式：設定 179
程式：結構，建立 1281
程式：結構化 1282
程式：搜尋 1284
程式：說明圖 178
程式：編輯 184
程式中啟動 1654
程式中啟動：在工作台程式中 1637
程式比較 1286
程式呼叫 306, 311
程式呼叫：透過循環程式 311
程式段落重複 305
程式執行 1646
程式執行：上下文參照 1651
程式執行：工件原點資料表 1662
程式執行：手動移動 1653
程式執行：全體程式設定 1050
程式執行：回到輪廓 1660
程式執行：取消 1650
程式執行：抬高 1031
程式執行：退回 1663
程式執行：單節掃描 1654
程式執行：補償表 1662
程式執行時間 152
程式編輯器 177

結

結果的分類 1492
結構：建立 1281
結構化 1282
結構項目 1281

絕

絕對輸入 266

虛

虛擬刀具軸 1149
虛擬鍵盤 1276

視

視窗管理員 1822

註

註解，新增 1280

軸

軸：參考 159
軸：移動 165
軸向鍵 165
軸指定 168
軸顯示 132

進

進給係數 1061
進給控制 1036
進給速率 255
進給速率限制 1649
進給速率限制：TCPM 959
進階動態預測(ADP) 1131
進階檢查 1030

量

量測：內側寬度 1521
量測：外側上的圓 1506
量測：外側矩形 1516
量測：平面 1538
量測：角度 1497
量測：座標 1528
量測：栓孔圓 1533
量測：脊背寬度 1525
量測：量測內側上的矩形 1512
量測：鑽孔 1500
量測工具機狀態 1067
量測內側上的圓 1500
量測內側寬度 1521
量測外側上的圓 1506
量測矩形口袋 1512
量測矩形立柱 1516
量測脊背寬度 1525
量測單位 1772
量測溝槽寬度 1521

傾

傾斜：工作平面 911
傾斜：不含旋轉軸 915
傾斜：手動 910
傾斜：重設PLANE功能：重設 939
傾斜刀具加工 953
傾斜工作平面：程序 900
傾斜加工 953
傾斜車削 195

圓

圓心點 274
圓形計算 1183
圓筒表面循環程式：脊背 1100
圓筒表面循環程式：圓筒表面 1094
圓筒表面循環程式：溝槽 1097
圓筒表面循環程式：輪廓 1103

搜

搜尋與取代 1286

新

新增表格值 1676

極

極座標：直線 281
極座標：基本原理 264
極座標：圓形路徑CP 283
極座標：圓形路徑CTP 284
極座標：極 281
極座標：概述 280
極座標：螺旋 285
極座標結構配置 1116

溝

溝槽銑削循環程式：圓形溝槽 486
溝槽銑削循環程式：溝槽銑削 481

碰

碰撞監控 1008

碰撞監控：NC函數 1013
碰撞監控：治具 1014
碰撞監控：啟動 1012
碰撞監控：模擬 1012

補

補間車削，耦合 573
補間車削，輪廓精銑 579
補償：CAM程式 975
補償：刀具接觸角度 986
補償：車刀 973
補償：球形刀 986
補償表 970
補償表3DTC 1733
補償表：tco 971
補償表：wco 971
補償表：建立 1732
補償表：啟動一值 972
補償表：程式執行 1662
補償表：選擇 971
補償表：欄 1730

資

資料介面 1822
資料介面：OPC UA 1788
資料介面：接腳配置 1834
資料表：刀具資料表 1679
資料備份 1809, 1826
資料傳輸：軟體 1824

路

路徑 994
路徑：相對 994
路徑：絕對 994
路徑功能：直線L 271
路徑功能：直線LN 975
路徑功能：基本原理 267
路徑功能：圓心點 274
路徑功能：圓形路徑C 274
路徑功能：圓形路徑CR 276
路徑功能：圓形路徑CT 277
路徑功能：圓弧 273
路徑功能：極座標： 280
路徑功能：概述 270
路徑功能：靠近與離開 289
路徑功能：導角 271

過

過切車削輪廓 372

電

電源開啟 158
電源開啟與關閉 157
電源關閉 161

預

預設 884
預設，設定 901
預設：在NC程式內修正 889
預設：在NC程式內啟動 888
預設：在NC程式內複製 888
預設：刮擦 884
預設：英制 1717
預設：啟動 887
預設：設定 886
預設資料表 1713
預設資料表：英制 1717
預設資料表：寫入保護 1715
預設資料表：欄 1714
預設資料表的寫入保護：啟動 1716
預設資料表的寫入保護：移除 1716
預設管理 884

飾

飾刀表 1699
飾刀表：欄 1700

圖

圖示，雜項 93
圖形 1299
圖形編寫 1235
圖形編寫：第一步驟 1249
圖形編寫：輪廓，匯入 1243
圖形編寫：輪廓，匯出 1246
圖案：DATAMATRIX碼 350
圖案：循環程式 343
圖案：線 346

對

對話式語言 1777

監

監視器 76

管

管理表：工作台管理表 1725

網

網 1269
網路 1782
網路：組態 1828
網路：設定 1783
網路組態 1828
網路組態：DCB 1830
網路組態：IPv4設定 1831
網路組態：IPv6設定 1831
網路組態：一般 1829
網路組態：乙太網路 1830
網路組態：代理 1830
網路組態：安全 1830
網路設定：DHCP伺服器 1786
網路設定：Ping 1787
網路設定：SMB共享 1787
網路設定：狀態 1785, 1785
網路設定：繞送 1787
網路磁碟機 1779
網路磁碟機：連線 1780

維

維修檔案 1296
維修檔案：建立 1298

語

語言 1777
語言：變更
對話式語言：變更 1778
語法 173
語法元件 173
語法搜尋 182
語法標示 178

誤

誤差半徑 963
誤差長度 963
誤差值 962

說

說明圖 178

遠

遠端服務 1808
遠端桌面管理員 1799
遠端桌面管理員：VNC 1800
遠端桌面管理員：Windows終端服務 1800
遠端桌面管理員：外部電腦，關機 1799

銑

銑削模式 190
銑槽車削輪廓 372

增

增量式寸動定位 166
增量輸入 266

寫

寫入表格值 1675
寫入保護，預設資料表 1715

模

模型比較 1312
模擬 1299
模擬：DCM 1012
模擬：STL檔案，建立 1308
模擬：刀具表示 1307
模擬：旋轉中心 1313
模擬：設定 1300
模擬：速度 1314
模擬：量測 1310
模擬：碰撞測試 1030
模擬：模型比較 1312
模擬：斷面圖 1311
模擬狀態 151
模擬的速度 1314

確

確認負載 1066

編

編寫：Q參數 1172
編寫可能性 171
編寫技術 301
編寫停留時間 1044
編寫基本原理 172
編碼器 169

線

線性單節 271

輪

輪廓 1235
輪廓，離開 289
輪廓：第一步驟 1249
輪廓：匯入 1243
輪廓：匯出 1246
輪廓循環程式 518

震

震動控制 1042

靠

靠近功能 289
靠近功能：APPR CT 293
靠近功能：APPR LCT 294
靠近功能：APPR LN 292
靠近功能：APPR LT 291
靠近功能：APPR PCT 293
靠近功能：APPR PLCT 294
靠近功能：APPR PLN 292
靠近功能：APPR PLT 291

齒

齒輪：刮削 854
齒輪：定義 846
齒輪：基本原理 843
齒輪：橋接 835, 848

操

操作元件 87
操作地點 65
操作模式 190
操作模式：表格 1668
操作模式：程式執行 1646
操作模式：編輯器 175
操作模式：檔案 990
操作模式：簡介 83

整

整合產品輔助說明
TNCguide 59

機

機械軸，移動 165
機器參數 1812
機器參數：清單 1835
機器參數：細節 1845
機器參數：概述 1834

磨

磨輪：半徑補償 829
磨輪：長度補償 827
磨輪：啟動輪緣 825

輸

輸入座標系統 881

選

選擇功能 306
加工點表 316
選擇功能：NC程式 308
選擇功能：NC程式做為循環程式 388
選擇功能：NC程式做為輪廓 326
選擇功能：工件原點表 891
選擇功能：呼叫NC程式 306
選擇功能：概述 306
選擇功能：補償表 971
選擇功能：檔案 1003
選擇的程式，呼叫 308

錯

錯誤訊息 **1296**, 1890
錯誤訊息：輸出 1185
錯誤視窗 1296

雕

雕刻 588

應

應用：MDI 1629
應用：手動操作 164
應用：功能安全性 1765
應用：使用者的MP 1812
應用：退回 1663
應用：設定 1317, 1769
應用：設定者的MP 1812

擠

擠壓探測 1558

檔

檔名 994
檔案 989
檔案：iTNC 530匯入 1000
檔案：工具 1826
檔案：用OPEN FILE開啟 1003
檔案：字元 994
檔案：使用FUNCTION FILE管理 1004
檔案：資料備份 1826
檔案：調整iTNC 530 1000
檔案功能 998
檔案功能：在NC程式內 1002
檔案格式 995
檔案路徑 994
檔案路徑：相對 994
檔案路徑：絕對 994
檔案管理 990
檔案管理：尋找 992
檔案類型 995

檢

檢查工件失準：參考平面 1493
檢查工件失準：量測平面 1538
檢查工件失準：量測角度 1497
檢查工件失準：量測座標 1528
檢查工件失準：量測栓孔圓 1533
檢查工件失準：量測矩形口袋 1512
檢查工件失準：量測矩形立柱 1516
檢查工件失準：量測脊背寬度 1525
檢查工件失準：量測圓 1506
檢查工件失準：量測溝槽寬度 1521
檢查工件失準：量測鑽孔 1500
檢查工件失準：極預設 1494
檢查不平衡 639

聯

聯繫 62

螺

螺紋，靠近 289
螺紋切削 601
螺紋銑削：內側 447
螺紋銑削：外側 465
螺紋銑削：基本原則 446
螺紋銑削：螺紋銑削/鑽孔裝埋 451
螺紋銑削：螺紋鑽孔/銑削 456
螺紋銑削：螺旋螺紋鑽孔/銑削 461
螺旋 285
螺旋：範例 287

鍵

鍵盤 77
鍵盤：NC函數 1277
鍵盤：公式 1278
鍵盤：文字 1278
鍵盤：虛擬 1276

隱

隱藏NC單節 1281

擴

擴展工作空間 1761

轉

轉速 254
轉換 903
轉換：工件原點位移 903
轉換：比例縮放 908
轉換：旋轉 907
轉換：鏡射 905

離
離開功能 289
離開功能：DEP CT 298
離開功能：DEP LCT 299
離開功能：DEP LN 296
離開功能：DEP LT 295
離開功能：DEP PLCT 299

雜
雜項功能 1135
雜項功能：用於刀具 1165
雜項功能：用於座標輸入 1139
雜項功能：用於路徑行為 1142
雜項功能：基本原理 1136
雜項功能：概述 1137

額
額外文件 57
額外狀態顯示 138
額外軟體 1826

鏡
鏡射：GPS 1056
鏡射：NC函數 905

關
關於本產品 63
關於使用手冊 55

觸
觸控螢幕 76

讀
讀取表格值 1675

變
變數 1171
變數：SQL陳述式 1216
變數：三角函數 1181
變數：公式 1197
變數：文字輸出 1185
變數：本機參數QL 1173
變數：字串公式 1201
變數：字串參數QS 1201
變數：系統工件原點，讀取 1191
變數：計數器 1208
變數：基本 1172
變數：基本計算方法 1180
變數：控制 1174
變數：殘餘參數QR 1173
變數：圓形計算 1183
變數：概述 1172
變數：資訊，傳送 1194
變數：跳躍 1183
變數：預先指派 1175
變數編寫 1171

鑽
鑽孔循環程式：中心定位 434
鑽孔循環程式：反向搪孔 417
鑽孔循環程式：單唇深孔鑽孔 424
鑽孔循環程式：搪孔 414
鑽孔循環程式：搪孔銑削 421
鑽孔循環程式：萬用啄鑽 404
鑽孔循環程式：萬用鑽孔 397
鑽孔循環程式：鉸孔 396
鑽孔循環程式：鑽孔 392

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

原始文件
1234567 · 00 · A · 25 · 01/2022 · PDF