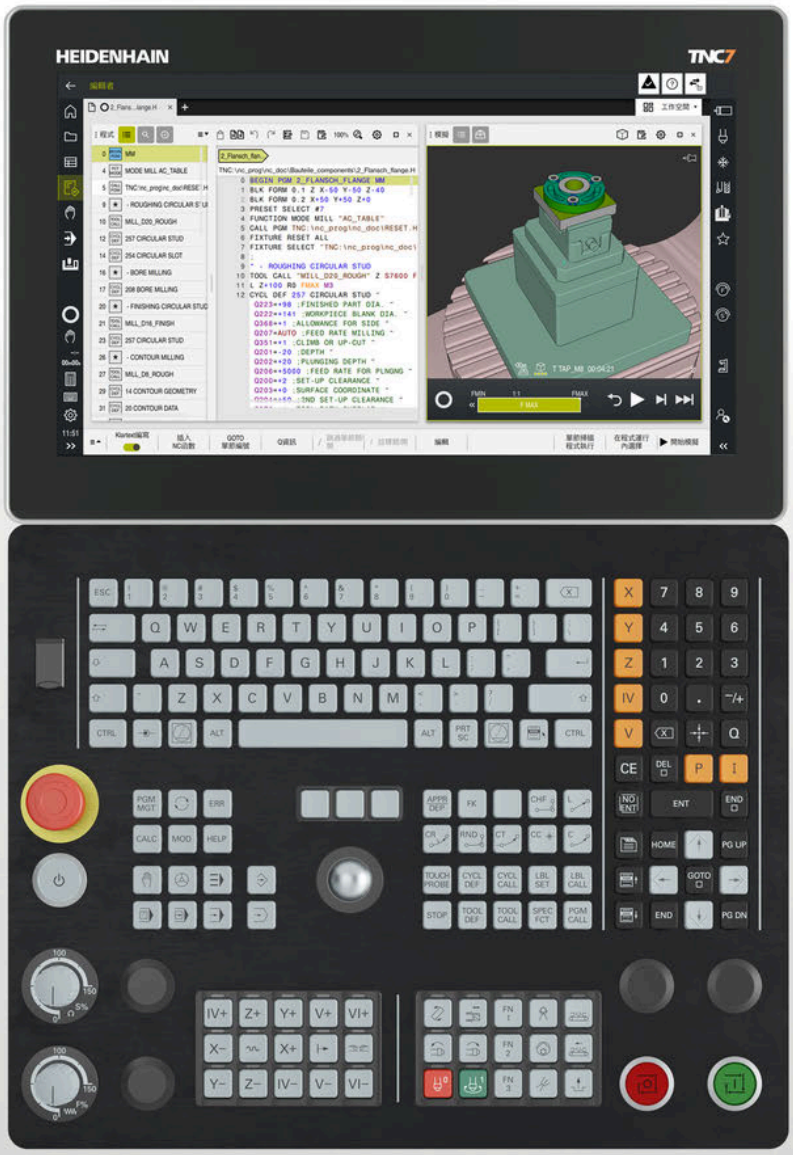
HEIDENHAIN



TNC7 basic

使用手冊
完整版

NC軟體
81762x-19

繁體中文版 (zh-TW)
09/2024

目錄

1 全新與已修改功能 63
2 關於使用手冊 81
3 關於本產品 91
4 第一步驟 127
5 狀態顯示 163
6 電源開啟與關閉 193
7 手動操作 199
8 NC和編寫基本原理 205
9 技術專屬NC編寫 247
10 工件外型 249
11 刀具 257
12 路徑功能 289
13 編寫技術 351
14 輪廓與加工點定義 379
15 鑽孔、中心定位與螺紋加工 447
16 銑削循環程式 529
17 座標轉換 671
18 補償 775
19 檔案 799
20 碰撞監控 823
21 控制器功能 853
22 監控 873
23 多軸加工 881
24 雜項功能 933
25 變數編寫 971
26 輪廓圖形工作空間 1047
27 使用CAD Viewer開啟CAD檔案 1067
28 ISO 1087
29 使用者輔助 1113
30 模擬工作空間 1155
31 應用MDI 1177
32 接觸式探針 1181

33 手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能 1205
34 工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1) 1235
35 刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1) 1473
36 座標結構配置測量的接觸式探測循環程式 1495
37 工作台加工與工作清單 1537
38 程式執行 1553
39 表格 1579
40 電子手輪 1651
41 覆寫控制器 1667
42 嵌入式工作空間和擴展工作空間 1675
43 整合式功能安全性(FS) 1679
44 The 設定應用 1685
45 使用者管理 1755
46 HEROS作業系統 1781
47 概述 1805

1 全新與已修改功能 63

1.1 新功能 65

1.1.1 關於本產品 65
1.1.2 狀態顯示 65
1.1.3 編寫基本原理 65
1.1.4 路徑功能 65
1.1.5 編寫技術 66
1.1.6 檔案 66
1.1.7 文字編輯器 66
1.1.8 碰撞監控 66
1.1.9 多軸加工 67
1.1.10 變數編寫 67
1.1.11 **輪廓圖形**工作空間 67
1.1.12 使用**CAD Viewer開啟CAD檔案** 67
1.1.13 ISO 68
1.1.14 使用者輔助 68
1.1.15 **模擬**工作空間 69
1.1.16 接觸式探針 69
1.1.17 **手動**操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能 69
1.1.18 工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1) 70
1.1.19 程式執行 70
1.1.20 表格 70
1.1.21 電子手輪 70
1.1.22 整合式功能安全性(FS) 70
1.1.23 **The 設定**應用 71
1.1.24 機器參數 72
1.1.25 使用者管理 73
1.1.26 **HEROS**作業系統 73
1.1.27 配件 73

1.2 已修改或已擴充的功能 74
1.2.1 狀態顯示 74
1.2.2 編寫基本原理 74
1.2.3 刀具 74
1.2.4 輪廓與加工點定義 74
1.2.5 銑削與鑽孔的循環程式 75
1.2.6 編寫技術 75
1.2.7 檔案 76
1.2.8 文字編輯器 76
1.2.9 碰撞監控 76
1.2.10 變數編寫 76
1.2.11 使用者輔助 77
1.2.12 **手動**操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能 77
1.2.13 工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1) 77
1.2.14 工作台加工與工作清單 78
1.2.15 程式執行 78
1.2.16 表格 78
1.2.17 電子手輪 78
1.2.18 整合式功能安全性(FS) 79
1.2.19 **The 設定**應用 79
1.2.20 機器參數 79
1.2.21 使用者管理 79
1.2.22 **HEROS**作業系統 79

2 關於使用手冊 81
2.1 目標群組：使用者 82
2.2 可用的使用者文件 83
2.3 使用的備註類型 84
2.4 使用NC程式的注意事項 85
2.5 使用手冊當成整合產品輔助工具：TNCguide 86
2.5.1 搜尋TNCguide 89
2.5.2 將NC範例複製到剪貼簿 89
2.6 聯繫編輯人員 90

3 關於本產品 91

3.1 本TNC7 basic 92
3.1.1 正確與預期使用 92
3.1.2 想要的操作地點 92

3.2 安全注意事項 93

3.3 軟體 96
3.3.1 軟體選項 97
3.3.2 使用許可與使用的資訊 102

3.4 硬體 103
3.4.1 觸控螢幕和鍵盤單元 103
3.4.2 硬體強化 107

3.5 控制器的使用者介面區域 109

3.6 操作模式概述 111

3.7 工作空間 112
3.7.1 工作空間之內的操作元件 112
3.7.2 工作空間內的符號 113
3.7.3 工作空間概述 113

3.8 操作元件 115
3.8.1 觸控螢幕的共用手勢 115
3.8.2 鍵盤單元的操作元件 115
3.8.3 操作控制器的鍵盤捷徑 121
3.8.4 控制器使用者介面上的圖示 122
3.8.5 桌面功能表工作空間 125

4 第一步驟 127

4.1 章節概述 128

4.2 將工具機和控制器開機 129

4.3 編寫與模擬工件 131
4.3.1 範例任務1338459 131
4.3.2 選擇編輯者操作模式 132
4.3.3 產生新NC程式 133
4.3.4 設置用於編寫的控制器使用者介面 134
4.3.5 定義工件外型 134
4.3.6 NC程式的結構 137
4.3.7 輪廓的接近與離開 138
4.3.8 程式編輯簡單輪廓 139
4.3.9 編寫加工循環程式 146
4.3.10 設置用於模擬的控制器使用者介面 152
4.3.11 模擬NC程式 153

4.4 設定刀具 154
4.4.1 範例刀具 154
4.4.2 準備刀具 154
4.4.3 開啟刀具管理應用和表單工作空間 155
4.4.4 在刀具管理中插入刀具 156
4.4.5 定義刀具 156
4.4.6 在刀套表內輸入刀具 157

4.5 設定工件 158
4.5.1 選擇操作模式 158
4.5.2 夾住工件 158
4.5.3 含接觸式探針的工件預設 158

4.6 加工工件 161
4.6.1 選擇操作模式 161
4.6.2 開啟NC程式 161
4.6.3 開始NC程式 161

4.7 工具機關機 162

5 狀態顯示 163

5.1 概述 164

5.2 位置工作空間 165

5.3 TNC列上的狀態概述 171

5.4 狀態工作空間 173

5.5 模擬狀態工作空間 186

5.6 執行時間的畫面 187

5.7 位置顯示 189

5.7.1 切換位置顯示模式 190

5.8 定義QPARA分頁的內容 191

6 電源開啟與關閉 193

6.1 電源開啟 194

6.1.1 工具機與控制器開機 195

6.2 參考工作空間 196

6.2.1 軸參考執行 196

6.3 電源關閉 198

6.3.1 關閉控制器並關閉工具機電源 198

7 手動操作 199

7.1 手動操作應用 200

7.2 移動機械軸 202

7.2.1 使用軸向鍵移動該等軸 202

7.2.2 軸的增量式寸動定位 203

8 NC和編寫基本原理 205

8.1 NC基本原理 206

8.1.1 可編寫的軸 206
8.1.2 銑床軸的指定 206
8.1.3 位置編碼器和參考記號 207
8.1.4 工具機內預設 208

8.2 編寫可能性 209

8.2.1 路徑功能 209
8.2.2 圖像化程式設計 209
8.2.3 雜項功能M 209
8.2.4 子程式與程式段落重複 209
8.2.5 控制器結構 209
8.2.6 具有變數的程式編輯 210
8.2.7 CAM程式 210
8.2.8 編輯的可能方法 210

8.3 編寫基本原理 214

8.3.1 NC程式的內容 214
8.3.2 編輯者操作模式 216
8.3.3 程式工作空間 218
8.3.4 插入NC函數視窗 228
8.3.5 文字模式 230

8.4 循環程式加工 231

8.4.1 循環程式的一般資訊 231
8.4.2 有關接觸式探針循環程式的一般資訊 239
8.4.3 工具機專屬循環程式 244
8.4.4 可用的循環程式群組 245

9 技術專屬NC編寫 247

9.1 使用FUNCTION MODE切換操作模式 248

10 工件外型 249

10.1 用BLK FORM定義工件外型 250

10.1.1 使用BLK FORM QUAD的立方體工件外型 252
10.1.2 使用BLK FORM CYLINDER的圓柱體工件外型 253
10.1.3 使用BLK FORM ROTATION的旋轉對稱工件外型 254
10.1.4 STL檔案使用BLK FORM FILE當成工件外型 256

11 刀具 257

11.1 基本原則 258

11.2 刀具上的預設 259

11.2.1 刀具台車參考點 259
11.2.2 刀尖TIP 259
11.2.3 刀具中心點(TCP, tool center point) 260
11.2.4 刀具位置點(TLP, tool location point) 260
11.2.5 刀具旋轉點(TRP, tool rotation point) 261
11.2.6 刀徑2中心(CR2, center R2) 261

11.3 刀具參數 262

11.3.1 刀具ID編號 263
11.3.2 刀名 263
11.3.3 資料庫ID 264
11.3.4 索引刀具 264
11.3.5 刀具類型 266

11.4 刀具管理 268

11.4.1 匯入與匯出刀具資料 268

11.5 刀具台車管理 271

11.5.1 指派刀具台車 272

11.6 用ToolHolderWizard自訂刀具台車樣本 273

11.6.1 參數化刀具台車樣本 274

11.7 刀具模型 (#140 / #5-03-2) 275

11.7.1 指派刀具模型 276

11.8 刀具呼叫 278

11.8.1 通過TOOL CALL呼叫刀具 278
11.8.2 切削資料 281
11.8.3 刀具預先選擇使用TOOL DEF 284

11.9 刀具使用測試 285

11.9.1 執行刀具使用測試 287

12 路徑功能 289

12.1 座標定義的基本原理 290

12.1.1 笛卡爾座標 290
12.1.2 極座標 291
12.1.3 絕對輸入 292
12.1.4 增量輸入 293

12.2 路徑函數的基本原理 294

12.3 使用笛卡爾座標的路徑功能 297

12.3.1 路徑功能的概述 297
12.3.2 直線L 297
12.3.3 導角CHF 300
12.3.4 圓弧RND 301
12.3.5 圓心點CC 302
12.3.6 圓形路徑C 303
12.3.7 圓形路徑CR 305
12.3.8 圓形路徑CT 307
12.3.9 圓形路徑的直線疊加 309
12.3.10 在另一平面內的圓形路徑 310
12.3.11 範例: 笛卡爾路徑功能 311

12.4 使用極座標的路徑功能 312

12.4.1 極座標概述 312
12.4.2 極點上的極座標工件原點CC 312
12.4.3 直線LP 314
12.4.4 圓形路徑CP圍繞極點CC 316
12.4.5 圓形路徑CTP 318
12.4.6 圓形路徑的直線疊加 320
12.4.7 範例: 極直線 323

12.5 靠近與離開功能的基本原理 324

12.5.1 靠近與離開功能概述 324
12.5.2 靠近與離開的位置 325

12.6 使用笛卡爾座標的靠近與離開功能 327

12.6.1 靠近功能APPR LT 327
12.6.2 靠近功能APPR LN 329
12.6.3 靠近功能APPR CT 331
12.6.4 靠近功能APPR LCT 333
12.6.5 離開功能DEP LT 335
12.6.6 離開功能DEP LN 336
12.6.7 離開功能DEP CT 337
12.6.8 離開功能DEP LCT 338

12.7 使用極座標的靠近與離開功能 341
12.7.1 靠近功能APPR PLT 341
12.7.2 靠近功能APPR PLN 343
12.7.3 靠近功能APPR PCT 345
12.7.4 靠近功能APPR PLCT 347
12.7.5 離開功能DEP PLCT 349

13 編寫技術 351

13.1 子程式和程式段落重複具有標籤LBL 352

13.2 含LBL的巢狀架構 356

13.2.1 範例 357

13.3 控制器結構 359

13.3.1 基本原理 359
13.3.2 情況分析 359
13.3.3 程式迴圈 362
13.3.4 程式迴圈的進階控制 366
13.3.5 範例 368

13.4 選擇功能 370

13.4.1 選擇功能概述 370
13.4.2 使用CALL PGM呼叫NC程式 370
13.4.3 選擇NC程式並用SEL PGM和CALL SELECTED PGM 呼叫 372

13.5 循環程式12 PGM CALL 373

13.5.1 循環程式參數 374

13.6 NC順序用於重複使用 375

14 輪廓與加工點定義 379

14.1 疊加輪廓 380
14.1.1 基本原理 380
14.1.2 子程式： 重疊口袋 380
14.1.3 總和產生的表面 381
14.1.4 差異產生的表面 382
14.1.5 交叉產生的表面 383

14.2 循環程式14 CONTOUR GEOMETRY 384
14.2.1 循環程式參數 384

14.3 簡單輪廓公式 385
14.3.1 基本原理 385
14.3.2 輸入簡單輪廓公式 387
14.3.3 使用SL或OCM循環程式加工 387

14.4 複雜輪廓公式 388
14.4.1 基本原理 388
14.4.2 選擇具有輪廓定義的NC程式 391
14.4.3 定義輪廓描述 392
14.4.4 輸入複雜輪廓公式 393
14.4.5 重疊輪廓 394
14.4.6 使用SL或OCM循環程式加工 396

14.5 加工點表格 397
14.5.1 在NC程式內用SEL PATTERN選擇加工點表 398
14.5.2 用加工點表格來呼叫循環程式 398

14.6 利用PATTERN DEF之圖案定義 399
14.6.1 定義個別加工點 401
14.6.2 定義單列 402
14.6.3 定義個別圖案 403
14.6.4 定義個別框架 404
14.6.5 定義完整圓 405
14.6.6 定義間距圓 406
14.6.7 範例：循環程式結合PATTERN DEF使用 407

14.7 圖案定義循環程式 409
14.7.1 概述 409
14.7.2 循環程式220 POLAR PATTERN 411
14.7.3 循環程式221 CARTESIAN PATTERN 414
14.7.4 循環程式224 DATAMATRIX CODE PATTERN 417
14.7.5 程式編輯範例 423

14.8 圖形定義的OCM循環程式 425
14.8.1 概述 425
14.8.2 基本原理 426
14.8.3 循環程式1271 OCM RECTANGLE (#167 / #1-02-1) 428
14.8.4 循環程式1272 OCM CIRCLE (#167 / #1-02-1) 431
14.8.5 循環程式1273 OCM SLOT / RIDGE (#167 / #1-02-1) 434
14.8.6 循環程式1274 OCM CIRCULAR SLOT (#167 / #1-02-1) 437
14.8.7 循環程式1278 OCM POLYGON (#167 / #1-02-1) 440
14.8.8 循環程式1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1) 443
14.8.9 循環程式1282 OCM CIRCLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1) 444

15 鑽孔、中心定位與螺紋加工 447

15.1 概述 448

15.2 鑽孔和螺紋操作中的條件停止 450

15.3 鑽孔 451

15.3.1 循環程式200 DRILLING 451
15.3.2 循環程式201REAMING 455
15.3.3 循環程式202REAMING 457
15.3.4 循環程式203UNIVERSAL DRILLING 461
15.3.5 循環程式205UNIVERSAL PECKING 466
15.3.6 循環程式208BORE MILLING 473
15.3.7 循環程式241SINGLE-LIP D.H.DRLNG 478

15.4 鑽孔裝埋與中心定位 486

15.4.1 循環程式204 BACK BORING 486
15.4.2 循環程式240 CENTERING 490

15.5 攻牙 493

15.5.1 循環程式18THREAD CUTTING 493
15.5.2 循環程式206TAPPING 495
15.5.3 循環程式207RIGID TAPPING 498
15.5.4 循環程式209TAPPING W/ CHIP BRKG 502

15.6 螺紋銑削 506

15.6.1 螺紋銑削的基本原理 506
15.6.2 循環程式262 THREAD MILLING 507
15.6.3 循環程式263 THREAD MLLNG/CNTSNKG 511
15.6.4 循環程式264THREAD DRILLNG/MLLNG 515
15.6.5 循環程式2655 HEL. THREAD DRLG/MLG 520
15.6.6 循環程式267OUTSIDE THREAD MLLNG 524

16 銑削循環程式 529

16.1 概述 530

16.2 銑削循環程式內的條件停止 533

16.3 銑削口袋 534

16.3.1 循環程式251 RECTANGULAR POCKET 534
16.3.2 循環程式252 CIRCULAR POCKET 541
16.3.3 循環程式253 SLOT MILLING 546
16.3.4 循環程式254 CIRCULAR SLOT 551

16.4 銑削立柱 557

16.4.1 循環程式256 RECTANGULAR STUD 557
16.4.2 循環程式257 CIRCULAR STUD 563
16.4.3 循環程式258 POLYGON STUD 567
16.4.4 程式編輯範例 572

16.5 使用SL循環程式銑削輪廓 575

16.5.1 基本原理 575
16.5.2 循環程式20CONTOUR DATA 577
16.5.3 循環程式2PILOT DRILLING 579
16.5.4 循環程式22ROUGH-OUT 581
16.5.5 循環程式23FLOOR FINISHING 585
16.5.6 循環程式24SIDE FINISHING 587
16.5.7 循環程式270CONTOUR TRAIN DATA 590
16.5.8 循環程式25CONTOUR TRAIN 592
16.5.9 循環程式275TROCHOIDAL SLOT 596
16.5.10 循環程式276THREE-D CONT. TRAIN 602
16.5.11 程式編輯範例 606

16.6 使用OCM循環程式銑削輪廓 (#167 / #1-02-1) 612

16.6.1 基本原理 612
16.6.2 循環程式271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1) 618
16.6.3 循環程式272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1) 621
16.6.4 循環程式273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1) 625
16.6.5 循環程式274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1) 628
16.6.6 循環程式277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1) 631
16.6.7 程式編輯範例 635

16.7 銑削平面 648

16.7.1 循環程式232 FACE MILLING 648
16.7.2 循環程式233 FACE MILLING 654

16.8 雕刻 664

16.8.1 循環程式225ENGRAVING 664

17 座標轉換 671

17.1 參考系統 672
17.1.1 概述 672
17.1.2 座標系統的基本 673
17.1.3 工具機座標系統M-CS 674
17.1.4 基本座標系統B-CS 676
17.1.5 工件座標系統W-CS 678
17.1.6 工作平面座標系統WPL-CS 680
17.1.7 輸入座標系統I-CS 682
17.1.8 刀具座標系統T-CS 683

17.2 預設管理 685
17.2.1 手動設定預設 687
17.2.2 手動啟動預設 688

17.3 NC函數用於預設管理 689
17.3.1 概述 689
17.3.2 使用PRESET SELECT啟動預設 689
17.3.3 使用PRESET COPY複製預設 690
17.3.4 使用PRESET CORP修正預設 691

17.4 工件原點表 693
17.4.1 在NC程式內啟動工件原點表 694

17.5 座標轉換循環程式 694
17.5.1 基本原理 694
17.5.2 循環程式8 MIRROR IMAGE 695
17.5.3 循環程式10 ROTATION 696
17.5.4 循環程式11 SCALING 697
17.5.5 循環程式26 AXIS-SPEC. SCALING 698
17.5.6 循環程式 247 DATUM SETTING 699
17.5.7 範例：座標轉換循環程式 701

17.6 NC函數用於座標轉換 702
17.6.1 概述 702
17.6.2 使用TRANS DATUM進行工件原點位移 703
17.6.3 使用TRANS MIRROR鏡射 705
17.6.4 使用TRANS ROTATION旋轉 707
17.6.5 使用TRANS SCALE比例縮放 709
17.6.6 使用TRANS RESET重設 710

17.7 傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1) 712
17.7.1 基本原理 712
17.7.2 用PLANE功能 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面 716
17.7.3 3-D旋轉視窗 (#8 / #1-01-1) 756

17.8 傾斜加工 (#9 / #4-01-1) **760**

17.9 用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1) **762**

17.9.1 具有FUNCTION TCPM的程式結構 770

17.9.2 範例：使用FUNCTION TCPM加工導角 771

18 補償 775

18.1 用於刀長和刀徑的刀具補償 776

18.2 刀徑補償 779

18.3 使用補償表的刀具補償 782

18.3.1 使用SEL CORR-TABLE選擇補償表 783
18.3.2 使用FUNCTION CORRDATA啟動補償表 784

18.4 3D刀具補償 (#9 / #4-01-1) 785

18.4.1 基本原則 785
18.4.2 直線LN 786
18.4.3 3D刀具補償的刀具 788
18.4.4 面銑 (#9 / #4-01-1)期間3D刀具補償 789
18.4.5 在周邊銑削期間的3D刀具補償 (#9 / #4-01-1) 795
18.4.6 3D刀具補償含具有FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)的完整刀徑 798

19 檔案 799

19.1 檔案管理 800

19.1.1 基本資訊 800
19.1.2 開啟檔案工作空間 809
19.1.3 快速選擇工作空間 810
19.1.4 文件工作空間 811
19.1.5 調整檔案 812
19.1.6 USB裝置 814

19.2 文字編輯器工作空間 816

19.3 可編寫的檔案功能 819

20 碰撞監控 823

20.1 碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1) 824

20.1.1 在NC程式內用FUNCTION DCM關閉或啟動DCM NC函數 829

20.2 治具管理 830

20.2.1 基本原理 830
20.2.2 整合治具至碰撞監控 (#140 / #5-03-2) 833
20.2.3 使用FIXTURE NC函數載入和移除治具 840
20.2.4 使用KinematicsDesign編輯CFG檔案 841
20.2.5 在新治具視窗內結合治具 846
20.2.6 使用FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)降低DCM的最小淨空 848

20.3 進階檢查於模擬中 850

20.4 使用FUNCTION LIFTOFF自動刀具抬高 851

21 控制器功能 853

21.1 可適化進給控制(AFC) (#45 / #2-31-1) 854

21.1.1 基本原理 854
21.1.2 啟動與關閉AFC 856
21.1.3 AFC教學切削 859
21.1.4 監控刀具磨損與刀具負載 861

21.2 主動震動控制(ACC) (#145 / #2-30-1) 862

21.3 用於控制程式執行的功能 863

21.3.1 概述 863
21.3.2 使用FUNCTION S-PULSE脈衝主軸轉速 863
21.3.3 使用FUNCTION DWELL編寫停留時間 864
21.3.4 使用FUNCTION FEED DWELL的循環停留時間 865

21.4 具備控制器功能的循環程式 866

21.4.1 循環程式9 DWELL TIME 866
21.4.2 循環程式ORIENTATION 867
21.4.3 循環程式32TOLERANCE 868

22 監控 873

22.1 使用MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)進行組件監控 874

22.2 監控循環程式 876

22.2.1 監控循環程式內的條件停止 876
22.2.2 循環程式238 MEASURE MACHINE STATUS (#155 / #5-02-1) 876
22.2.3 循環程式239 ASCERTAIN THE LOAD (#143 / #2-22-1) 879

23 多軸加工 881

23.1 圓筒表面加工循環程式 882

23.1.1 概述 882
23.1.2 圓筒表面循環程式內的條件停止 882
23.1.3 循環程式27CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1) 883
23.1.4 循環程式28CYLINDRICAL SURFACE SLOT (#8 / #1-01-1) 886
23.1.5 循環程式29 CYL SURFACE RIDGE (#8 / #1-01-1) 890
23.1.6 循環程式39CYL. SURFACE CONTOUR (#8 / #1-01-1) 893
23.1.7 程式編輯範例 896

23.2 使用CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)進行圓筒表面加工 898

23.2.1 圓筒表面加工程式結構 902
23.2.2 範例：具有CYLINDER SURFACE的矩形口袋 903

23.3 使用平行軸U、V和W來加工 907

23.3.1 基本原理 907
23.3.2 定義當用FUNCTION PARAXCOMP定位平行軸時的行為 907
23.3.3 用FUNCTION PARAXMODE選擇用於加工的三個線性軸 911
23.3.4 結合加工循環程式的平行軸 912
23.3.5 範例 913

23.4 使用具有POLARKIN的極座標結構配置加工 914

23.4.1 範例：極座標結構配置內的SL循環程式 917

23.5 CAM產生的NC程式 919

23.5.1 NC程式的輸出格式 920
23.5.2 依照軸數的加工類型 922
23.5.3 處理步驟 924
23.5.4 功能與功能套件 930

24 雜項功能 933

24.1 雜項功能M和STOP功能 934
24.1.1 編寫STOP功能 934

24.2 雜項功能概述 935

24.3 用於座標輸入的雜項功能 938
24.3.1 在工具機座標系統M-CS內使用M91移動 938
24.3.2 在M92座標系統內使用M92移動 939
24.3.3 在非傾斜輸入座標系統I-CS內用M130移動 940

24.4 用於路徑行為的雜項功能 941
24.4.1 用M94將旋轉軸的顯示值降低至低於360° 941
24.4.2 用M97加工小輪廓階梯 942
24.4.3 用M98加工開放輪廓轉角 944
24.4.4 使用M103降低螺旋進給動作的進給速率 945
24.4.5 使用M109調整圓形路徑的進給速率 946
24.4.6 使用M110降低內部半徑的進給速率 947
24.4.7 使用M116 (#8 / #1-01-1)解析旋轉軸的進給速率，單位mm/min 948
24.4.8 用M118 (#21 / #4-02-1)啟動手輪疊加 949
24.4.9 使用M120 (#21 / #4-02-1)預先計算半徑補償的輪廓 951
24.4.10 使用M126的旋轉軸較短路徑移動 954
24.4.11 自動使用M128 (#9 / #4-01-1)補償刀具傾斜角度 955
24.4.12 使用M136將進給速率解釋為mm/rev 959
24.4.13 在使用M138的加工操作期間將旋轉軸列入考量 959
24.4.14 使用M140往刀具軸退刀 960
24.4.15 使用M143取消基本旋轉 962
24.4.16 計算中將刀具偏移列入考慮M144 (#9 / #4-01-1) 962
24.4.17 使用M148在NC停止或電源故障時自動抬高 963
24.4.18 使用M197避免外轉角倒圓 964

24.5 用於刀具的雜項功能 966
24.5.1 用M101自動插入替換刀具 966
24.5.2 允許正刀具尺寸過大使用M107 (#9 / #4-01-1) 968
24.5.3 用M108檢查替代刀具的半徑 969
24.5.4 使用M141抑制接觸式探針監控 970

25 變數編寫 971

25.1 變數編寫概述 972

25.2 變數：Q、QL、QR、QS參數以及命名參數 973

25.2.1 基本 973
25.2.2 Q參數清單視窗 976
25.2.3 預先指定Q參數 978
25.2.4 基本運算資料夾 985
25.2.5 三角函數資料夾 988
25.2.6 圓形計算資料夾 989
25.2.7 跳躍指令資料夾 990
25.2.8 變數編寫的特殊功能 992
25.2.9 NC函數用於可自由定義的表格 1004
25.2.10 NC程式內的公式 1007

25.3 字串函數 1012

25.3.1 指派文字給字串參數 1013
25.3.2 字串參數的串接值 1014
25.3.3 將字串參數之值轉換成數值 1014
25.3.4 將數值轉換成文字 1015
25.3.5 由字串參數複製一子字串 1015
25.3.6 搜尋QS參數內容之內的子字串 1015
25.3.7 確定QS參數內容中的字元數 1015
25.3.8 比較兩文字的語法順序 1016
25.3.9 套用機械參數的內容 1017

25.4 格式字串 1018

25.5 使用FUNCTION COUNT定義計數器 1022

25.5.1 範例 1023

25.6 循環程式的程式預設值 1024

25.6.1 概述 1024
25.6.2 輸入 GLOBAL DEF 定義 1025
25.6.3 使用 GLOBAL DEF 資訊 1025
25.6.4 共通資料在任何地方皆有效 1026
25.6.5 鑽孔作業之共通資料 1027
25.6.6 具有口袋加工循環程式的銑削作業之共通資料 1028
25.6.7 具有輪廓加工循環程式的銑削作業之共通資料 1029
25.6.8 定位行為的共通資料 1029
25.6.9 探測功能的共通資料 1030

25.7 使用SQL陳述式存取表格 1031
25.7.1 基本原理 1031
25.7.2 使用SQL BIND將變數繫結至表格欄 1033
25.7.3 使用SQL SELECT讀出表格值 1034
25.7.4 使用SQL EXECUTE執行SQL陳述式 1035
25.7.5 使用SQL FETCH從結果集合讀取一行 1038
25.7.6 使用SQL ROLLBACK忽略對交易的變更 1040
25.7.7 使用SQL COMMIT完成交易 1041
25.7.8 使用SQL UPDATE變更結果集合的列 1042
25.7.9 使用SQL INSERT在結果集合內建立新列 1044
25.7.10 範例 1045

26 輪廓圖形工作空間 1047

26.1 基本原理 1048

26.2 自動繪圖 1055

26.3 圖形編寫 1057

26.3.1 圖形編寫的基本原理 1057
26.3.2 匯入輪廓給圖形編寫 1058
26.3.3 匯出輪廓 1061
26.3.4 圖形編寫的第一步驟 1063

27 使用CAD Viewer開啟CAD檔案 1067

27.1 基本原理 1068

27.2 CAD檔案中的工件預設 1073

27.2.1 設定工件預設或工件原點並定座標系統方位 1074

27.3 CAD檔案中的工件原點 1076

27.4 使用CAD匯入 (#42 / #1-03-1)將輪廓與位置套用至NC程式 1078

27.4.1 選擇與儲存輪廓 1080

27.4.2 選擇位置 1082

27.5 使用3D網 (#152 / #1-04-1)產生STL檔案 1084

27.5.1 定位3D模型用於後面加工 1086

28 ISO 1087
28.1 基本原理 1088
28.2 ISO語法 1093
28.3 循環程式 1110
28.4 ISO編寫內的Klartext函數 1111

29 使用者輔助 1113

29.1 說明工作空間 1114

29.2 控制列的虛擬鍵盤 1116

29.2.1 開啟與關閉虛擬鍵盤 1117

29.3 GOTO函數 1118

29.3.1 選擇具有GOTO的NC單節或列 1118

29.4 新增註解 1119

29.4.1 新增註解當成NC單節 1119
29.4.2 在NC單節內新增註解 1119
29.4.3 將NC單節變成註解或解除註解 1119

29.5 隱藏NC單節 1120

29.5.1 隱藏或顯示NC單節 1120

29.6 NC程式結構化 1121

29.6.1 新增結構項目 1121

29.7 程式工作空間內的結構欄 1122

29.7.1 使用該結構編輯NC函數 1124
29.7.2 使用該結構標記NC單節 1124

29.8 搜尋程式和文字編輯器工作空間內的欄 1125

29.8.1 搜尋並取代語法元件 1127

29.9 程式比較 1128

29.9.1 套用差異至啟用的NC程式 1129

29.10 右鍵功能表 1130

29.11 計算機 1137

29.11.1 開啟與關閉計算機 1137
29.11.2 抓取實際位置 1138
29.11.3 從歷史記錄中選擇結果 1138
29.11.4 刪除歷史記錄 1138

29.12 切削資料計算機 1139

29.12.1 開啟切削資料計算機 1140
29.12.2 用表格計算切削資料 1141

29.13 OCM切削資料計算機 (#167 / #1-02-1)..... 1141
29.13.1 OCM切削資料計算機的基本原理..... 1141
29.13.2 操作..... 1142
29.13.3 可填寫的表單..... 1143
29.13.4 處理參數..... 1148
29.13.5 達到最佳結果..... 1149

29.14 資訊列上的訊息功能表..... 1150
29.14.1 手動建立維修檔案..... 1152
29.14.2 自動建立維修檔案..... 1152

29.15 使用FUNCTION REPORT發出訊息..... 1153

30 模擬工作空間 1155

30.1 基本原理 1156

30.2 預定義畫面 1166

30.3 匯出的模擬工件作為STL檔案 1167

30.3.1 將模擬工件儲存為STL檔案 1168

30.4 量測功能 1169

30.4.1 加工工件外型與精銑工件之間的差異 1170

30.5 模擬內的斷面圖 1171

30.5.1 位移橫面平面 1171

30.6 模型比較 1172

30.7 模擬中的旋轉中心 1173

30.7.1 將旋轉中心設定至模擬工件的轉角 1173

30.8 模擬速度 1174

30.9 模擬NC程式至特定NC單節 1175

30.9.1 模擬NC程式至特定NC單節 1176

31 應用MDI..... 1177

32 接觸式探針 1181

32.1 校準工件接觸式探針 (#17 / #1-05-1) 1182

32.1.1 概述 1182
32.1.2 基本原理 1182
32.1.3 循環程式460 CALIBRATION OF TS ON A SPHERE (#17 / #1-05-1) 1184
32.1.4 循環程式461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH (#17 / #1-05-1) 1190
32.1.5 循環程式462 CALIBRATION OF A TS IN A RING (#17 / #1-05-1) 1192
32.1.6 循環程式463 TS CALIBRATION ON STUD (#17 / #1-05-1) 1195

32.2 校準工件接觸式探針 (#17 / #1-05-1) 1198

32.2.1 概述 1198
32.2.2 基本原理 1198
32.2.3 循環程式480 CALIBRATE TT (#17 / #1-05-1) 1199
32.2.4 循環程式484CALIBRATE IR TT (#17 / #1-05-1) 1201

33 手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能 1205

33.1 基本原理 1206
33.1.1 設定線性軸內的預設 1213
33.1.2 使用自動探測方法確定立柱的圓心點 1214
33.1.3 確定並補償工件基本旋轉 1215
33.1.4 使用具有機械探針或量表之接觸式探針功能 1216

33.2 校準工件接觸式探針 1218
33.2.1 校準工件接觸式探針的長度 1220
33.2.2 校準工件接觸式探針的半徑 1221

33.3 使用圖形支援設定工件 (#159 / #1-07-1) 1222
33.3.1 設定工件 1228

33.4 利用刮擦量測刀具 1230
33.4.1 利用刮擦進行刀具量測 1231

33.5 抑制接觸式探針監控 1232
33.5.1 關閉接觸式探針監控 1232

33.6 比較偏移與3D基本旋轉 1233

34 工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1) 1235

34.1 概述 1236

34.2 接觸式探針循環程式中的條件停止 1240

34.3 接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1) 1241

34.3.1 應用 1241
34.3.2 評估 1242
34.3.3 通訊協定 1242
34.3.4 備註 1242
34.3.5 半自動模式 1243
34.3.6 公差評估 1248
34.3.7 傳輸實際位置 1250

34.4 確定工件失準 (#17 / #1-05-1) 1251

34.4.1 接觸式探針循環程式400至405的基本原理 1251
34.4.2 循環程式400BASIC ROTATION (#17 / #1-05-1) 1252
34.4.3 循環程式401 ROT OF 2 HOLES (#17 / #1-05-1) 1256
34.4.4 循環程式402 ROT OF 2 STUDS (#17 / #1-05-1) 1260
34.4.5 循環程式403 ROT IN ROTARY AXIS (#17 / #1-05-1) 1265
34.4.6 循環程式404 SET BASIC ROTATION (#17 / #1-05-1) 1270
34.4.7 循環程式405 ROT IN C-AXIS (#17 / #1-05-1) 1271
34.4.8 循環程式1410 PROBING ON EDGE (#17 / #1-05-1) 1276
34.4.9 循環程式1411PROBING TWO CIRCLES (#17 / #1-05-1) 1282
34.4.10 循環程式1412INCLINED EDGE PROBING (#17 / #1-05-1) 1288
34.4.11 循環程式1416交點探測 (#17 / #1-05-1) 1294
34.4.12 循環程式1420PROBING IN PLANE (#17 / #1-05-1) 1302
34.4.13 範例： 由兩個鑽孔決定一基本旋轉 1308
34.4.14 範例：從自平面和兩鑽孔確定基本旋轉 1309
34.4.15 範例：從兩鑽孔對齊旋轉工作台 1311

34.5 確定預設 (#17 / #1-05-1)..... 1312

34.5.1 用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理..... 1312
34.5.2 循環程式408SLOT CENTER REF PT (#17 / #1-05-1)..... 1313
34.5.3 循環程式409RIDGE CENTER REF PT (#17 / #1-05-1)..... 1318
34.5.4 循環程式410DATUM INSIDE RECTAN. (#17 / #1-05-1)..... 1323
34.5.5 循環程式411DATUM OUTS. RECTAN. (#17 / #1-05-1)..... 1328
34.5.6 循環程式412DATUM INSIDE CIRCLE (#17 / #1-05-1)..... 1333
34.5.7 循環程式413DATUM OUTSIDE CIRCLE (#17 / #1-05-1)..... 1338
34.5.8 循環程式414DATUM OUTSIDE CORNER (#17 / #1-05-1)..... 1343
34.5.9 循環程式415DATUM INSIDE CORNER (#17 / #1-05-1)..... 1348
34.5.10 循環程式416DATUM CIRCLE CENTER (#17 / #1-05-1)..... 1353
34.5.11 循環程式417DATUM IN TS AXIS (#17 / #1-05-1)..... 1358
34.5.12 循環程式418DATUM FROM 4 HOLES (#17 / #1-05-1)..... 1362
34.5.13 循環程式419DATUM IN ONE AXIS (#17 / #1-05-1)..... 1367
34.5.14 循環程式1400 POSITION PROBING (#17 / #1-05-1)..... 1370
34.5.15 循環程式1401 CIRCLE PROBING (#17 / #1-05-1)..... 1374
34.5.16 循環程式1402 SPHERE PROBING (#17 / #1-05-1)..... 1379
34.5.17 循環程式1403 RECTANGLE PROBING (#17 / #1-05-1)..... 1383
34.5.18 循環程式1404 探測溝槽/脊部 (#17 / #1-05-1)..... 1387
34.5.19 循環程式1430 探測底切位置 (#17 / #1-05-1)..... 1391
34.5.20 循環程式1434 探測溝槽/脊部底切 (#17 / #1-05-1)..... 1395
34.5.21 範例：預設設定在一圓形區段中心，且在工件的頂表面上..... 1400
34.5.22 範例：預設設定在工件的頂表面，並在一栓孔圓形的中心..... 1401

34.6 檢查工件 (#17 / #1-05-1)..... 1403

34.6.1 接觸式探針循環程式0、1和420至431的基本原理..... 1403
34.6.2 循環程式0REF. PLANE (#17 / #1-05-1)..... 1407
34.6.3 循環程式1 POLAR DATUM (#17 / #1-05-1)..... 1409
34.6.4 循環程式420MEASURE ANGLE (#17 / #1-05-1)..... 1411
34.6.5 循環程式421MEASURE HOLE (#17 / #1-05-1)..... 1414
34.6.6 循環程式422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE (#17 / #1-05-1)..... 1419
34.6.7 循環程式423 MEAS. RECTAN. INSIDE (#17 / #1-05-1)..... 1424
34.6.8 循環程式424 MEAS. RECTAN. OUTS. (#17 / #1-05-1)..... 1429
34.6.9 循環程式425MEASURE INSIDE WIDTH (#17 / #1-05-1)..... 1434
34.6.10 循環程式426 MEASURE RIDGE WIDTH (#17 / #1-05-1)..... 1437
34.6.11 循環程式427 MEASURE COORDINATE (#17 / #1-05-1)..... 1440
34.6.12 循環程式430 MEAS. BOLT HOLE CIRC (#17 / #1-05-1)..... 1444
34.6.13 循環程式431 MEASURE PLANE (#17 / #1-05-1)..... 1447
34.6.14 範例： 測量及重做一長方形立柱..... 1451
34.6.15 範例：探測矩形口袋並記錄結果..... 1453

34.7 探測平面內或球體內的位置 (#17 / #1-05-1)..... 1454

34.7.1 循環程式3MEASURING (#17 / #1-05-1)..... 1454
34.7.2 循環程式4MEASURING IN 3-D (#17 / #1-05-1)..... 1458
34.7.3 循環程式444 PROBING IN 3-D (#17 / #1-05-1)..... 1460

34.8 影響循環程式運行 (#17 / #1-05-1)..... 1465
34.8.1 循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)..... 1465
34.8.2 循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)..... 1467

35 刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1) 1473

35.1 概述 1474

35.2 接觸式探針循環程式中的條件停止 1475

35.3 基本原理 1476

35.3.1 應用 1476
35.3.2 量測長度0的刀具 1476
35.3.3 設定機器參數 1477
35.3.4 刀具表中用於銑刀的輸入 1479

35.4 銑切刀的量測 (#17 / #1-05-1) 1480

35.4.1 循環程式481 CAL. TOOL LENGTH (#17 / #1-05-1) 1480
35.4.2 循環程式482 CAL. TOOL RADIUS (#17 / #1-05-1) 1482
35.4.3 循環程式483 MEASURE TOOL (#17 / #1-05-1) 1486

35.5 量測車刀 1489

35.5.1 循環程式485 MEASURE LATHE TOOL 1489

36 座標結構配置測量的接觸式探測循環程式 1495

36.1 概述 1496

36.2 接觸式探針循環程式中的條件停止 1497

36.3 基本原理 (#48 / #2-01-1) 1498

36.3.1 基本原理 1498
36.3.2 需求 1499
36.3.3 備註 1500

36.4 儲存、量測與最佳化座標結構配置 (#48 / #2-01-1) 1501

36.4.1 循環程式450 SAVE KINEMATICS (#48 / #2-01-1) 1501
36.4.2 循環程式451 MEASURE KINEMATICS (#48 / #2-01-1) 1505
36.4.3 循環程式452 PRESET COMPENSATION (#48 / #2-01-1) 1519
36.4.4 循環程式453 KINEMATICS GRID (#48 / #2-01-1) 1531

37 工作台加工與工作清單 1537

37.1 基本原理 1538

37.1.1 工作台計數器 1538

37.2 工作清單工作空間 1539

37.2.1 基本原理 1539

37.2.2 批次處理管理員 (#154 / #2-05-1) 1542

37.3 用於工作台的表單工作空間 1546

37.4 刀具導向加工 1547

37.5 工作台預設表 1551

38 程式執行 1553

38.1 程式執行操作模式 1554

38.1.1 基本原理 1554
38.1.2 程式工作空間內的導覽路徑 1561
38.1.3 在中斷期間手動移動 1563
38.1.4 用於程式中啟動的單節掃描 1564
38.1.5 回到輪廓 1571
38.1.6 自動程式啟動 1572

38.2 程式執行期間補償 1575

38.2.1 從程式執行操作模式之內開啟表格 1575

38.3 退回應用 1576

39 表格 1579

39.1 表格操作模式 1580
39.1.1 編輯表格內容 1581

39.2 建立新表格視窗 1583

39.3 表工作空間 1585

39.4 表單工作空間用於表格 1591
39.4.1 在工作空間內新增欄 1593

39.5 存取表格值 1594
39.5.1 基本原理 1594
39.5.2 使用TABDATA READ讀取表格值 1595
39.5.3 使用TABDATA WRITE寫入表格值 1595
39.5.4 使用TABDATA ADD新增表格值 1597

39.6 刀具資料表 1598
39.6.1 概述 1598
39.6.2 刀具資料表tool.t 1598
39.6.3 接觸式探針表tchprobe.tp (#17 / #1-05-1) 1607
39.6.4 建立英制刀具資料表 1611

39.7 口袋表tool_p.tch 1612

39.8 刀具使用檔案 1615

39.9 T 使用順序 (#93 / #2-03-1) 1617

39.10 刀具清單 (#93 / #2-03-1) 1619

39.11 可自由定義的表格*.tab 1620
39.11.1 修改可自由定義表格的屬性 1622

39.12 預設資料表*.pr 1623
39.12.1 啟動寫入保護 1627
39.12.2 移除寫入保護 1628
39.12.3 建立英制預設資料表 1629

39.13 加工點表格*.pnt 1631
39.13.1 在加工期間隱藏個別加工點 1632

39.14 工件原點表*.d 1633
39.14.1 編輯工件座標資料表 1634

39.15 切削資料計算的表格 1635

39.16 工作台管理表*.p 1638

39.17 補償表 1642

39.17.1 概述 1642
39.17.2 補償表*.tco 1642
39.17.3 補償表*.wco 1644

39.18 用於AFC (#45 / #2-31-1)的表格 1645

39.18.1 AFC.tab內的基本AFC設定 1645
39.18.2 AFC.DEP設定檔案用於教學切削 1646
39.18.3 記錄檔案AFC2.DEP 1648
39.18.4 編輯AFC的表格 1649

40 電子手輪 1651

40.1 基本原理 1652

40.2 不含顯示器的手輪 1653

40.2.1 啟動和關閉手輪 1654
40.2.2 建立具有當前位置的NC單節 1654
40.2.3 使用不含顯示器的手輪進行增量式寸動定位 1655

40.3 含顯示器的手輪 1656

40.3.1 啟動和關閉含顯示器的手輪 1660
40.3.2 建立具有當前位置的NC單節 1660
40.3.3 定義主軸轉速S 1661
40.3.4 定義手輪進給速率F 1661
40.3.5 增量式寸動定位 1662

40.4 設定無線手輪 1664

41 覆寫控制器 1667

42 嵌入式工作空間和擴展工作空間 1675

42.1 嵌入式工作空間 (#133 / #3-01-1) 1676

42.2 小型擴展工作空間 1678

43 整合式功能安全性(FS)..... 1679

43.1 手動檢查軸位置..... 1684

44 The 設定應用 1685

44.1 概觀 1686

44.2 密碼 1689

44.3 工具機設定功能表項目 1690

44.4 一般資訊功能表項目 1692

44.5 SIK功能表項目 1693

44.5.1 軟體選項畫面 1694

44.6 工具機時間功能表項目 1695

44.7 接觸式探針簡介功能表項目 1696

44.7.1 連接具備無線傳輸的新接觸式探針 1697

44.7.2 變更無線通道 1698

44.8 類比電壓偏移調整功能表項目的調整 1699

44.9 調整系統時間視窗 1700

44.10 控制器的的對話式語言 1701

44.10.1 變更語言 1701

44.11 SELinux保全軟體 1703

44.12 控制器上的網路磁碟機 1704

44.13 乙太網路介面 1707

44.13.1 網路設定視窗 1708

44.14 PKI Admin 1713

44.15 OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*) 1715

44.15.1 基本原理 1715

44.15.2 OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)功能表項目 1719

44.15.3 OPC UA 連線助手功能 (#56-61 / #3-02-1*) 1720

44.15.4 OPC UA使用許可設定功能 (#56-61 / #3-02-1*) 1721

44.16 DNC功能表項目 1722

44.17 印表機 1724

44.17.1 建立印表機 1726

44.17.2 複製印表機 1726

44.18 VNC功能表項目 ... 1727

44.19 遠端桌面管理員視窗 (#133 / #3-01-1) ... 1730

44.19.1 設置外部電腦用於Windows終端服務(RemoteFX) ... 1733
44.19.2 建立並開始連線 ... 1734
44.19.3 匯出與匯入連接 ... 1734

44.20 防火牆 ... 1736

44.21 Portscan ... 1741

44.22 備份與復原 ... 1742

44.22.1 備份資料 ... 1743
44.22.2 復原資料 ... 1744
44.22.3 選擇或取消選擇多個檔案 ... 1744

44.23 TNCdiag ... 1745

44.24 更新文件 ... 1746

44.24.1 傳輸TNCguide ... 1746

44.25 機器參數 ... 1747

44.26 設置控制器使用者介面 ... 1752

44.26.1 匯出與匯入組態 ... 1753

45 使用者管理 1755

45.1 基本原理 1756
45.1.1 設置使用者管理 1760
45.1.2 關閉使用者管理 1762

45.2 使用者管理視窗 1764

45.3 啟用的使用者視窗 1765

45.4 儲存使用者資料 1766
45.4.1 概述 1766
45.4.2 本機LDAP資料庫 1766
45.4.3 遠端電腦上的LDAP資料庫 1767
45.4.4 連線至Windows網域 1768

45.5 自動登入在使用者管理內 1773

45.6 登入使用者管理 1774
45.6.1 用密碼登入使用者 1775
45.6.2 指派智慧卡給使用者 1775

45.7 要求額外權限的視窗 1777

45.8 SSH安全DNC連線 1778
45.8.1 設定SSH安全DNC連線 1779
45.8.2 移除安全連線 1779

46 HEROS作業系統 1781

46.1 基本原理 1782

46.2 HEROS功能表 1783

46.3 序列資料傳輸 1789

46.4 用於資料傳輸的PC軟體 1791

46.5 使用SFTP (SSH File Transfer Protocol)進行檔案傳輸 1793

46.5.1 使用CreateConnections設定SFTP連線 1794

46.6 Secure Remote Access 1795

46.7 資料備份 1797

46.7.1 範例：不同傳輸類型的傳輸持續時間 1798

46.8 使用額外軟體開啟檔案 1799

46.8.1 開啟工具 1800

46.9 網路組態具備Advanced Network Configuration 1801

46.9.1 編輯網路連線視窗 1802

47 概述 1805

47.1 資料介面的接腳配置與纜線 1806
47.1.1 海德漢裝置的V.24/RS-232-C介面 1806
47.1.2 乙太網路介面RJ45插座 1806

47.2 機器參數 1806
47.2.1 使用者參數清單 1807
47.2.2 有關使用者參數的細節 1816

47.3 使用者管理角色與權限 1907
47.3.1 角色清單 1907
47.3.2 權限清單 1910

47.4 特殊功能定義工具機行為 1912

47.5 預先指派錯誤編號給FN 14: ERROR 1912

47.6 系統資料 1926
47.6.1 FN功能的清單 1926

47.7 鍵盤單元以及工具機操作面板的鍵帽 1961

1

全新與已修改功能

可取得的文件

全新與已修改軟體功能概述

附加文件**新的和修改過的軟體功能概述**包含與使用者相關的當前和先前軟體版本之所有新增和修改功能。

ID：1443541-xx

您可以從HEIDENHAIN網站免費下載此文件。

TNCguide

1.1 新功能

1.1.1 關於本產品

主題	說明
視窗的**記住位置**	使用**記住位置**圖示選擇下次開啟視窗時控制器是否將記得視窗的位置。
在輸入期間計算數值	使用+、-、*、/、(和)鍵在數字輸入欄與表格單元之內計算。
如果可用主記憶體不足時發出警告	控制器必須具有至少16 GB的RAM，否則控制器將顯示警告。

1.1.2 狀態顯示

主題	說明
狀態工作空間	在**狀態**工作空間的**PGM**分頁上，可在**工件計數器**區域內開啟**計數器設定**視窗。您可輸入當前計數以及計數器的目標值。 **進一步資訊:** "PGM分頁", 178 頁碼
	在**狀態**工作空間的**QPARA**分頁上，已經新增**變數**區域。在此區域中，控制器所定義的命名參數之值。 **進一步資訊:** "QPARA分頁", 181 頁碼

1.1.3 編寫基本原理

主題	說明
插入NC函數視窗	針對某些NC函數，**插入NC函數**視窗提供將NC函數的起點和終點同時插入NC程式的可能性(例如**IF和END IF**)。 如果在NC程式內標記多個NC單節並且插入組合的NC函數，控制器將在標記的區域之前和之後插入相應NC函數。 **進一步資訊:** "插入NC函數視窗", 228 頁碼
單節掃描 程式執行按鈕	當按下**單節掃描 程式執行**按鈕，控制器在**程式執行**操作模式下開啟當前檔案，以及開啟當前選取的NC單節之**單節掃描**視窗。 **進一步資訊:** "用於程式中啟動的單節掃描", 1564 頁碼

1.1.4 路徑功能

主題	說明
用以下編寫直線**L** **實際位置捕捉**	按下**實際位置捕捉**鍵，編寫具有所有定義軸的實際位置之直線**L**。控制器在選取的NC單節之後插入直線**L**。 **進一步資訊:** "直線L", 297 頁碼

1.1.5 編寫技術

主題	說明
控制器結構(例如具有**IF**或**ELSE**)	控制器提供NC函數用編寫控制器結構。 控制器提供以下NC函數： ■ **IF**、**ELSE IF**和**ELSE**情況分析 ■ **FOR**和**WHILE**程式迴圈 ■ **BREAK**和**CONTINUE**程式迴圈的擴展控制 您可使用控制器結構編寫更清晰、結構更好的NC程式。控制器在控制結構內縮排NC單節。如此，可以立即看到控制器結構的開始和結束位置。 **進一步資訊:** "控制器結構", 359 頁碼

1.1.6 檔案

主題	說明
導覽路徑	在檔案管理中，您可開啟最多20個先前使用過的路徑之歷史記錄。 **進一步資訊:** "檔案管理區域", 803 頁碼
	您可編輯當前導覽路徑。
使用者定義的篩選器	在文件管理中，您可為任何所需的檔案類型定義使用者定義的篩選器。篩選器會一直保存，直到覆蓋它為止。 **進一步資訊:** "建立或變更使用者定義篩選器", 808 頁碼
開啟檔案工作空間	如果已經在**編輯者**操作模式中開啟**開啟檔案**工作空間並只選擇表格，控制器顯示**用於模擬中**按鈕。 **進一步資訊:** "模擬設定視窗", 1162 頁碼
	開啟檔案工作空間開啟可顯示或隱藏的檔案預覽。 **進一步資訊:** "開啟檔案工作空間", 809 頁碼

1.1.7 文字編輯器

主題	說明
文字編輯器工作空間	編輯功能(例如定位點)已新增至**文字編輯器**工作空間。 **進一步資訊:** "文字編輯器工作空間", 816 頁碼
	文字編輯器工作空間包括**NC編輯器設定** (例如用空格取代定位點)。
	在**文字編輯器**工作空間中，開啟並編輯任何所要的檔案類型。

1.1.8 碰撞監控

主題	說明
Set up fixtures (#140 / #5-03-2)	如果主動量測單位為英吋，控制器將**Set up fixtures**功能之內的釐米改成英吋。
進階檢查	此時**進階檢查**功能包括**工件與工具機之間碰撞**檢查。 控制器在工件與工具機(例如主軸)之間碰撞的情況下顯示警告。 控制器不考慮刀具和工件治具。 **進一步資訊:** "進階檢查於模擬中", 850 頁碼

1.1.9 多軸加工

主題	說明
使用**CYLINDER SURFACE** (#8 / #1-01-1)進行圓筒表面加工	**CYLINDER SURFACE** NC函數允許用許多NC函數來加工圓筒比面，例如OCM循環程式 (#167 / #1-02-1)、口袋銑削循環程式或路徑功能。 **進一步資訊:** "使用CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)進行圓筒表面加工", 898 頁碼

1.1.10 變數編寫

主題	說明
變數：命名參數	控制器提供命名參數變數類型。 命名參數的變數名稱由大括號中自由選擇的名稱組成(例如**{DEPTH_1}**)。 可指派數值和文字數字值給命名參數。 **進一步資訊:** "變數：Q、QL、QR、QS參數以及命名參數", 973 頁碼
格式字串	控制器提供**FMT**語法元件給QS參數和命名參數，以定義格式字串。使用格式字串，不再需要轉換數值或串接字串。 您可在以下NC函數中使用已格式的字串參數： ■ **字串公式** ■ **SQL SELECT** ■ **FUNCTION REPORT**之內的**TEXT** **進一步資訊:** "格式字串", 1018 頁碼
Q參數清單視窗	工具機製造商可定義語言即時描述文字給變數。在**Q參數清單**視窗中，可在標準描述文字與工具機製造商文字之間選擇或輸入描述文字。 **進一步資訊:** "Q參數清單視窗", 976 頁碼

1.1.11 輪廓圖形工作空間

主題	說明
自動繪圖	在**編輯者**模式中，控制器提供**自動繪圖**切換開關。 如果選擇NC單節並且啟動切換開關，控制器將在**輪廓圖形**工作空間中顯示後續編寫輪廓的即時圖形。 如果標記多個NC單節並且啟動切換開關，控制器將繪製已標記NC單節的輪廓。 **進一步資訊:** "自動繪圖", 1055 頁碼

1.1.12 使用CAD Viewer開啟CAD檔案

主題	說明
旋轉	此時**CAD Viewer**內的箭頭圖示包括**旋轉**模式。依照預設啟用**旋轉**模式，並且啟用純接觸操作。 **進一步資訊:** "畫面配置", 1069 頁碼
輸出選項	**註釋是否寫入 NC 輸出檔的設定。** 圖示已新增至**CAD Viewer**。您可透過此圖示選擇**CAD Viewer**是否轉換工件外型上的資訊、工件原點以及NC程式的預設

1.1.13 ISO

主題	說明
NC函數 **G79|G00**	控制器在您用**G79|G00**於NC單節內定義的位置處呼叫最近編寫的加工循環程式。控制器以快速移動移動至定義位置。 **G79|G00**對應於Klartext語法**CYCL CALL POS**含**FMAX**。 **進一步資訊:** "循環程式呼叫", 1102 頁碼
語法搜尋	如果啟用**ISO編輯器**切換開關，可在不同NC單節內搜尋一樣的語法元件。

1.1.14 使用者輔助

主題	說明
使用**FUNCTION REPORT**發出通知	使用**FUNCTION REPORT** NC函數，控制器在程式控制下發出通知。您可自行定義通知文字。如果工具機製造商或其他供應商已將通知儲存為PO檔案，您也可輸出這些通知。 **進一步資訊:** "使用FUNCTION REPORT發出訊息", 1153 頁碼
搜尋工作空間內的 **文字編輯器**欄	在**文字編輯器**工作空間中，控制器提供**搜尋**欄。搜尋工作與在**程式**工作空間內一樣。 **進一步資訊:** "搜尋程式和文字編輯器工作空間內的欄", 1125 頁碼
文件工作空間內的右鍵功能表	在**文件**工作空間中，控制器為每種檔案類型都提供一個帶有附加功能的右鍵功能表(例如，在開啟的檔案中返回導航)。 **進一步資訊:** "文件工作空間內的右鍵功能表", 1135 頁碼
顯示NC單節	用**BACKSPACE**鍵可顯示隱藏的NC單節。 **進一步資訊:** "隱藏NC單節", 1120 頁碼
計算機	計算機的鍵盤提供以下輸入選項： ■ **P**鍵對應至**PI** ■ **RETURN**或**ENT**鍵對應至= ■ **DEL**鍵對應至**DEL** **進一步資訊:** "計算機", 1137 頁碼
	當按下**實際位置捕捉**鍵，控制器在計算機內顯示當前軸位置。您可將當前的軸值複製到計算機內。
文字編輯器工作空間內的**GOTO**函數	在**文字編輯器**工作空間內，使用**GOTO 記錄**按鈕來定義控制器要選擇的行數。 **進一步資訊:** "GOTO函數", 1118 頁碼

1.1.15 模擬工作空間

主題	說明
工件選項欄	控制器提供以下也在**手動**和**程式執行**操作模式中的功能： ■ **重設工件** ■ **移除碎屑** **進一步資訊:** "工件選項欄", 1160 頁碼
模擬設定視窗	**模擬設定**工作空間可用於**程式執行**和**手動**操作模式內。可選擇控制器是否將顯示立體模型畫面。
	在**表**區域中，控制器顯示**重置**按鈕。 使用**重置**按鈕，控制器選擇相同表格用於已經啟用於程式執行的模擬。 **進一步資訊:** "模擬設定視窗", 1162 頁碼
具有主動模擬的簡介視窗	如果目前正在執行另一個NC程式的模擬，則控制器將在功能列上方顯示一個具有此NC程式名稱的視窗。如果雙擊或按一下此視窗，控制器從現用分頁切換至目前模擬的NC程式。 **進一步資訊:** "模擬工作空間", 1155 頁碼

1.1.16 接觸式探針

主題	說明
設定接觸式探針	**設定**應用的**接觸式探針簡介**功能表項目取代**設定接觸式探針** HEROS功能。 **進一步資訊:** "接觸式探針簡介功能表項目", 1696 頁碼
	可使用**TNCdiag**設定接觸式探針。 **進一步資訊:** "TNCdiag", 1745 頁碼

1.1.17 手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能

主題	說明
設定工件 (#159 / #1-07-1)	可選擇**設定工件**功能之內的NC程式。控制器從NC程式的工件外型定義來產生3D模型。 **進一步資訊:** "使用圖形支援設定工件 (#159 / #1-07-1)", 1222 頁碼
	如果主動量測單位為英吋，控制器將**設定工件**功能之內的釐米改成英吋。
	錯誤評估圖的內容與表示已經改變。誤差評估圖顯示每個接觸點與3D模型的標稱位置之距離。圖中的欄透明，直到所有軸的狀態為綠色。 **進一步資訊:** "錯誤評估圖", 1227 頁碼
設定應用	控制器提供**移除最後量測**按鈕來例如重複錯誤接觸點。

1.1.18 工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)

主題	說明
循環程式**1403 RECTANGLE PROBING** (#17 / #1-05-1)	此循環程式確定矩形的中心、寬度和長度。控制器探測每情況下兩相對的探測點。 **進一步資訊:** "循環程式1403 RECTANGLE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1383 頁碼
循環程式**485 MEASURE LATHE TOOL** (#17 / #1-05-1)	此循環程式可讓您使用刀具接觸式探針量測車刀。需要具有立體探測接點的刀具接觸式探針。此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。 **進一步資訊:** "循環程式485 MEASURE LATHE TOOL", 1489 頁碼

1.1.19 程式執行

主題	說明
自動程式啟動	使用**自動程式啟動**功能來定義控制器自主執行NC程式的時刻。 **進一步資訊:** "自動程式啟動", 1572 頁碼

1.1.20 表格

主題	說明
表工作空間	在**表**工作空間的頁首，控制器顯示**「不符合規則」過濾器**圖，若合適的話。 控制器只顯示不符合工具機製造商在**CfgTableCellCheck** (編號141300)內定義的規則之列。 **進一步資訊:** "圖示和捷徑", 1586 頁碼
建立新表格視窗	在**建立新表格**視窗中，可在mm與inch之間選擇當成量測單位。 **進一步資訊:** "建立新表格視窗", 1583 頁碼

1.1.21 電子手輪

主題	說明
操作面板內的**HR 180**面板安裝手輪	控制器支援**HR 180**面板安裝手輪。 **進一步資訊:** "概述", 1652 頁碼
無線手輪	可使用**TNCdiag**設定無線手輪。 **進一步資訊:** "TNCdiag", 1745 頁碼

1.1.22 整合式功能安全性(FS)

主題	說明
F限制切換開關	**F限制**切換開關已經移除。
軸的測試狀態	您可在**設定**應用的**軸狀態**功能表項目中重設個別軸或所有軸的測試狀態。 若要重設軸的測試狀態，需要NC.ApproveFsAxis權限。只有若使用者管理啟用才具備此權限。 **進一步資訊:** "軸狀態功能表項目", 1682 頁碼

1.1.23 The 設定應用

主題	說明
功能表項目**類比電壓偏移調整**	在**類比電壓偏移調整**功能表項目中，控制器顯示所有連接的類比軸、軸是否處於封閉迴圈控制以及當前電壓偏移。如果軸允許，您可改變電壓偏移之值。 **進一步資訊:** "類比電壓偏移調整功能表項目的調整", 1699 頁碼
SIK 功能表項目	在**SIK資訊**區域中，控制器顯示是否具備**SIK**或**SIK2**。 **進一步資訊:** "SIK功能表項目", 1693 頁碼
DNC 功能表項目	**主機金鑰的指紋**功能已新增。如果按下**顯示**按鈕，控制器顯示獨一的ASCII圖，與指紋相容。如果設置安全連接，則可將此ASCII圖與用戶端應用程式中包含的圖形進行比較。這樣就可確保連線設定正確且控制正確。 **進一步資訊:** "DNC功能表項目", 1722 頁碼
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	在具有**SIK2**的控制器上，可啟用最多十個(而非六個) OPC UA連線。 **進一步資訊:** "OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)", 1715 頁碼
	工具機製造商可允許用使用者名稱和密碼登入，例如針對不支援用使用者證書登入的用戶端應用程式。 **進一步資訊:** "登入選項", 1717 頁碼
	在**設定**應用的**OPC UA**功能表項目中，控制器指示目前使用者可用於登入的選項。 **進一步資訊:** "OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)功能表項目", 1719 頁碼
	用戶端應用程式可借助於OPC UA和NC.RemoteOperator角色改變計數器讀數。 **進一步資訊:** "使用FUNCTION COUNT定義計數器", 1022 頁碼

1.1.24 機器參數

主題	說明
組態編輯器	在**組態**視窗中，已經新增**顯示樹狀圖**開關。透過此切換開關，您可以樹狀圖而不是結構圖的形式顯示機械參數。 **進一步資訊:** "組態視窗", 1751 頁碼
	已新增**前往編號**按鈕，可使用此按鈕來輸入機械參數的編號並直接移動到此參數。 **進一步資訊:** "機器參數", 1747 頁碼
	在組態編輯器中，可用按鍵組合**CTRL + N**插入物件。
	如果組態編輯器的表格檢視啟用，則透過**變更欄寬**圖示改變啟用欄的寬度。
SYM (**SEQ**)傾斜解決方案	透過選擇性機械參數**prohibitSEQ** (編號201209)，工具機製造商定義是否只有**SYM**或**SEQ**也有可用於選擇。
組件監控 (#155 / #5-02-1)的反應	使用機械參數**enforcedReactions** (編號129403)來定義控制器要執行的組件監控反應。依照預設，控制器執行所有反應。 此機械參數取代先前的機械參數**enforceReaction** (編號129401)和**showWarning** (編號129402)。
交談式語言	控制器支援日文交談語言。透過機械參數**ncLanguage** (編號101301)和**plcDialogLanguage** (編號101302)都可選擇所要的交談語言。
	使用選擇性機器參數**noRebootDialog** (編號101306)來定義變更交談語言之後控制器是否顯示重新啟動訊息。
覆寫控制器	透過選擇性機械參數**ocColourScheme** (編號103413)，工具機製造商定義另一種顏色規則給覆寫控制器。

1.1.25 使用者管理

主題	說明
權限	HEROS.NormalUser角色包括HEROS.MountUSBDevices權限。您需要此權限才能將USB裝置連接到控制器。 **進一步資訊:** "使用者管理角色與權限", 1907 頁碼
	控制器提供NC.OpmodeSingleStep權限，這允許您在**Single block**模式中執行NC程式。
	控制器提供NC.OpcUaPwAuth權限。運用此權限並且使用者名稱和密碼，可登入**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)。
	控制器提供NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet權限。運用此權限並且使用者名稱和密碼，可透過**eth1**網路介面登入**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)。
機器參數	當使用者管理啟用時，工具機製造商定義控制器保存哪些使用者特定的機器參數。這些機器參數可隨時更改，無需重新啟動控制器。
按鈕	當使用者管理啟用，控制器在**開始/登入**中提供**鎖定畫面**、**變更使用者**和**登出使用者**按鈕。 **進一步資訊:** "登入使用者管理", 1774 頁碼
功能使用者由工具機製造商預先定義	HEIDENHAIN提供樣本給**oemreadonly**和**oemautomation**工具機製造商能夠啟動的功能使用者。這些功能使用者可用於設定並操作外部系統(例如機器人)。 請參考您的工具機手冊。 **進一步資訊:** "使用者管理", 1755 頁碼

1.1.26 HEROS作業系統

主題	說明
HEROS功能表	**Hostkey** HEROS工具已新增；控制器可使用此工具來顯示獨一的ASCII圖形，類似於指紋。如果設置安全連接，則可將此ASCII圖與用戶端應用程式中包含的圖形進行比較。這樣就可確保連線設定正確且控制正確。

1.1.27 配件

主題	說明
ITC	您可使用批次處理管理員BPM (#154 / #2-05-1)處理ITC上的工作台表。
手輪	**HRA 180**手輪轉接器和**HR 180**手輪取代**HRA 110**和**HR 150**產品。

1.2 已修改或已擴充的功能

1.2.1 狀態顯示

主題	說明
狀態工作空間	**狀態**工作空間的**MON**分頁已重新命名為**COMPMON** (#155 / #5-02-1)。
	工具機製造商定義在**狀態**工作空間 (#155 / #5-02-1)的**COMPMON**分頁中顯示之內容。 **進一步資訊:** "COMPMON (#155 / #5-02-1)分頁", 176 頁碼
	如果循環程式**32 TOLERANCE**之值受限於動態碰撞監控DCM (#40 / #5-03-1)，控制器將在該相關值之後於**狀態**的**CYC**分頁內顯示文字**DCM限制**。 **進一步資訊:** "CYC分頁", 177 頁碼
軸名稱的顯示	如果軸的名稱超過兩個字元，則控制器將適應橙色背景的寬度。
TNC列上狀態簡介內的程式執行時間	如果TNC列最小化，控制器以單位**m**和**s**或 **h**和**m**指示程式執行時間。

1.2.2 編寫基本原理

主題	說明
使用一致的語法元件標記一區域	如果在編輯期間按下**SHIFT + UP**或**SHIFT + DOWN**，控制器將跳至具有相同語法元件的下一個NC單節。在這樣做時，控制器會標記兩個NC單節及其間的區域。 **進一步資訊:** "搜尋不同NC單節內一致的語法元件", 226 頁碼
文字編輯器模式	**文字模式中自動完成**功能例如透過選擇對話，額外提供選擇刀具的可能性。 **進一步資訊:** "文字模式", 230 頁碼
	使用左右方向鍵，您可將語法元件從自動完成功能的選擇功能表傳輸到NC程式。

1.2.3 刀具

主題	說明
使用**TOOL DEF**預先選擇	在**TOOL DEF** NC函數中不再編寫**L**和**R**。控制器在執行期間發出錯誤訊息。 **進一步資訊:** "刀具預先選擇使用TOOL DEF", 284 頁碼

1.2.4 輪廓與加工點定義

主題	說明
PATTERN DEF	控制器顯示用於**PATTERN DEF** NC函數的選擇選項之匹配圖示。 **進一步資訊:** "利用PATTERN DEF之圖案定義", 399 頁碼
***.hp**加工點檔案的支援	控制器不再支援副檔名為***.hp**的加工點檔案 最新並包括軟體版本18，控制器轉換副檔名為***.hp**的加工點檔案。執行期間，控制器自動產生副檔名為***.hp.pnt.dep**的檔案，也可使用軟體版本19的檔案。

1.2.5 銑削與鑽孔的循環程式

主題	說明
循環程式**24 SIDE FINISHING** (ISO：**G124**)	如果側面**Q14**的精銑預留量與精銑刀的半徑總和小於側面**Q3**的精銑預留量與粗銑刀的半徑總和，則控制器不再顯示錯誤訊息。 這使得您可使用比粗銑刀具稍大的刀具來執行精銑任務。 **進一步資訊:** "循環程式24SIDE FINISHING ", 587 頁碼
循環程式**32 TOLERANCE** (ISO: **G62**)	**T-FMAX**參數已經新增至循環程式**32 TOLERANCE**。此參數定義用於快速橫向移動的公差。 **進一步資訊:** "循環程式32TOLERANCE ", 868 頁碼
循環程式**224 DATAMATRIX CODE PATTERN** (ISO：**G224**)	以下參數已新增至循環程式**224 DATAMATRIX CODE PATTERN**： ■ **Q661 SYMBOL SIZE**：圖案的列數和欄數 ■ **Q367 CODE POSITION**：起點相關於圖案的位置 **進一步資訊:** "循環程式224 DATAMATRIX CODE PATTERN ", 417 頁碼
循環程式**225 ENGRAVING** (ISO: **G225**)	特殊字元**€**、**°**和**©**已新增至循環程式**225 ENGRAVING**。 **進一步資訊:** "循環程式225ENGRAVING ", 664 頁碼
循環程式**274 OCM FINISHING SIDE** (ISO：**G274**) (#167 / #1-02-1)	循環程式**274 OCM FINISHING SIDE**的行為已修改： ■ 使用**Q338=0 INFEED FOR FINISHING**，控制器以盡可能少的往下進給來執行精銑。例如，如果輪廓包含幾個具有不同高度的島嶼，則控制器不再單獨加工每個高度，而是從可能的最大深度開始。 因此，控制器需要更少的螺旋進給並可減少加工時間。 ■ 如果側面**Q14**的精銑預留量與精銑刀的半徑總和小於側面**Q3**的精銑預留量與粗銑刀的半徑總和，則控制器不再顯示錯誤訊息。 這使得您可使用比粗銑刀具稍大的刀具來執行精銑任務。 **進一步資訊:** "循環程式274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1)", 628 頁碼
循環程式**277 OCM CHAMFERING** (ISO：**G277**) (#167 / #1-02-1)	參數**Q240 NUMBER OF CUTS**已經新增至循環程式**277 OCM CHAMFERING**。此參數允許編寫多個切口中的導角。刀尖的深度在每次切割期間保持恆定，控制器執行橫向螺旋進給。控制器平均劃分切口，以在所有螺旋進給過程中產生恆定的切屑橫截面。 **進一步資訊:** "循環程式277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1) ", 631 頁碼
OCM切削資料計算機 (#167 / #1-02-1)	此時OCM切削資料計算機的材料資料庫包含具有美國名稱的附加鋼材。 **進一步資訊:** "OCM切削資料計算機 (#167 / #1-02-1)", 1141 頁碼

1.2.6 編寫技術

主題	說明
NC佇列	您最多可將2000個連續NC單節儲存為一個NC分量。 **進一步資訊:** "NC順序用於重複使用", 375 頁碼
	您可為NC組件的子資料夾儲存使用者定義的資料夾圖示。
CALL LBL	在**CALL LBL**的選擇功能表中，控制器顯示註解加上標籤的編號或名稱。

1.2.7 檔案

主題	說明
更新TAB / PGM功能	控制器只支援使用UTF-8字元編碼的表格。運用**更新TAB / PGM**功能，若合適的話，控制器將字元編碼改變為UTF-8。 **進一步資訊:** "調整檔案", 812 頁碼
檔案資訊佇列	控制器會依日期、時間和檔案大小的順序顯示檔案資訊。 **進一步資訊:** "檔案管理區域", 803 頁碼
快速選擇新表格工作空間	在**主動模擬表**區域，可將在**模擬設定**視窗中選擇的刀具表開啟為**表格**操作模式內之分頁。 **進一步資訊:** "快速選擇新表格工作空間", 810 頁碼

1.2.8 文字編輯器

主題	說明
文字編輯器工作空間	按下**ENT**鍵將換行符號插入**文字編輯器**工作空間。 **進一步資訊:** "文字編輯器工作空間", 816 頁碼
請注意關於外部檔案修改	如果目前開啟的檔案被另一個編輯器修改，則控制器將更新檔案內容並顯示註解。

1.2.9 碰撞監控

主題	說明
Set up fixtures (#140 / #5-03-2)	錯誤評估圖的內容與表示已經改變。誤差評估圖顯示每個接觸點與3D模型的標稱位置之距離。圖中的欄透明，直到所有軸的狀態為綠色。 **進一步資訊:** "錯誤評估圖", 836 頁碼
組合治具	組合治具的各個組件保留指定的屬性(例如顏色)。 **進一步資訊:** "在新治具視窗內結合治具", 846 頁碼
進階檢查	**工件碰撞**圖示已重新命名為**工件與刀具之間碰撞**。 **進一步資訊:** "進階檢查於模擬中", 850 頁碼

1.2.10 變數編寫

主題	說明
Q參數清單視窗	透過**全體搜尋**切換開關，可選擇控制器是否搜尋**Q參數清單**視窗的所有欄或僅當前選取的視窗。 **進一步資訊:** "Q參數清單視窗", 976 頁碼
FN 18: SYSREAD (ISO：**D18**)	如果使用**FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**) (例如**ID950**)讀取當前刀具的資料，控制器在換刀起點的右邊顯示新刀具的資料。 **進一步資訊:** "用FN 18: SYSREAD讀取系統資料", 1000 頁碼

1.2.11 使用者輔助

主題	說明
搜尋欄	搜尋也會考慮搜尋詞開頭的空格字元。 **進一步資訊:** "搜尋程式和文字編輯器工作空間內的欄", 1125 頁碼
結構欄	控制器在**結構**欄內顯示ISO循環程式。 **進一步資訊:** "程式工作空間內的結構欄", 1122 頁碼
用觸控操作選擇文字	當觸控操作期間選擇文字時，控制器會在文字下方顯示兩個選擇符號。您可拖曳這些符號來變更標記區域。

1.2.12 手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能

主題	說明
工作平面不一致！ (#8 / #1-01-1)視窗	**3-D ROT 套用狀態**功能不再只傳輸旋轉軸的當前位置給**3-D旋轉**視窗。為了獲得一致的加工平面，若需要，控制系統將從程式執行**程式執行**操作模式或**MDI**應用程式中接管傾斜功能和空間角度的狀態。
設定工件 (#159 / #1-07-1)	依照預設，控制器將3D模型定位到啟動預設。 如果啟動預設包含至少一個空間角度，則控制器預設選擇**6D**探測模式。 **進一步資訊:** "使用圖形支援設定工件 (#159 / #1-07-1)", 1222 頁碼
變更預設圖示	探測功能內**變更預設**圖示的位置已經修改。當選擇接觸式探針功能，控制器立刻顯示檢查預設的訊息。

1.2.13 工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)

主題	說明
接觸式探針循環程式**42x**和**43x** (#17 / #1-05-1)	控制器在發出量測報告之前，將訊息的狀態儲存在參數**Q180**至**Q182**內。如果透過在螢幕上發佈量測報告來中斷加工，則可確定量測狀態並在必要時停止加工。 **進一步資訊:** "結果的分類", 1405 頁碼
循環程式**1404 探測溝槽/脊部** (ISO：G1404) (#17 / #1-05-1)	您可結合循環程式**1404 探測溝槽/脊部**與循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**。例如，這可用來偵測任何形狀偏差。 **進一步資訊:** "循環程式1404 探測溝槽/脊部 (#17 / #1-05-1)", 1387 頁碼
機器參數	在選擇性機器參數**trackAsync**(編號122503)內，工具機製造商定義控制器在預定位期間是否定向用於探測的主軸。 這可在自動探測處理中節省時間。此外，控制器考慮L形針尖的中心偏移量，用於主軸追蹤轉速度。這意味著球尖的速度最多為探針的快速移動速度**FMAX**，從而增加探測期間的安全性。 **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼 **進一步資訊:** "循環程式403 ROT IN ROTARY AXIS (#17 / #1-05-1)", 1265 頁碼 **進一步資訊:** "循環程式444 PROBING IN 3-D (#17 / #1-05-1)", 1460 頁碼 **進一步資訊:** "座標結構配置測量的接觸式探測循環程式", 1495 頁碼 **進一步資訊:** "校準工件接觸式探針 (#17 / #1-05-1)", 1182 頁碼

1.2.14 工作台加工與工作清單

主題	說明
編輯工作台表	雖然已經在**程式執行**操作模式中選擇工作台表，還是可在**編輯者**模式中編輯。

1.2.15 程式執行

主題	說明
單節掃描	如果在程式區段重複或程式迴圈期間取消程式執行，則控制器將提供重複的編號作為中斷點。 **進一步資訊:** "用於程式中啟動的單節掃描", 1564 頁碼
	如果已用值**TRUE**定義機器參數**operatingTimeReset** (編號200801)，效果已改變。當程式取消後啟動單節掃描到中斷點時，控制器不再重置程式執行時間。
在編輯器內開啟按鈕	在**編輯者**操作模式中，控制器選擇與目前在**程式執行**操作模式中選取相同的NC單節。

1.2.16 表格

主題	說明
表格篩選器	控制器顯示**全部**篩選器底下的使用者定義篩選器。您可選擇與取消選擇使用者定義篩選器。
	當點擊或按一下篩選器一次，控制器只啟動相應區域內選取的篩選器。 當雙擊或按一下篩選器，除了啟動的篩選器之外，控制器啟動選取的篩選器。
表單工作空間	控制器在**表單**工作空間之內的群組內顯示一些表格的內容。未指定給任何群組的內容都會顯示在**未分類**底下。在**Tool_management**應用中，例如此區域包含與目前刀具類型無關的刀具參數。
表格單元的特性	工具機製造商可定義表格單元的顏色和字體。
TABDATA功能	在**TABDATA**功能中，也可輸入表格列當成數字或數值參數。 **進一步資訊:** "存取表格值 ", 1594 頁碼
篩選欄	對於無預設篩選器的表格，控制器在儲存使用者定義篩選器時顯示**篩選**欄。
工具機製造商設定	在選擇性機器參數**choice** (編號105704)中，工具機製造商可定義**表單**工作空間的切換開關。工具機製造商可變更圖示並調整背景顏色。
刀套表格應用	**重設 列**按鈕已經從**刀套表格**應用移除。

1.2.17 電子手輪

主題	說明
顯示手輪中的轉速	手輪顯示器始終顯示目前通道的主軸轉速(例如具有多個刀具主軸的工具機)。 **進一步資訊:** "含顯示器的手輪", 1656 頁碼
無線手輪	如果您將無線手輪連接到已選擇的無線電頻道，控制器將顯示警告。

1.2.18 整合式功能安全性(FS)

主題	說明
控制器自我測試	如果控制器的自我測試啟動，控制器在資訊列內顯示圖示。
內部監控軸	內部監控軸可在執行時間時啟動和停用(例如，可互換讀頭)。工具機製造商必須設置啟動與關閉。
檢查軸位置	在**參考**工作空間中，可隨意在**參考**與**檢查軸位置**模式之間切換。

1.2.19 The 設定應用

主題	說明
PKI Admin	**PKI Admin**已經重新組織。**進階設定值**分頁已移除並且設定已經轉移到適當分頁。 **進一步資訊:** "PKI Admin", 1713 頁碼
VNC功能表項目	如果VNC連接啟動，控制器在資訊列中顯示連線狀態的圖示。 **進一步資訊:** "VNC功能表項目", 1727 頁碼
TNCscope	**TNCscope**應用只能用工具機製造商權限開啟。

1.2.20 機器參數

主題	說明
組態編輯器	按鍵組合**CTRL** + **F**在組態編輯器中開啟**搜尋**欄。
	TNC 640不再需要的機器參數已經從TNC7 basic的組態編輯器移除。

1.2.21 使用者管理

主題	說明
連線至Windows網域	若要加入Windows網域，IT管理員必須設定功能使用者。您可不再以電腦帳號加入Windows網域。
	控制器不再自動檢查每個連線是否已定義網域中所需的所有角色。按下**檢查遺失 角色定義**按鈕開始檢查。 **進一步資訊:** "連線至Windows網域", 1768 頁碼
權限	此時NC.OpmodeProgramRun權限僅包括以完整順序執行程式模式，不再位於**Single block**模式內。
功能使用者由工具機製造商預先定義	功能使用者的最大數量已從16個增加到32個。

1.2.22 HEROS作業系統

主題	說明
Firewall	防火牆已經修改。您可使用防火牆保護每個介面和來源。
HEROS功能表	**TNCscope**應用只能用工具機製造商權限開啟。

2

關於使用手冊

2.1 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。

2.2 可用的使用者文件

使用手冊

HEIDENHAIN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：
  - **設定與程式運行**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：1410286-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。接觸式探針循環程式和加工循環程式並不包含在內，ID：1409856-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：1410289-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：1410290-xx
- 針對PDF檔案，根據印刷版本細分或作為**完整版本**使用手冊，包含所有模組
  ID：1411730-xx
  TNCguide
- 作為整合產品輔助**TNCguide**使用的HTML檔案：直接在控制器上
  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: "正確與預期使用", 92 頁碼

使用者的進一步資訊產品

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
- **機器參數、錯誤編號以及系統資訊的概述**，提供以下功能：
  - **設定者的MP**應用的機器參數
  - **FN 14: ERROR** NC函數 (ISO：**D14**)的預先指派錯誤編號
  - 可用**FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**)和**SYSSTR** NC函數讀取的系統資料

  TNCguide
- **HEIDENHAIN手冊**說明HEIDENHAIN提供的產品與服務(例如控制器的軟體選項)。
  HEIDENHAIN brochures
- **NC解決方案**資料庫提供頻繁發生任務的解決方案。
  HEIDENHAIN NC solutions

2.3 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
- 忽略危險的後果，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。

此書本符號表示**交叉參考**。
交叉參考導向外部文件，例如您工具機製造商或其他供應商的文件。

2.4 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。

2.5 使用手冊當成整合產品輔助工具：TNCguide

應用

整合產品輔助工具**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", 83 頁碼
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: "正確與預期使用", 92 頁碼

相關主題

- **說明**工作空間
  進一步資訊: "說明工作空間", 1114 頁碼

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**應用之內或在**說明**工作空間內選取。
進一步資訊: "輔助應用", 87 頁碼
進一步資訊: "說明工作空間", 1114 頁碼
TNCguide的操作在兩種情況下都一致。
進一步資訊: "圖示", 87 頁碼

輔助應用

在**輔助**工作空間內開啟**TNCguide**

TNCguide包括下列區域：

1 **輔助**工作空間內的標題列
進一步資訊: "輔助工作空間", 87 頁碼
2 整合式產品輔助說明**TNCguide**的標題列
進一步資訊: "TNCguide ", 88 頁碼
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

圖示

輔助工作空間

輔助應用之內的**輔助**工作空間包括下列圖示：

符號	含義
	開啟或關閉**搜尋結果**欄 進一步資訊: "搜尋TNCguide", 89 頁碼
	開啟首頁 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。
	開啟導覽
← →	**導覽** 在最近開啟的內容之間導覽
	刷新

TNCguide

整合式**TNCguide**產品輔助說明包括下列圖示：

符號	含義
	開啟捷徑 結構由內容標題構成。 該結構用於文件之內的主要導覽。
	開啟索引 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。
< >	**導覽** 選擇文件之內上一頁或下一頁
<< >>	**開啟或關閉** 顯示或隱藏導覽
	複製 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", 89 頁碼

文字啟動輔助說明

您可開啟**TNCguide**用於當前內容。文字啟動輔助說明表示直接顯示相關資訊(例如選取的項目或當前NC函數)。

若要呼叫文字啟動輔助說明，可用下列元件：

圖示或按鍵	含義
?	**說明**圖示 如果選擇該圖示然後使用者介面的一個項目，則控制器將在**TNCguide**內開啟相關資訊。
HELP	**HELP**鍵 如果按下**HELP**鍵時正在編輯NC單節，控制器將在**TNCguide**內顯示相關資訊。

如果在特定上下文內呼叫TNCguide，控制器在突現式視窗內開啟內容。如果選擇**顯示 更多資訊**按鈕，控制器將在**輔助**應用中開啟**TNCguide**。

進一步資訊: "輔助應用", 87 頁碼

如果**說明**工作空間已開啟，控制器在此顯示**TNCguide**並將不開啟突現式視窗。

進一步資訊: "說明工作空間", 1114 頁碼

2.5.1 搜尋TNCguide

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：

- 在**搜尋**內輸入字串

> 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

2.5.2 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
- 擴展**使用NC程式的注意事項**
- 讀取並遵守**使用NC程式的注意事項**
  進一步資訊: "使用NC程式的注意事項", 85 頁碼

- 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**使用NC程式的注意事項**調整插入的內容
- 使用模擬模式來測試NC程式
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼

2.6 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，請將您的建議傳送至下列電子郵件位址：
tnc-userdoc@heidenhain.de

3

關於本產品

3.1 本TNC7 basic

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 basic額外提供表單式或圖形編寫，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。

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: "硬體強化", 107 頁碼

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。
basic	附加basic表示控制器提供萬用銑削或鑽孔所需的所有基本功能。

3.1.1 正確與預期使用

有關正確與預期使用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", 90 頁碼

3.1.2 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。

3.2 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

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！

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！

預設資料表內未定義的欄位行為不同於用值**0**定義的欄位：當啟動時用值**0**覆寫先前值來定義之欄位，而對於未定義的欄位，則保留先前的值。如果保留先前的值，則有碰撞的危險！

- 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。
- 針對未定義的欄位，輸入值(例如**0**)
- 作為替代方案，讓工具機製造商將**0**定義為該等欄位的預設值

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！

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NC程式或 **程式執行**單區塊模式內的程式區段

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

3.3 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", 97 頁碼

表格顯示本使用手冊內說明的NC軟體號碼。

HEIDENHAIN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
817620-19	TNC7 basic
817625-19	TNC7 basic程式編輯工作站

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。
如果工具機製造商打算稍後自訂工具機組態，則工具機業者可能會產生額外的成本。

3.3.1 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", 1694 頁碼

TNC7 basic具備工具機製造商可個別啟用的許多軟體選項，即使在稍後的時間點。以下概述只包括與當成使用者有關的那些軟體選項。

軟體選項都儲存在**SIK** (System Identification Key)插接板上。TNC7 basic可配備**SIK**或**SIK2**插接板。根據使用哪一個，軟體選項的數量有所不同。

> 使用手冊中括號內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。
>
> 括號刮住**SIK**和**SIK2**選項編號，以斜線分隔(例如： (#18 / #3-03-1))。
>
> 技術手冊告知與工具機製造商有關的額外軟體選項。

SIK2定義

SIK2選項編號由<類別>-<選項>-<版本>構成：

類別	功能在下列區域中生效： ■ 1：編寫、模擬和處理設定 ■ 2：工件品質與生產力 ■ 3：介面 ■ 4：技術功能和品質評估 ■ 5：處理穩定性和監控 ■ 6：工具機組態 ■ 7：開發者工具
選項	每個類別之內的序號
版本	例如，如果軟體功能發生更改，則會發布新版軟體選項。

您可多次訂購具有**SIK2**的某些軟體選項，以獲得相同功能的多個變體(例如，如果您需要為軸啟用多個控制迴路)。在使用手冊中，這些軟體選項編號由星號(*)識別。

控制器在**設定**應用的**SIK**功能表項目中指示軟體選項是否已啟用，並且若啟用，則頻率為何。控制器也顯示是否配備**SIK**或**SIK2**。

進一步資訊: "SIK功能表項目", 1693 頁碼

概述

請記住，特定軟體選項也需要硬體擴充。
進一步資訊: "硬體", 103 頁碼

軟體選項	定義與應用
Control Loop Qty. (#0-3 / #6-01-1*)	**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。 如果您的控制器配備**SIK2**，則可多次訂購此軟體選項並啟用最多8個控制迴圈。
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**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： ■ 傾斜加工平面(例如用**PLANE SPATIAL**) **進一步資訊:** "PLANE SPATIAL", 720 頁碼 ■ 已發展圓筒表面上輪廓的編寫(例如用循環程式**27 CYLINDER SURFACE**) **進一步資訊:** "循環程式27CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)", 883 頁碼 ■ 用**M116**編寫旋轉軸進給速率，單位為mm/min **進一步資訊:** "使用M116 (#8 / #1-01-1)解析旋轉軸的進給速率，單位mm/min", 948 頁碼 ■ 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。
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**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4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補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼 ■ 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 (#9 / #4-01-1)", 785 頁碼 ■ 在現用刀具座標系統**T-CS**內手動移動該等軸
Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1)	**接觸式探針功能** 此軟體選項用來編寫與執行自動探測程序。 若使用具有EnDat介面的HEIDENHAIN接觸式探針，則自動啟用Touch Probe Functions軟體選項 (#17 / #1-05-1)。 該軟體選項包括以下功能： ■ 工件失準自動補償 ■ 工件預設自動設定 ■ 工件自動量測 ■ 刀具自動量測 接觸式探針功能可減少工件加工時的設定工作並提高精確度。 **進一步資訊:** "手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼

軟體選項	定義與應用
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	**HEIDENHAIN 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。 應用的潛在欄位包括： ■ 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。
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**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) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**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。 **進一步資訊:** "使用CAD匯入 (#42 / #1-03-1)將輪廓與位置套用至NC程式", 1078 頁碼
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**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。 您可使用AFC縮短加工時間，而不用調整NC程式，同時避免過載導致工具機受損。 **進一步資訊:** "可適化進給控制(AFC) (#45 / #2-31-1)", 854 頁碼
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**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:** "座標結構配置測量的接觸式探測循環程式", 1495 頁碼
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	**OPC UA NC Server** 這些軟體選項包括OPC UA，一種用於遠端存取控制器的資料和功能之標準化介面。 應用的潛在欄位包括： ■ 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線。如果需要超過一個並行連線，則需要啟用多個這些軟體選項。 如果您的控制器配備**SIK2**，則可多次訂購此軟體選項並啟用最多十個連線。 **進一步資訊:** "OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)", 1715 頁碼

軟體選項	定義與應用
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**四個附加控制迴圈** 進一步資訊: "Control Loop Qty. (#0-3 / #6-01-1*)", 98 頁碼
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**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 (#93 / #2-03-1)", 1619 頁碼 ■ **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 (#93 / #2-03-1)", 1617 頁碼 擴充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。
Remote Desk. Manager (#133 / #3-01-1)	**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 (#133 / #3-01-1)", 1730 頁碼
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**動態碰撞監控DCM版本2** 此軟體選項包括Collision Monitoring軟體選項 (#40 / #5-03-1)的所有功能。 此外，此軟體選項提供下列功能： ■ 治具的碰撞監控 進一步資訊: "整合治具至碰撞監控 (#140 / #5-03-2)", 833 頁碼 ■ 定義治具與刀具之間縮短的最小距離 進一步資訊: "使用FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)降低DCM的最小淨空", 848 頁碼
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**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。
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**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。
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**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。
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**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。
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**主動震動控制(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) (#145 / #2-30-1)", 862 頁碼
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**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**

軟體選項	定義與應用
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	**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 (#152 / #1-04-1)產生STL檔案", 1084 頁碼
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	**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。 通過擴充並組合工作台管理和擴充刀具管理功能 (#93 / #2-03-1)，BPM提供下列額外資料，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:** "工作清單工作空間", 1539 頁碼
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**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。
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**圖形支援的設定** 此軟體選項只用一次接觸式探測功能就能決定工件的位置與失準。您可探測具有自由形狀表面或過切等複雜工件，這是所有其他接觸式探針功能無法實現的。 該控制器通過3D模型在**模擬**工作空間中顯示設定情況和可能的接觸點，從而為您提供額外支援。 **進一步資訊:** "使用圖形支援設定工件 (#159 / #1-07-1)", 1222 頁碼
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**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 標準 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:** "使用OCM循環程式銑削輪廓 (#167 / #1-02-1)", 612 頁碼

3.3.2 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 **設定**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。

控制器的行為會受到OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)和HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)的影響。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 (#56-61 / #3-02-1*)", 1715 頁碼

3.4 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", 96 頁碼
功能的實際範圍取決於硬體強化以及啟用的軟體選項。
進一步資訊: "硬體強化", 107 頁碼
進一步資訊: "軟體選項", 97 頁碼
控制器必須具有至少16 GB的RAM，否則控制器將顯示警告。

3.4.1 觸控螢幕和鍵盤單元

16" MC 345含TE 340 (FS)

TNC7 basic在出貨時搭配16吋螢幕。
該控制器通過觸控螢幕手勢和鍵盤單元的控制器進行操作。
進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 115 頁碼
進一步資訊: "鍵盤單元的操作元件", 115 頁碼
工具機操作面板取決於工具機。

操作與清潔觸控螢幕

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。少量液體不會影響觸控螢幕的功能，但大量液體可能會導致錯誤輸入。

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: "The 設定應用", 1685 頁碼

不要將清潔劑直接塗在螢幕上，而是用一塊無絨毛清潔布稍微沾濕。

下列清潔劑可用於螢幕：

- 玻璃清潔劑
- 泡沫螢幕清潔劑
- 中性清潔劑

下列清潔劑禁止用於螢幕：

- 腐蝕性溶劑
- 磨料
- 壓縮空氣
- 蒸汽清潔器

- 觸控螢幕對使用者的靜電很敏感，透過接觸金屬、接地物體或穿著防靜電服來消散靜電。
- 戴上操作手套以避免弄髒螢幕。
- 您可戴上專用的觸控螢幕操作手套來操作觸控螢幕。

清潔鍵盤單元

在清潔鍵盤單元之前關閉控制器。

注意事項

注意：財產損失的危險

不正確的清潔劑和不正確的清潔程序可能會損壞鍵盤單元或其零件。

- ▶ 只能使用許可的清潔劑
- ▶ 使用乾淨、無絨的清潔布塗抹清潔劑

下列清潔劑允許用於鍵盤單元：

- 含有陰離子介面活性劑的清潔劑
- 含有非離子介面活性劑的清潔劑

下列清潔劑禁止用於鍵盤單元：

- 機器清潔劑
- 丙酮
- 腐蝕性溶劑
- 磨料
- 壓縮空氣
- 蒸汽清潔器

戴上作業手套以避免弄髒鍵盤單元。

如果鍵盤內嵌軌跡球，只有當軌跡球不再正常運作時才需要清潔它。

若要清潔軌跡球(若需要)：

- ▶ 將控制器關機
- ▶ 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。

- ▶ 將少量清潔劑塗在清潔布上
- ▶ 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

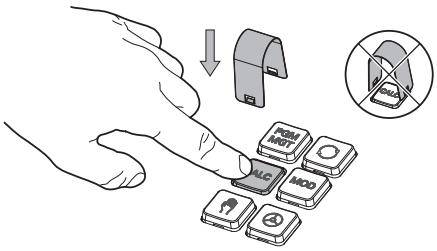
更換鍵帽

如果您需要更換鍵盤單元的鍵帽，請聯繫HEIDENHAIN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", 1961 頁碼

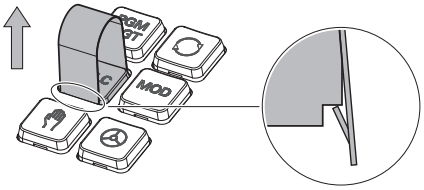
如果鍵盤缺少任何鍵，則無法保證IP54防護。

若要更換鍵帽：

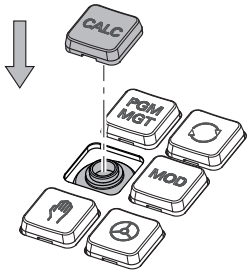


- 將鍵帽拉拔器(ID 1325134-01)滑到鍵帽上，直到夾具咬合

  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。

- 驗證正確安置和正確運作

3.4.2 硬體強化

硬體強化使您可根據個人需求調整工具機。

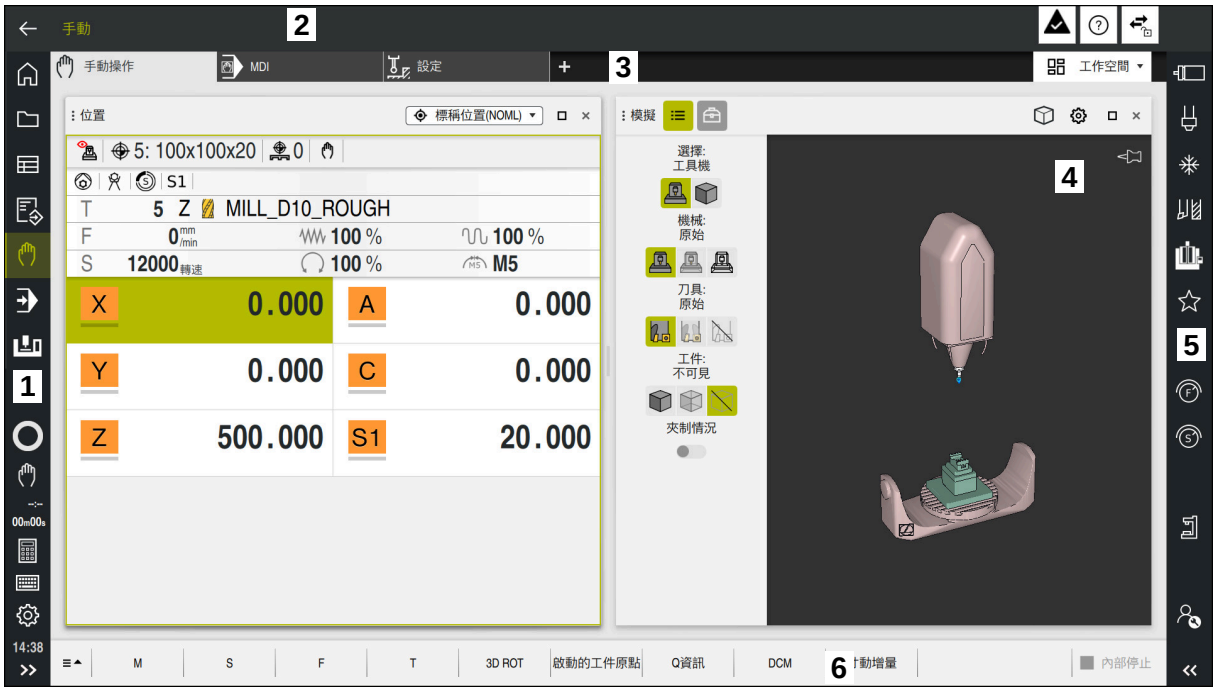
TNC7 basic具備工具機製造商可個別新增的許多硬體擴充，即使在稍後的時間點。
以下概述只包括與您有關的那些擴充。

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", 97 頁碼

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", 1651 頁碼
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 (#17 / #1-05-1)。 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 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼
刀具接觸式探針	運用此擴充，控制器可直接在工具機中自動、精確地測量刀具 (#17 / #1-05-1)。 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。 **進一步資訊:** "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼
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 860為增加主螢幕區域的輔助螢幕，允許同時監看多個應用。 通過添加鍵盤單元，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。
工業電腦	您可使用此強化來安裝與執行Windows版應用程式。 您可使用遠端桌面管理員 (#133 / #3-01-1)，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 (#133 / #3-01-1)", 1730 頁碼 工業電腦是外部PC的安全且強大之替代品。

硬體強化	定義與應用
覆寫控制器	此擴展允許您定義控制器在程式運行期間停止的斷點(例如在傾斜功能之前)。 覆寫控制器可改變進給速率或快速移動值，以及啟動或繼續NC程式。 **進一步資訊:** "覆寫控制器", 1667 頁碼

3.5 控制器的使用者介面區域



手動操作應用中控制器的使用者介面

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: "操作模式概述", 111 頁碼
- 狀態概述
  進一步資訊: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼
- 計算機
  進一步資訊: "計算機", 1137 頁碼
- 螢幕鍵盤
  進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1116 頁碼
- 設定
  設定功能表可讓您改變控制器介面：
  - **左手模式**
    控制器將TNC列的位置與工具機製造商列的位置交換。
  - **Dark Mode**
    在機器參數**darkModeEnable** (編號135501)中，工具機製造商定義**Dark Mode**功能是否可用於選擇。
  - **字型大小**
- 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", 1150 頁碼
- 符號

  進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 122 頁碼

3 應用程式列
- 開放式應用的標籤

  同時打開的應用程式最大數量限制為十個分頁。如果嘗試開始第十一個分頁，控制器顯示訊息。
- 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", 112 頁碼

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。

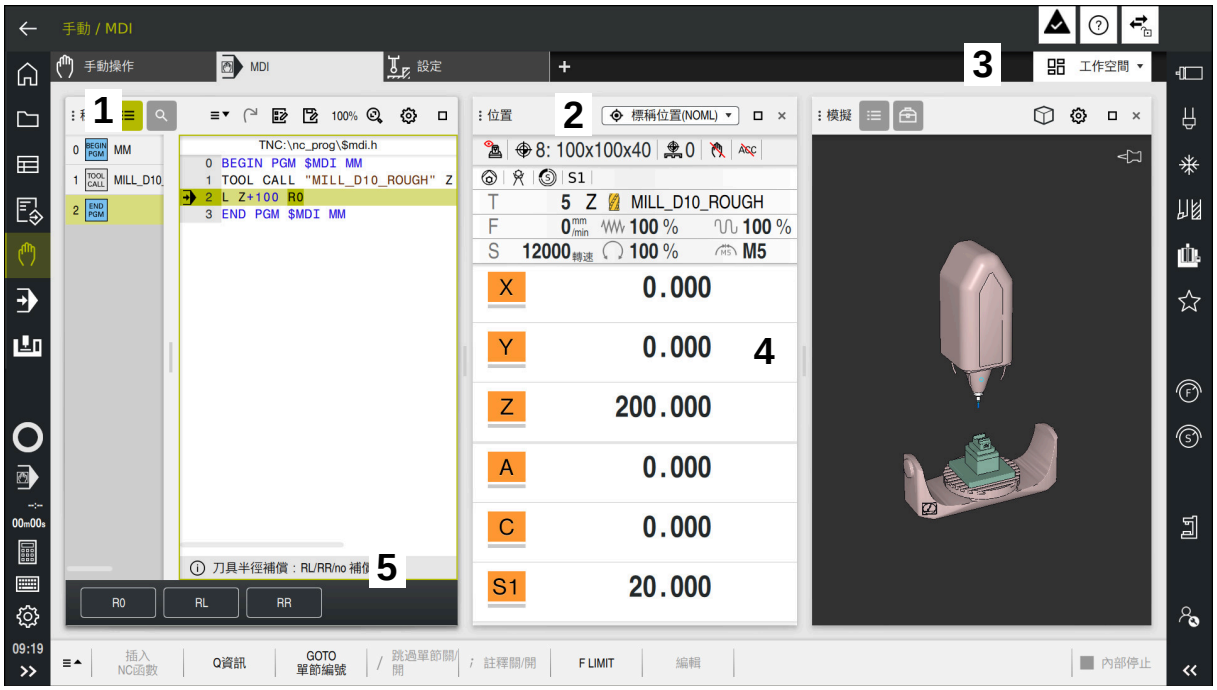
3.6 操作模式概述

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	 1685 頁碼 1114 頁碼 1747 頁碼
	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。	800 頁碼
	在**表格**操作模式內，可開啟許多表格並依需要編輯。	1580 頁碼
	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	216 頁碼
	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 ■ **退回**應用 您可移動刀具遠離工件，例如在電源故障之後。	 200 頁碼 1177 頁碼 1205 頁碼 196 頁碼 1576 頁碼
	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。	1554 頁碼
	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。	1675 頁碼
	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。	

3.7 工作空間

3.7.1 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。

3.7.2 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。

3.7.3 工作空間概述

控制器提供以下工作空間：

工作空間	進一步資訊
探測功能 (#17 / #1-05-1) 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、量測刀具或設定治具。	1205 頁碼
工作清單 在**工作清單**工作空間內，編輯並執行工作台管理表。	1539 頁碼
開啟檔案 在**開啟檔案**工作空間中，例如選擇或建立檔案。	809 頁碼
檔案 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**工作空間為**檔案**操作模式的一部分。	800 頁碼
細節 在**細節**工作空間中，控制器顯示所選機器參數或所作最後變更的資訊。	1751 頁碼
文件 您可開啟檔案以在**文件**工作空間內檢視，例如技術圖。	811 頁碼
設定 在**設定**工作空間內，可顯示並編輯(若需要)控制器的許多設定(例如設定移動限制)。 **設定**工作空間為**設定**應用的一部分。	1685 頁碼
資料表的**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。	1591 頁碼
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。	1546 頁碼
退回 在**退回**工作空間中，在電源中斷之後斷開刀具。	1576 頁碼
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。	125 頁碼

工作空間	進一步資訊
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整合式產品輔助說明**TNCguide**。	1114 頁碼
輪廓圖形 在**輪廓圖形**工作空間中，控制器可在編寫期間直接繪製輪廓。您也可透過繪製輪廓，並將其匯出為NC單節來使用圖形編程。此外，可從現有NC程式匯入輪廓並以圖形方式編輯。	1047 頁碼
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。	1748 頁碼
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。	165 頁碼
程式 控制器在 **程式**工作空間內顯示NC程式。	218 頁碼
參考 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。	196 頁碼
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) 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。	1675 頁碼
快速選擇 在**快速選擇新表格**和**快速選擇新檔案**工作空間中，可建立檔案或開啟現有檔案，與啟動操作模式無關。	810 頁碼
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。	1155 頁碼
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。	186 頁碼
Start/Login 在**Start/Login**工作空間中，控制器顯示開機時的執行步驟。	129 頁碼
狀態 在**狀態**工作空間中，控制器顯示個別函數的狀態和值。	173 頁碼
表 在**表**工作空間中，控制器顯示管理表的內容。您可在所有表格中搜尋，並篩選表格內容。	1585 頁碼
機器參數的**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。	1748 頁碼
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。	1116 頁碼
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。	1681 頁碼

3.8 操作元件

3.8.1 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	含义
	攻牙	選擇元件
	雙擊	■ 開啟元件(例如**設定**應用中的視窗) ■ 編輯NC單節 ■ 將圖形或3D模型重設為原始大小
	長按	開啟右鍵功能表 ■ 若使用滑鼠工作，用滑鼠右鍵按一下。 ■ 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。
	掃動	■ 捲動 ■ 旋轉圖形或3D模型
	拖曳	■ 變更選擇的區域 ■ 位移元件
	雙指拖曳	■ 移動圖形或3D模型 ■ 在**輪廓圖形**工作空間內移動繪圖檢視
	展開	■ 變更字型大小 ■ 放大圖形或3D模型
	收縮	■ 縮小字型大小 ■ 縮小圖形或3D模型

3.8.2 鍵盤單元的操作元件

應用

主要透過觸控螢幕操作TNC7 basic，意味著使用手勢。

進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 115 頁碼

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。

> 如果與虛擬鍵盤有偏差，則資料表也指示虛擬鍵盤上的相應按鍵。
> **進一步資訊:** "控制列的虛擬鍵盤", 1116 頁碼

字母鍵盤的鍵帽

按鍵	含義
A B C	輸入文字(例如檔名)
Q	**Q** 運用開放式NC程式，在**編輯者**操作模式內輸入Q參數公式，或在**手動**操作模式內開啟**Q參數清單**視窗 **進一步資訊:** "Q參數清單視窗", 976 頁碼 利用多次選擇**Q**鍵，可在**Q**、**QL**和**QR**之間切換。
Q QL QR	
ESC	關閉視窗與右鍵功能表
	選擇下一個元件；例如輸入欄位、按鈕或選擇選項
SHIFT + **TAB**	選擇前一個元件。
	顯示隱藏的NC單節 **進一步資訊:** "隱藏或顯示NC單節", 1120 頁碼
? /	隱藏或顯示NC單節
PRT SC	建立螢幕截圖
	DIADUR鍵提供以下功能： ■ 左**DIADUR**鍵 開啟**HEROS功能表** ■ 右**DIADUR**鍵 在定義的桌面中開啟**Remote Desktop Manager**連線 **進一步資訊:** "連線設定", 1732 頁碼
	在**Klartext編寫**或文字編輯器內開啟右鍵功能表
+ = _ - * 8 ? / (9) 0	執行輸入欄位與表格單元內的數值計算

操作輔助工具的鍵帽

按鍵	含义
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", 809 頁碼
	目前無作用
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", 1150 頁碼
CALC	開啟與關閉計算機 **進一步資訊:** "計算機", 1137 頁碼
MOD	開啟**設定**應用 **進一步資訊:** "The 設定應用", 1685 頁碼
HELP	開啟線上說明 **進一步資訊:** "使用手冊當成整合產品輔助工具：TNCguide", 86 頁碼

操作模式

在TNC7 basic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	含义
	控制器在**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", 200 頁碼
	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", 1651 頁碼
	在**表格**操作模式內開啟**刀具管理**分頁 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 268 頁碼
	控制器在**MDI**操作模式內開啟**手動**應用 **進一步資訊:** "應用MDI", 1177 頁碼
	在**Single 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", 1554 頁碼
	開啟**程式執行**操作模式 **進一步資訊:** "程式執行操作模式", 1554 頁碼
	開啟**編輯者**操作模式 **進一步資訊:** "編輯者操作模式", 216 頁碼
	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", 1155 頁碼

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。

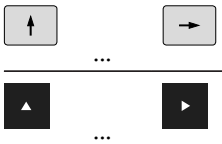
按鍵	含义
APPR DEP	在 **插入NC函數**視窗中，開啟 **路徑輪廓**資料夾以便選擇靠近或離開功能 進一步資訊: "靠近與離開功能的基本原理", 324 頁碼
FK	開啟 **輪廓**工作空間(例如繪製銑削輪廓) 只在**編輯者**操作模式中 進一步資訊: "輪廓圖形工作空間", 1047 頁碼
CHF	程寫一導角 進一步資訊: "導角CHF", 300 頁碼
L	程寫直線段 進一步資訊: "直線L", 297 頁碼
CR	程寫含半徑輸入的圓弧 進一步資訊: "圓形路徑CR", 305 頁碼
RND	程寫圓弧 進一步資訊: "圓弧RND", 301 頁碼
CT	編寫與前一輪廓元件依切線方向連接的圓弧 進一步資訊: "圓形路徑CT", 307 頁碼
CC	編寫圓心或極點 進一步資訊: "圓心點CC", 302 頁碼
C	程寫含參考圓心的圓弧 進一步資訊: "圓形路徑C ", 303 頁碼
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: "工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1235 頁碼
CYCL DEF	在**插入NC函數**視窗中，開啟**固定的循環**資料夾以便選擇循環程式 進一步資訊: "定義循環程式", 233 頁碼
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", 236 頁碼
LBL SET	編寫跳躍標籤 進一步資訊: "使用LBL SET定義標籤", 352 頁碼
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", 353 頁碼
STOP	編寫故意停止 進一步資訊: "編寫STOP功能", 934 頁碼
TOOL DEF	在NC程式中預選擇刀具 進一步資訊: "刀具預先選擇使用TOOL DEF", 284 頁碼

按鍵	含义
TOOL CALL	呼叫NC程式中的刀具 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 278 頁碼
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)

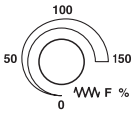
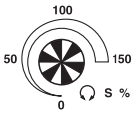
軸輸入與值輸出的鍵帽

按鍵	含义
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 **進一步資訊:** "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼 **進一步資訊:** "編輯NC函數", 212 頁碼 在**編輯者**操作模式內以及**MDI**應用中，使用所有軸的實際位置編寫直線**L**。 **進一步資訊:** "直線L具有當前位置值", 298 頁碼
Q FN	在**編輯者**操作模式中，開啟**插入 NC函數**視窗內的**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	含义
	定位游標
	■ 使用NC單節、表格列或機器參數的編號直接定位游標 ■ 編輯時開啟選擇功能表
	跳躍至NC程式的第一行或表格的第一欄
	跳躍至NC程式的最後一行或表格的最後一欄
	在NC程式或表格內往上一頁
	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", 282 頁碼
	提高或降低主軸轉速 **進一步資訊:** "主軸轉速S", 281 頁碼

3.8.3 操作控制器的鍵盤捷徑

透過鍵盤單元或USB鍵盤，您可在控制器中使用鍵盤捷徑。在使用手冊中，按鍵標籤用於指示鍵盤捷徑。無標籤的按鍵指示如下：

按鍵	命名
	SHIFT
	SPACE
	RETURN
	TAB
	UP
	DOWN
	RIGHT
	LEFT

3.8.4 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	含义
	回
	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
	開啟或關閉**計算機**
	開啟或關閉**螢幕鍵盤**
	開啟與關閉**設定**選擇功能表
	開啟或關閉 ■ 白色：展開TNC列或工具機製造商列 ■ 綠色：收起TNC列或工具機製造商列 ■ 灰色：確認訊息
	加
	開啟
	關閉
	最大化
	降低
	移動 改變工作空間或視窗的位置
	啟動或關閉 **記住位置** 控制器記得視窗的位置，直到其關機。
	啟動或關閉 **變更欄寬** 您可變更目前選取欄的寬度。
	比例 縮放視窗

圖示或捷徑	含义
...	可使用檔案功能
	■ 黑色：**新增我的最愛** ■ 黃色：**移除我的最愛**
 CTRL + S	**儲存**
	儲存為
 CTRL + F	**尋找**
 CTRL + X	**剪下**
 CTRL + C	**複製**
 CTRL + V	**貼上**
 CTRL + Z	**取消命令**
 CTRL + Y	**再做**
	開啟或關閉選擇功能表 控制器會根據選擇功能表中工作空間的大小對標題列的圖示進行分組。
	開啟與關閉**工作空間**選擇功能表
	顯示**訊息功能表**
	呼叫文字啟動輔助說明 **進一步資訊:** "文字啟動輔助說明", 88 頁碼
	已關閉動態碰撞監視(DCM) **進一步資訊:** "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
	安全連線組態 外部存取至控制器啟用；所有連線都使用安全連線組態。
	不安全連線組態 外部存取至控制器啟用，並且至少一個連線使用不安全連線組態。
	自動程式啟動啟用 **進一步資訊:** "自動程式啟動", 1572 頁碼
	視窗管理員 在背景中選擇主動應用(例如HEROS功能視窗)

圖示或捷徑	含义
	ITC已連線並設定**啟用VNC焦點** **進一步資訊:** "VNC焦點設定值區域", 1729 頁碼 控制器與ITC都顯示以下圖示。
	焦點放在目前使用的裝置 您可將滑鼠和鍵盤用於本地和遠端裝置。
	焦點放在遠端裝置 您無法在本地裝置上使用滑鼠和鍵盤。
	未指定焦點 滑鼠和鍵盤的輸入已鎖定，直到焦點分配給本地或遠端裝置。
安全自我測試	控制器的自我測試正在運行

3.8.5 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的標題列包括以下功能：

- **主動組態**選擇功能表
  您可使用選擇功能表啟動控制器介面的組態。
  進一步資訊: "設置控制器使用者介面", 1752 頁碼
- 全文字搜尋
  使用全文字搜尋在工作空間內搜尋功能。
  進一步資訊: "新增或移除我的最愛", 126 頁碼

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: "操作模式概述", 111 頁碼
  進一步資訊: "工作空間概述", 113 頁碼
- **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", 1781 頁碼
- **說明**
  在此區域中，可開啟訓練影片或**TNCguide**。
  進一步資訊: "使用手冊當成整合產品輔助工具：TNCguide", 86 頁碼
- **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", 126 頁碼

桌面功能表工作空間

桌面功能表工作空間可用於**開始/登入**應用。

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：

- ▶ 按住工作空間之內任何地方或按滑鼠右鍵
- > 控制器在每一區域之內顯示正號或負號。
- ▶ 選擇正號
- > 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。

4

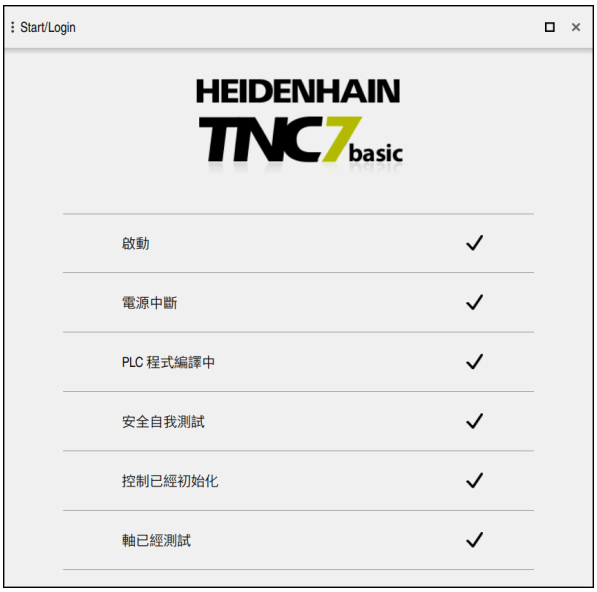
第一步驟

4.1 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：

- 將工具機和控制器開機
- 編寫與模擬工件
- 設定刀具
- 設定工件
- 加工工件
- 工具機關機

4.2 將工具機和控制器開機



Start/Login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**Start/Login**工作空間的進度。
- > 控制器在**電源中斷**工作空間內顯示**Start/Login**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", 196 頁碼

- ▶ 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", 200 頁碼

更多詳細資訊

- 開機和關機

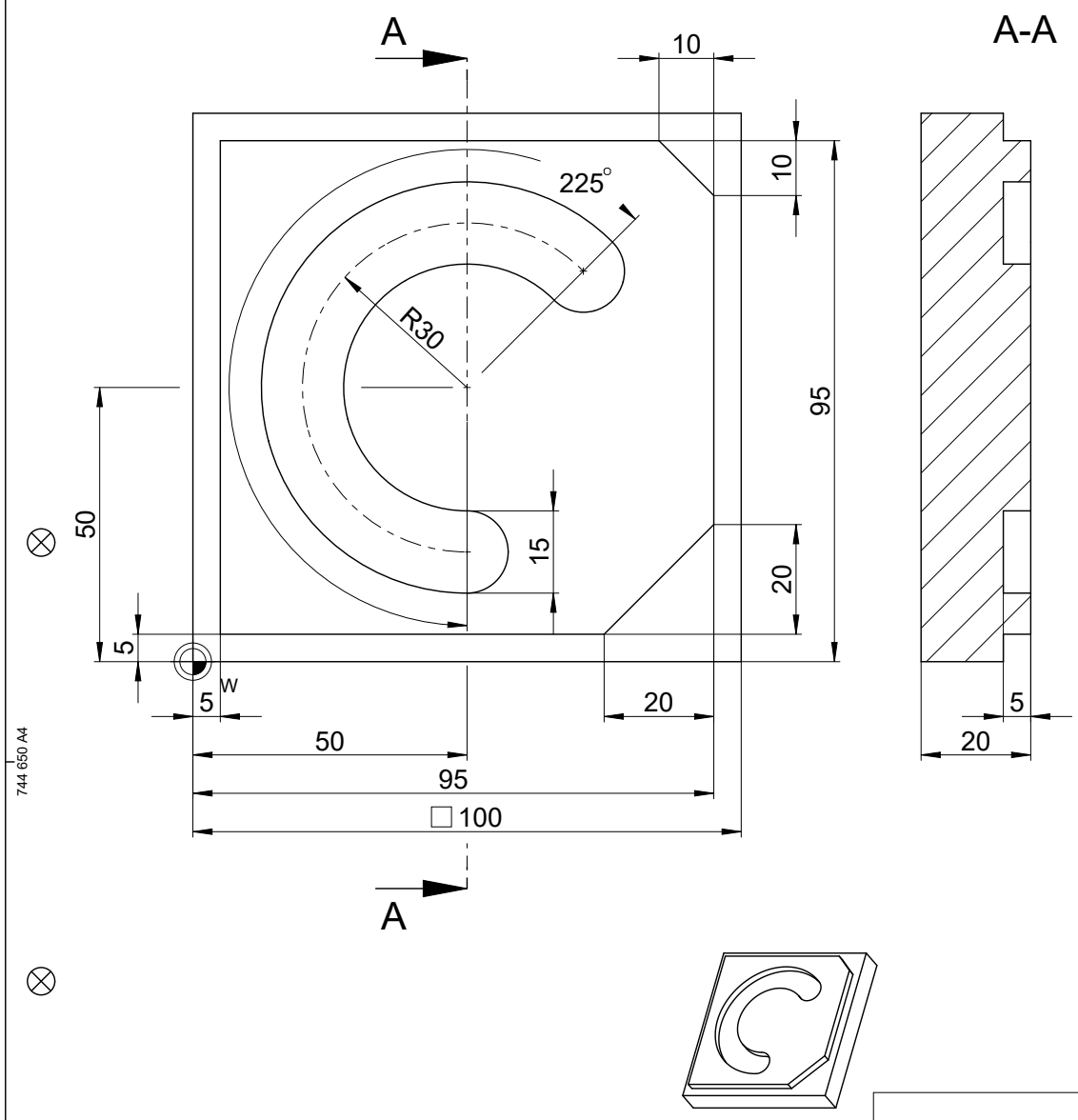
  進一步資訊: "電源開啟與關閉", 193 頁碼
- 位置編碼器

  進一步資訊: "位置編碼器和參考記號", 207 頁碼
- 軸參考執行

  進一步資訊: "參考工作空間", 196 頁碼

4.3 編寫與模擬工件

4.3.1 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 Document number
	05.08.2021			1 of 1

4.3.2 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

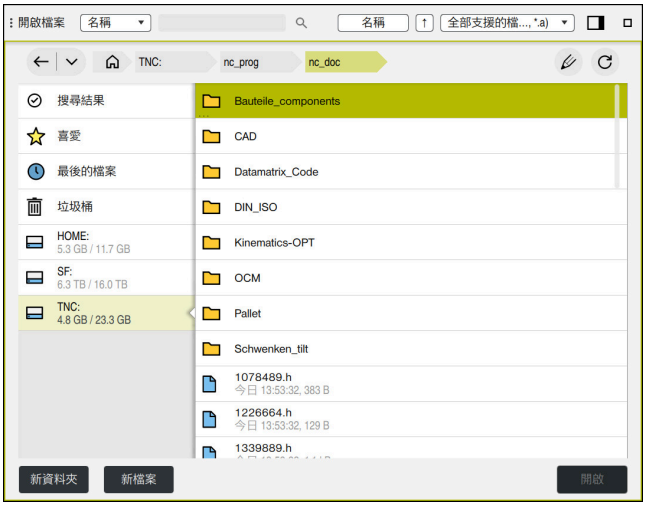
若要選擇**編輯者**操作模式：

- ▶ 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

- **編輯者**操作模式
  進一步資訊: "編輯者操作模式", 216 頁碼

4.3.3 產生新NC程式



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**加**
- > 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

- **開啟檔案**工作空間
  進一步資訊: "開啟檔案工作空間", 809 頁碼
- **編輯者**操作模式
  進一步資訊: "編輯者操作模式", 216 頁碼

4.3.4 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**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: "編輯的可能方法", 210 頁碼
- **表單**欄
  進一步資訊: "程式工作空間內的表單欄", 227 頁碼

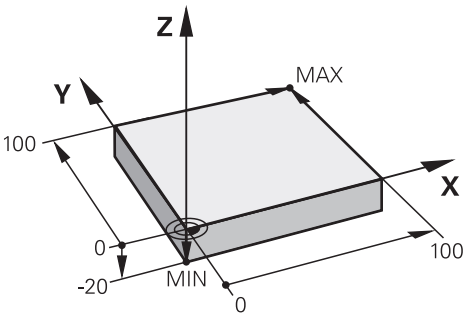
4.3.5 定義工件外型

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，控制器自動開啟**插入NC函數**視窗，用於工件外型定義。

> 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函數視窗用於工件外型定義

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**

貼上

- ▶ 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**–20**)
- ▶ 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

確認

- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

表單欄含已定義欄

```
0 BEGIN PGM 1338459 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 END PGM 1338459 MM
```

只有若使用**Z**刀具軸才能使用控制器的完整功能範圍(例如**PATTERN DEF**)。當由工具機製造商準備與設置時，可限制刀具軸**X**和**Y**的使用。

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", 250 頁碼
- 工具機內的參考點
  進一步資訊: "工具機內預設", 208 頁碼

4.3.6 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

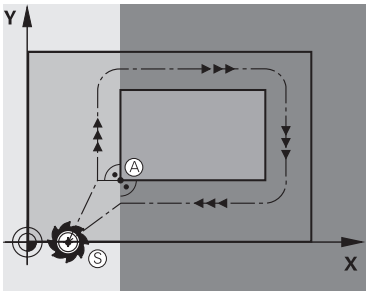
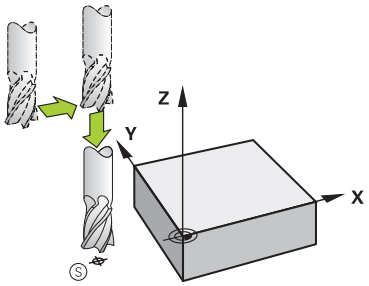
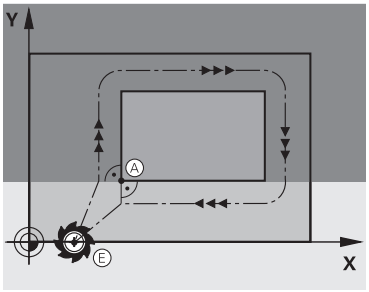
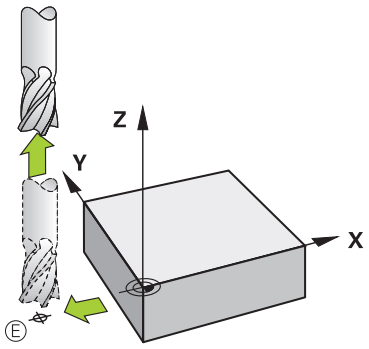
建議的輪廓程式結構

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**

4.3.7 輪廓的接近與離開

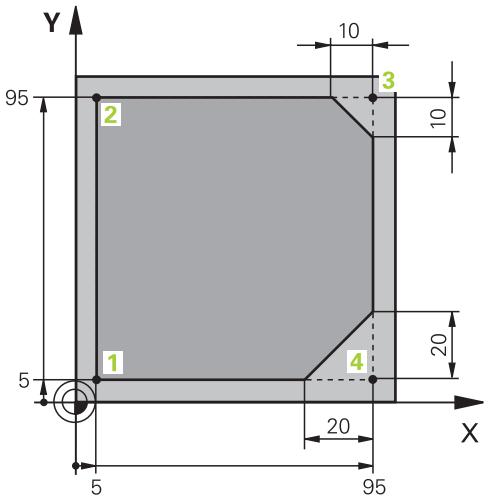
當編寫輪廓時，需要在輪廓之外的開始點與終點。
需要以下位置來進行輪廓靠近與離開：

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

- 從輪廓靠近和離開的功能r
  進一步資訊: "靠近與離開功能的基本原理", 324 頁碼

4.3.8 程式編輯簡單輪廓



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", 134 頁碼
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**)

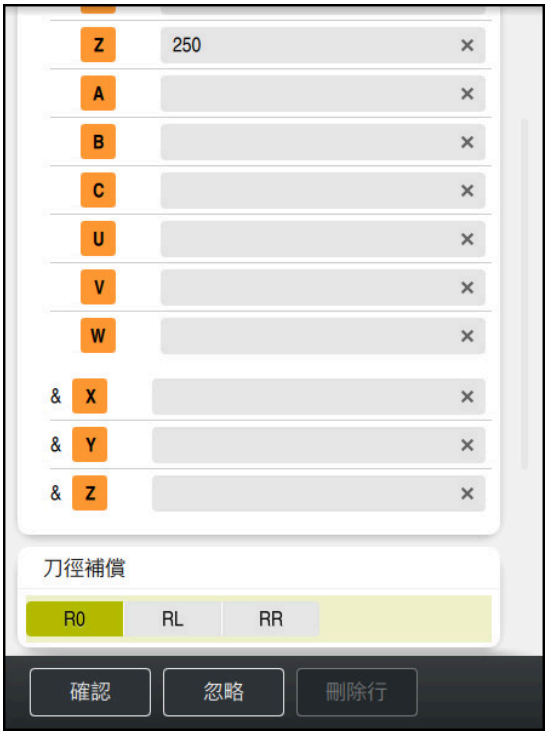
確認

- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

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

只有若使用**Z**刀具軸才能使用控制器的完整功能範圍(例如**PATTERN DEF**)。
當由工具機製造商準備與設置時，可限制刀具軸**X**和**Y**的使用。

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**

X

- ▶ 選擇**X**
- ▶ 輸入值(例如**–20**)

Y

- ▶ 選擇**Y**
- ▶ 輸入值(例如**–20**)
- ▶ 選擇**FMAX**進給速率

確認

- ▶ 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**

Z

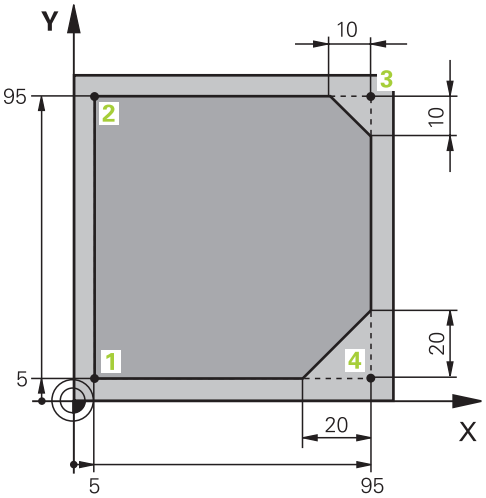
- ▶ 選擇**Z**
- ▶ 輸入值(例如**–5**)
- ▶ 選擇進給速率**F**
- ▶ 輸入用於定位進給速率之值(例如**3000**)
- ▶ 若需要，請輸入雜項功能**M**，像是**M8**(開啟冷卻液)

確認

- ▶ 選擇**確認**
- > 控制器結束NC單節。

```
6 L Z-5 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**)

貼上

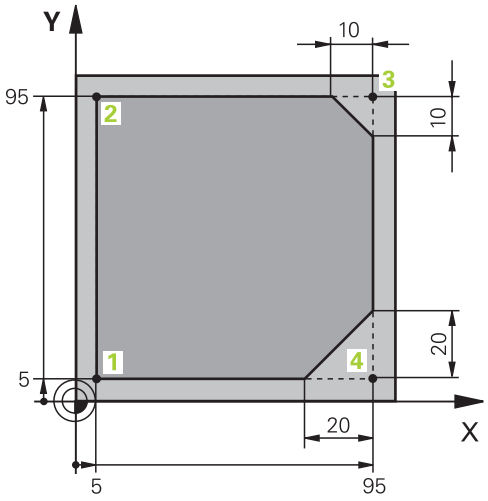
- ▶ 選擇**貼上**
- ▶ 輸入起點1的座標(例如**X 5 Y 5**)
- ▶ 對於中心角度**CCA**，輸入靠近角度(例如**90**)
- ▶ 輸入圓弧的半徑(例如**8**)
- ▶ 選擇**RL**
- > 控制器套用刀徑補償至左邊。
- ▶ 選擇進給速率**F**
- ▶ 輸入用於加工進給速率之值(例如**700**)

確認

- ▶ 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**)
- 確認
  - ▶ 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**)
- 確認
  - ▶ 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**)
- 確認
  - ▶ 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**)
- 確認
  - ▶ 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**)
- 確認
  - ▶ 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**)
- 確認
  - ▶ 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**)

貼上
- ▶ 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)

確認
- ▶ 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**

- 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**

- 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", 278 頁碼
- 直線**L**
  進一步資訊: "直線L", 297 頁碼
- 指定軸與工作平面
  進一步資訊: "銑床軸的指定", 206 頁碼
- 靠近及離開輪廓的功能
  進一步資訊: "靠近與離開功能的基本原理", 324 頁碼
- 導角**CHF**
  進一步資訊: "導角CHF", 300 頁碼
- 雜項功能
  進一步資訊: "雜項功能概述", 935 頁碼

4.3.9 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", 131 頁碼

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

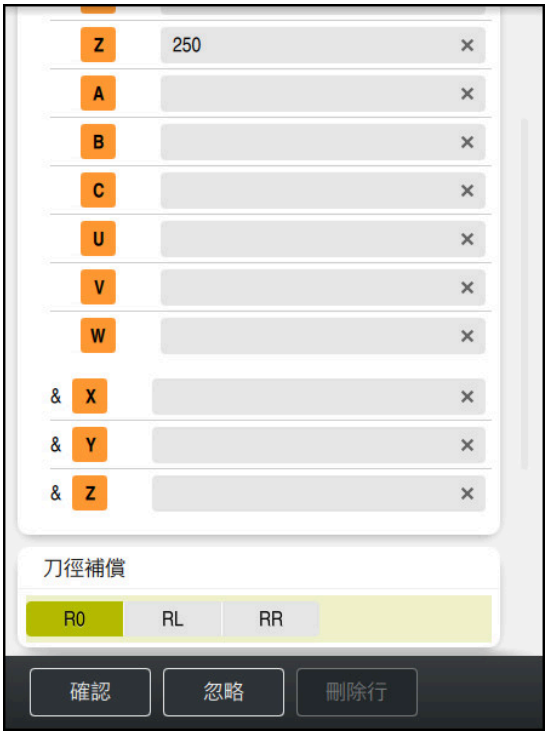
若要呼叫刀具：

- 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**)

- 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。

```
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。

- ▶ 選擇循環程式**254 CIRCULAR SLOT**

貼上
- ▶ 選擇**貼上**
- > 控制器插入循環程式。

- ▶ 開啟 **表單**欄
- ▶ 在表單中輸入所有輸入值

確認
- ▶ 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
- 輸入雜項功能**M** (例如**M30**，程式執行結尾)

確認

- 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

- 循環程式加工
  進一步資訊: "循環程式加工", 231 頁碼

4.3.10 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，可關閉**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。

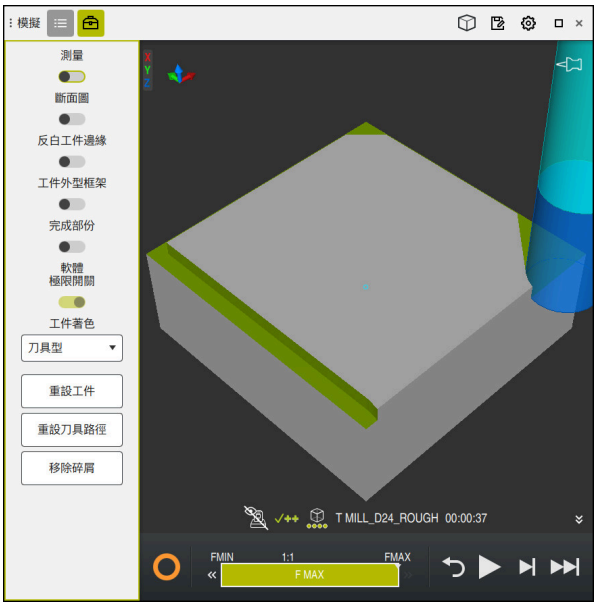
更多詳細資訊

- **模擬**工作空間
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼

4.3.11 模擬NC程式

在**模擬**工作空間內測試NC程式。

開始模擬



模擬操作模式內的**編輯者**工作空間

若要開始模擬：

▶

- ▶ 選擇**開始**
- > 控制器可能詢問是否儲存檔案。

儲存

- ▶ 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", 1155 頁碼

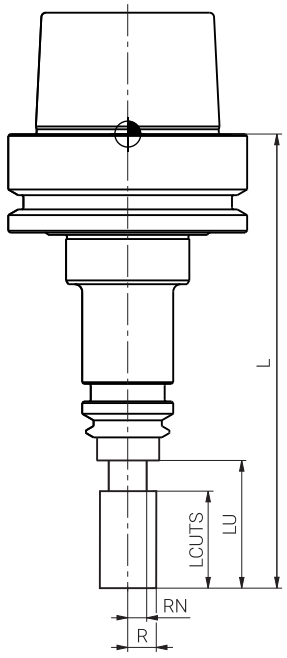
4.4 設定刀具

本章透過範例展示如何設定刀具。
若要設定刀具，需要以下步驟：

- 準備刀具
- 開啟**刀具管理**應用和**表單**工作空間
- 在刀具管理中插入刀具
- 定義刀具
- 在刀套表內輸入刀具

例如，您必須設定刀具以使控制器能夠定位、模擬和補償刀具。

4.4.1 範例刀具

刀具	參數	數值
	**Name**	MILL_D12
	L	+120
	R	+6
	R2	+0
	TYP	**粗銑刀 (MILL_R)**
	LCUTS	+20
	LU	28
	RN	4.8
	R-TIP	0
	T-ANGLE	+0
	CUTS	4

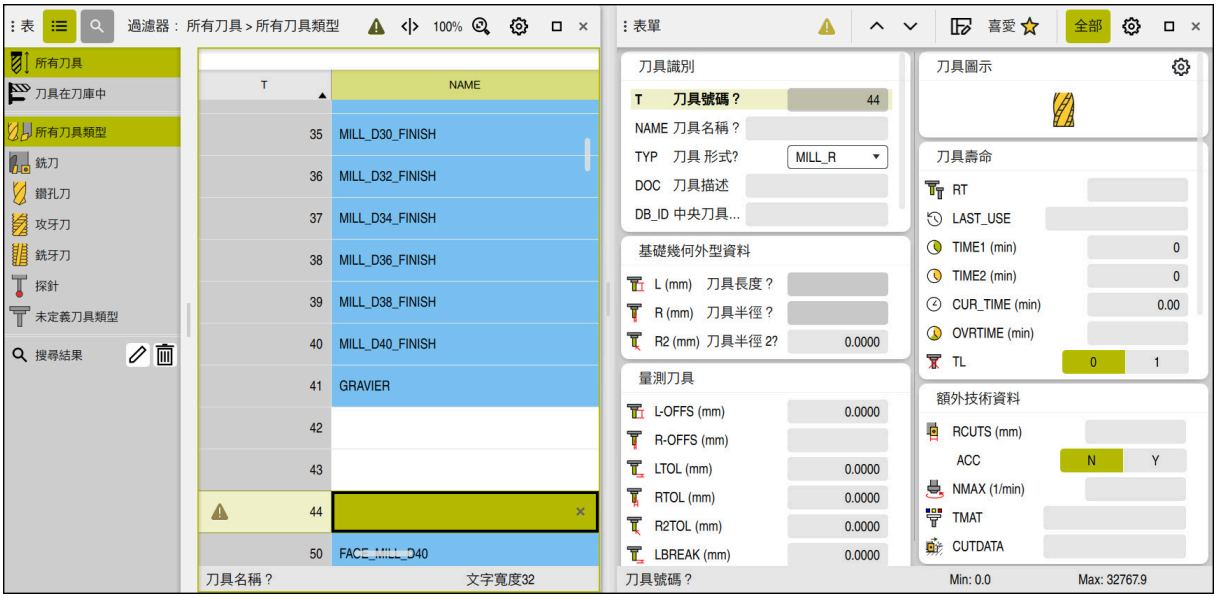
4.4.2 準備刀具

若要準備刀具：

- ▶ 將所需的刀具夾在刀把內
- ▶ 量測刀具(例如用預設器)
- ▶ 寫下參數
- > 此時刀具備妥。

- 您可使用控制器的刀具接觸式探針來測量刀具。
  進一步資訊: "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼
- 另外，控制器另可實現不使用刀具接觸式探針來測量刀具。
  進一步資訊: "利用刮擦量測刀具", 1230 頁碼
- 您無法並且不必測量所有參數。例如，可在刀具型錄中找到一些值。

4.4.3 開啟刀具管理應用和表單工作空間



刀具管理應用含有**表**和**表單**工作空間

您可在**表格**操作模式的**刀具管理**應用中輸入刀具。在**表單**工作空間中定義刀具參數。在**表單**工作空間中，控制器顯示所選刀具的必須參數。

若要開啟**刀具管理**應用和**表單**工作空間：

- ▶ 選擇**表格**操作模式
- > 控制器顯示 **表格**操作模式。
- ▶ 選擇**刀具管理**
- > 控制器顯示**刀具管理**應用。
- ▶ 在應用列中，選擇**工作空間**
- ▶ 選擇**表單**
- > 控制器開啟**表單**模擬工作空間。

更多詳細資訊

- **表格**操作模式
  進一步資訊: "表格操作模式", 1580 頁碼
- **表單**工作空間
  進一步資訊: "表單工作空間用於表格", 1591 頁碼
- 刀具參數
  進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼
- 刀具管理
  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼

4.4.4 在刀具管理中插入刀具

若要插入刀具：

- 啟動**編輯**

- 選擇**插入刀具**
- 控制器開啟**插入刀具**視窗。
- 選擇刀具類型，例如**粗銑刀** (**MILL_R**)
- 若需要，輸入行號

- 選擇**OK**
- 控制器插入新刀具

更多詳細資訊

- 刀具型式
  進一步資訊: "刀具類型", 266 頁碼

4.4.5 定義刀具

若要用量測的參數定義刀具：

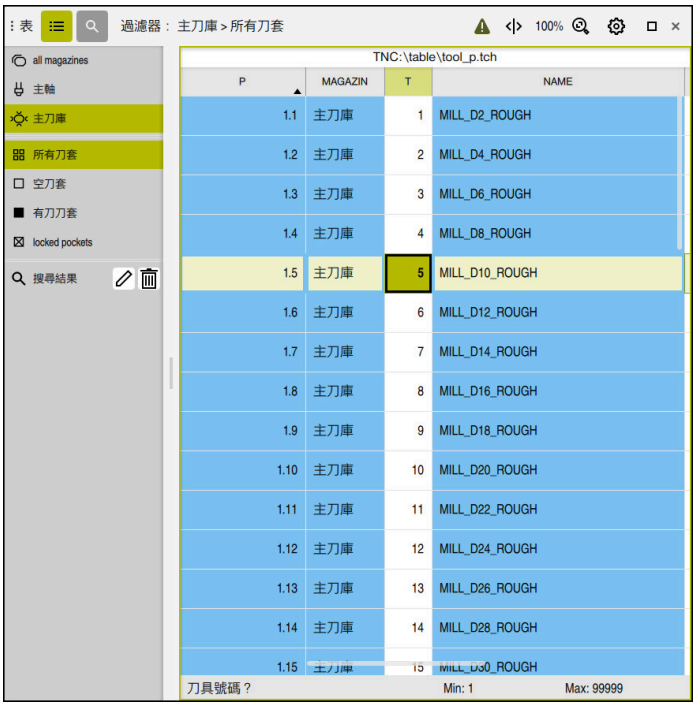
- 輸入刀名**NAME** (例如**MILL_D12**)
- 輸入刀長**L** (例如**120**)
- 輸入刀徑**R** (例如**6**)
- 輸入刀刃**LCUTS** (例如**20**)
- 輸入可用長度**LU** (例如**28**)
- 輸入頸半徑**RN** (例如**4,8**)
- 輸入刀刃數**CUTS** (例如**4**)
- 控制器儲存包含所有輸入參數的刀具。

根據輸入的參數，控制器顯示目前**模擬**工作空間內的刀具。
進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼

若要使用完整參數範圍，必須定義其他參數，例如**KINEMATIC** (用於碰撞監控的刀具台車座標結構配置)。根據刀具類型需要不同的參數。
進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼

4.4.6 在刀套表內輸入刀具

請參閱機械手冊！
存取**tool_p.tch**刀套表取決於工具機。



刀套表格應用含開啟的**表**工作空間

tool_p.tch刀套表提供刀庫的刀套指派。您必須將刀具新增至刀套表，以便控制器能夠插入刀具。刀具必須儲存在工具機內。

若要在刀套表內輸入刀具：

- ▶ 選擇 **刀套表格**應用
- > 控制器顯示**刀套表格**應用。
- ▶ 在**表**工作空間內輸入所要的刀套編號
- ▶ 開啟**表單** 工作空間

編輯

- ▶ 啟動**編輯**
- ▶ 選擇刀號**T**
- > 控制器開啟**刀具選擇**視窗。
- ▶ 選擇要使用的刀具

OK

- ▶ 選擇**OK**
- > 控制器將刀具插入刀套表。
- ▶ 若需要，定義額外參數(例如要保留刀套)

更多詳細資訊

- 刀套表格
  進一步資訊: "口袋表tool_p.tch", 1612 頁碼

4.5 設定工件

4.5.1 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: "操作模式概述", 111 頁碼

4.5.2 夾住工件

用治具將工件固定在機械工作台上。

更多詳細資訊

- **探測功能**工作空間
  進一步資訊: "手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼

4.5.3 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**交點(P)**

> 控制器開啟探測循環程式。

▶ 若需要，選擇**變更預設**

> 控制器開啟**變更預設**視窗。

▶ 若需要，選擇預設表中另一列。

> 控制器用綠色反白選取的行。

▶ 若合適的話，選擇**套用**

▶ 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

- **探測功能**工作空間
  進一步資訊: "手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼
- 工具機內預設
  進一步資訊: "工具機內預設", 208 頁碼
- 預設管理
  進一步資訊: "預設管理", 685 頁碼
- 在**手動操作**應用中換刀
  進一步資訊: "手動操作應用", 200 頁碼

4.6 加工工件

4.6.1 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

- **程式執行**操作模式
  進一步資訊: "程式執行操作模式", 1554 頁碼

4.6.2 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

- ▶ 選擇**開啟**
- > 控制器開啟NC程式。

更多詳細資訊

- **開啟檔案**工作空間
  進一步資訊: "開啟檔案工作空間", 809 頁碼

4.6.3 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。

4.7 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**

> 如果NC程式或輪廓內含任何尚未儲存的變更，控制器顯示**關閉檔案** 視窗。

- 若需要，使用**儲存**或**儲存為**儲存尚未儲存的NC程式

> 控制器關機。
> 在完成關機程序之後，控制器顯示**此時可以關閉**。文字

- 關閉工具機的主電源開關

5

狀態顯示

5.1 概述

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：

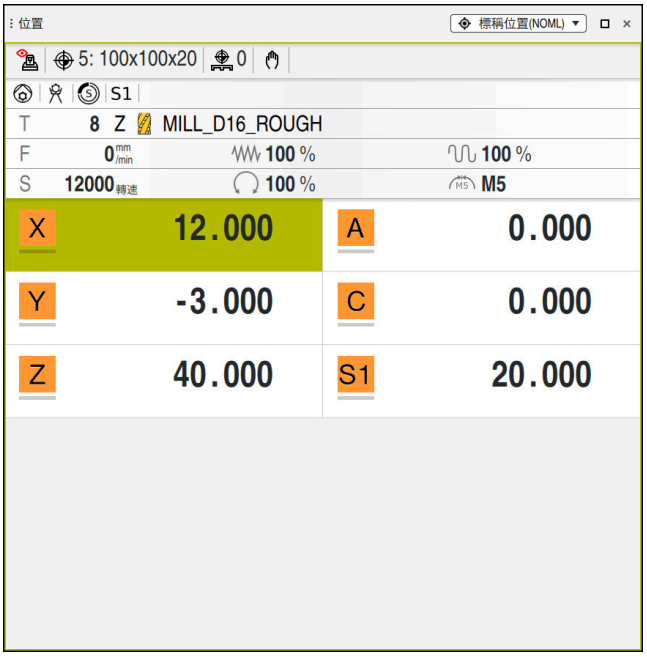
- **位置**工作空間內的一般狀態顯示與位置顯示
  進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼
- TNC列上的狀態概述
  進一步資訊: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼
- **狀態**工作空間內特定區域的額外狀態顯示
  進一步資訊: "狀態工作空間", 173 頁碼
- 根據模擬工件的加工狀態，**模擬狀態**工作空間中**編輯者**操作模式內的額外狀態顯示
  進一步資訊: "模擬狀態工作空間", 186 頁碼

5.2 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: "操作模式概述", 111 頁碼

位置工作空間提供以下資訊：

- 啟動和關閉功能的圖示 (例如動態碰撞監控DCM (#40 / #5-03-1))
- 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", 1683 頁碼

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。

符號	含义
IST	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", 189 頁碼
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", 170 頁碼
?	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", 1684 頁碼
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。
	您不可用手輪移動該軸。 請參考您的工具機手冊。 工具機製造商定義您可用手輪移動哪個軸。
F_{SOS} 0 mm/min	停止時的進給狀態 **進一步資訊:** "在位置工作空間內的功能安全性FS", 1681 頁碼
S_{SOS} 0 U/min	停止時的主軸狀態 **進一步資訊:** "在位置工作空間內的功能安全性FS", 1681 頁碼

預設和技術值

符號	含义
	啟動工件預設的編號和註解 對應至預設資料表現用行號的編號。註解對應至**DOC**欄的內容。 **進一步資訊:** "預設管理", 685 頁碼
	啟動的工作台預設數量 對應至工作台預設資料表現用行號的編號。 **進一步資訊:** "工作台預設表", 1551 頁碼
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。 ■ 如果**M136**啟動：啟動進給速率，單位mm/rev **進一步資訊:** "使用M136將進給速率解釋為mm/rev", 959 頁碼 ■ 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", 120 頁碼 如果用**F LIMIT**按鈕啟動進給速率限制，則該區域標示為**F LIMIT**取代**F**。控制器以橙色顯示文字**F LIMIT**和進給速率值。 **進一步資訊:** "進給速率限制F LIMIT", 1559 頁碼
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

符號	含義
	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", 1554 頁碼
	已啟動**RL**刀徑補償。 進一步資訊: "刀徑補償", 779 頁碼
	已啟動**RR**刀徑補償。 進一步資訊: "刀徑補償", 779 頁碼 當控制器的 **單節掃描**功能啟動時，這些符號變成透明。 進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1564 頁碼
	已啟動**R+**刀徑補償。 進一步資訊: "刀徑補償", 779 頁碼
	已啟動**R-**刀徑補償。 進一步資訊: "刀徑補償", 779 頁碼 當控制器的**單節掃描**功能啟動時，這些符號變成透明。 進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1564 頁碼
	已啟動3D刀具補償 (#9 / #4-01-1)。 進一步資訊: "3D刀具補償 (#9 / #4-01-1)", 785 頁碼 當控制器的**單節掃描**功能啟動時，此符號變成透明。 進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1564 頁碼
	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", 686 頁碼
	當移動軸時將基本旋轉列入考慮。 進一步資訊: "基本旋轉選擇項目", 758 頁碼
	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", 686 頁碼
	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 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面", 716 頁碼 進一步資訊: "3D ROT選擇項目", 759 頁碼
	已啟動**刀具軸**功能 (#21 / #4-02-1)。 進一步資訊: "刀具軸選擇項目", 759 頁碼

符號	含義
	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8 MIRROR IMAGE", 695 頁碼 **進一步資訊:** "使用TRANS MIRROR鏡射", 705 頁碼
	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", 863 頁碼
	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", 907 頁碼
	如果以下NC函數之一起用，則控制器顯示此符號： ■ **CYLINDER SURFACE** (#8 / #1-01-1) ■ **FUNCTION PARAX MODE** ■ **POLARKIN** (#8 / #1-01-1) 此圖示可重疊在**FUNCTION PARAX COMP DISPLAY**和**FUNCTION PARAX COMP MOVE**的圖示上。 **進一步資訊:** "使用CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)進行圓筒表面加工", 898 頁碼 **進一步資訊:** "用FUNCTION PARAXMODE選擇用於加工的三個線性軸", 911 頁碼 **進一步資訊:** "使用具有POLARKIN的極座標結構配置加工", 914 頁碼
TCPM	已啟動**M128**或**FUNCTION TCPM**功能 (#9 / #4-01-1)。 **進一步資訊:** "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼
	已啟動動態碰撞監控功能(DCM) (#40 / #5-03-1)。
	尚未啟動動態碰撞監控功能(DCM) (#40 / #5-03-1)。 **進一步資訊:** "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
	已啟動動態碰撞監控功能(DCM)，搭配縮短的最小距離 (#140 / #5-03-2)。 **進一步資訊:** "使用FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)降低DCM的最小淨空", 848 頁碼
AFC L	可調適進給控制功能(AFC)在教學切削模式內啟動 (#45 / #2-31-1)。
AFC	可調適進給控制功能(AFC)在封閉迴路模式內啟動 (#45 / #2-31-1)。 **進一步資訊:** "可適化進給控制(AFC) (#45 / #2-31-1)", 854 頁碼

符號	含义
ACC	已啟動主動震動控制功能(ACC) (#145 / #2-30-1)。 **進一步資訊:** "主動震動控制(ACC) (#145 / #2-30-1)", 862 頁碼

在選配的機器參數**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) (#40 / #5-03-1))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。

5.3 TNC列上的狀態概述

應用

在TNC列上，控制器顯示執行狀態、目前技術值以及軸位置的狀態概述。

功能說明

一般資訊

具有開啟位置顯示的已收折TNC列之狀態概述

具有開啟位置顯示的已展開TNC列之狀態概述

在已執行NC程式或單獨NC單節時，控制器在狀態概述中顯示下列資訊：

- **控制器運作中**:：目前加工狀態
  進一步資訊: "定義", 172 頁碼
- 用於加工的應用符號
- NC程式的剩餘執行時間
- 程式執行時間
- 使用中的刀具
- 使用中的進給速率
- 目前主軸轉速
- 啟動工件預設的編號和註解
- 位置顯示

如果TNC列展開，則控制器將以預設格式hh:mm:ss顯示運行時間(例如，01:10:30)。

如果TNC列收折，則控制器將以下列格式顯示運行時間：

- 運行時間少於一小時的分和秒(例如10分30秒)
- 運行時間為一小時或更長的小時和分鐘(例如，01小時04分)

進一步資訊: "執行時間的畫面", 187 頁碼

位置顯示

若選擇狀態概觀區，則控制器開啟或關閉含當前軸位置的位置顯示。可獨立於**位置**工作空間(例如**實際位置(ACT)**)選擇位置顯示模式。

進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼

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。如果在編輯NC單節時選擇軸值，則控制器將該值插入NC單節。

進一步資訊: "編輯NC函數", 212 頁碼

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", 1559 頁碼

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**.。

5.4 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: "操作模式概述", 111 頁碼

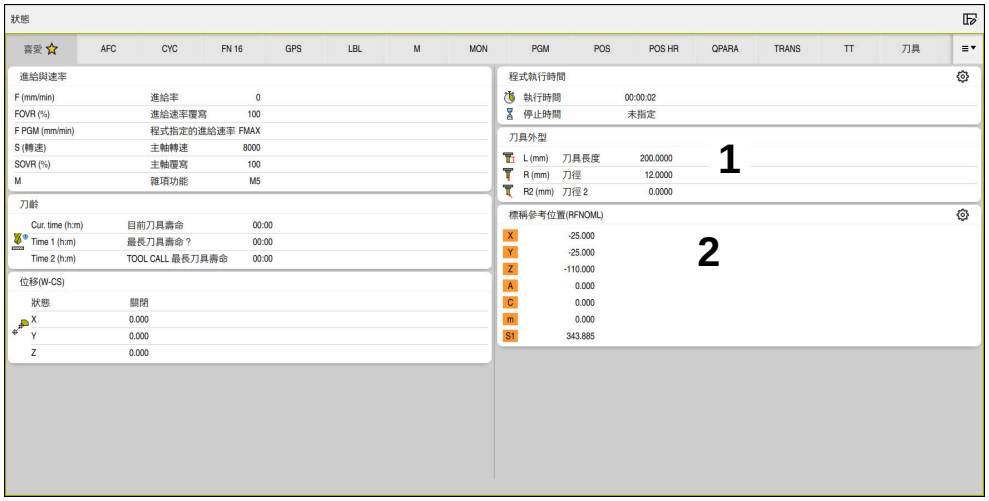
圖示

以下圖示顯示於 **狀態** 工作空間內：

符號	含义
	設置配置 您可進行下列佈局調整： ■ 新增或移除區域至**喜愛**畫面 ■ 使用夾具重新排列區域 ■ 新增或移除欄
	設定 一些區域擁有自己的設定。使用此圖示客製化區域的內容(例如通過定義要顯示的變數範圍)。
	喜愛 **進一步資訊:** "喜愛分頁", 174 頁碼
	加 當您調整佈局時，控制器只顯示此圖示。 您可用此圖示新增以下元件： ■ 欄 可將工作空間分成許多欄。 **進一步資訊:** "在工作空間內新增欄", 1593 頁碼 ■ 區域 在**喜愛**畫面中，可新增其他區域。
	移除 當您調整佈局時，控制器只顯示此圖示。 可用此圖示刪除空欄。

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

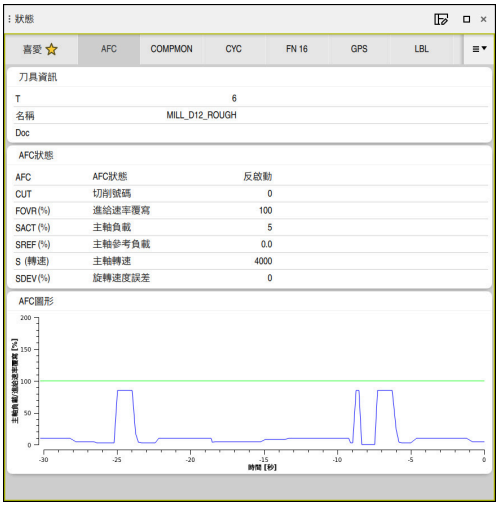
1 區域
2 目錄

狀態顯示的每個區域都有自己的**喜愛**圖示。.若選擇該圖示，控制器新增該區域至**喜愛**分頁。

AFC分頁 (#45 / #2-31-1)

控制器在**AFC**分頁上顯示有關可調適進給控制功能(AFC) (#45 / #2-31-1)的資訊。

進一步資訊: "可適化進給控制(AFC) (#45 / #2-31-1)", 854 頁碼



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功能用於AFC (#45 / #2-31-1)", 856 頁碼 ■ **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。

COMPMON (#155 / #5-02-1)分頁

在**COMPMON**分頁上，控制器使用組件監控功能 (#155 / #5-02-1)顯示有關監控中已定義工具機組件的資訊。

進一步資訊: "使用MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)進行組件監控", 874 頁碼

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商定義監控功能以及**COMPMON**分頁的內容。

COMPMON分頁含設置的主軸轉速監控

工具機製造商最多可定義四個範圍以及在**COMPMON**分頁上的內容。
工具機製造商可為每個組件選擇以下值：

- 狀態
  控制器以彩色列的形式顯示最多五個組件的單獨狀態以及所有組件的組合結果。
  - 綠色：組件處於定義為安全的範圍
  - 黃色：組件在警告區域內
  - 紅色：組件超載

  如果無法監控元件，則控制器會將狀態顯示為灰色。組件無法監控，例如若組態遺失或錯誤。
- 電流監控圖
  控制器將圖形顯示為相對於定義邊界的結果值或訊號的絕對顯示。

- 統計圖
  控制器顯示先前監控作業的圖形評估。

> - 您可通過捲動或拖曳來水平放大或縮小圖形。
> - 您可透過滑動或按住滑鼠左鍵拖曳來移動圖形。

在**程式執行**操作模式中，在加工期間控制器只監控組件。如果未啟動加工，則控制器顯示最近程式執行之值。

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**CYCL 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 ■ 循環程式**32**之值受限於動態碰撞監控(DCM) **TOLERANCE** (#40 / #5-03-1) 如果值受限於DCM，則控制器在該值之後顯示文字**DCM限制**。

> 工具機製造商定義使用動態碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)的公差限制。
> 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。

FN 16分頁

在**FN 16**分頁上，控制器透過**FN 16: F-PRINT**將檔案輸出的內容顯示至螢幕。

進一步資訊: "文字輸出用FN 16: F-PRINT格式化", 993 頁碼

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。 若要停止輸出： ■ 定義**SCLR:**輸出路徑(畫面清除) ■ 選擇**清除** 按鈕 ■ 選擇**重設 程式** 按鈕 ■ 選擇新NC程式

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", 352 頁碼

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", 933 頁碼

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。

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", 1022 頁碼 **設定**圖示讓您開啟**計數器設定**視窗，其中可檢查，並且若需要，編輯當前計數以及計數器的目標值。 在控制器執行NC程式時無法編輯這些值。 運用最佳機械參數**userPermission** (編號129101)，工具機製造商定義可變更哪個計數器設定。

區域	目錄
程式執行時間	■ **執行時間** NC程式的執行時間，格視為hh:mm:ss ■ **停止時間** 從以下功能倒數等待時間(以秒為單位)： ■ **FUNCTION DWELL** ■ 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", 187 頁碼
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
刀徑補償	編寫的刀徑補償
程式執行選項	啟動斷裂點結合覆寫控制器 **進一步資訊:** "覆寫控制器", 1667 頁碼

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", 189 頁碼
進給與速率	■ 啟動 **進給**，單位mm/min 如果啟動進給速率限制，控制器以橙色顯示該行。 如果使用**F LIMIT**按鈕限制進給速率，控制器用方括號顯示**LIMIT**。 **進一步資訊:** "進給速率限制F LIMIT", 1559 頁碼 如果進給速率受到功能安全(FS)的限制，則控制器會在括號中顯示主動安全功能。 **進一步資訊:** "安全功能", 1680 頁碼 ■ 啟動 **進給速率覆寫**，單位% ■ 啟動 **快速移動覆寫**，單位% ■ 啟動 **程式指定的進給速率**，單位mm/min 如果**M136**啟動：啟動進給速率，單位mm/rev **進一步資訊:** "使用M136將進給速率解釋為mm/rev", 959 頁碼 ■ 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 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面", 716 頁碼 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。 **3-D旋轉**視窗內的定義值 **進一步資訊:** "3D ROT選擇項目", 759 頁碼
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", 685 頁碼
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)** 如果使用**M118** (#21 / #4-02-1)，在工具機座標系統**M-CS**內手輪疊加總是有效。 **進一步資訊:** "用M118 (#21 / #4-02-1)啟動手輪疊加", 949 頁碼
手輪 superimp.	■ **Max. val.** 個別軸在**M118** (#21 / #4-02-1)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、QS參數以及命名參數", 973 頁碼

您可使用**參數清單**和**變數清單**視窗，定義控制器要在區域內顯示哪個變數。每一區域內最多可顯示22個變數。

進一步資訊: "定義QPARA分頁的內容", 191 頁碼

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
變數	顯示已選擇命名參數的內容

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 ■ 預設座標資料表 ■ 工件原點表 ■ 刀套表格 ■ 接觸式探針表 (#17 / #1-05-1)

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列號 ■ **DOC** 工件原點表的**DOC**欄之內容

區域	目錄
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", 703 頁碼
鏡向軸	使用**TRANS MIRROR**功能或循環程式**8**鏡射的軸 **MIRROR IMAGE** **進一步資訊:** "使用TRANS MIRROR鏡射", 705 頁碼 **進一步資訊:** "循環程式8 MIRROR IMAGE", 695 頁碼
有效旋轉角度	使用**TRANS ROTATION**功能或循環程式**10**定義的旋轉角度 **ROTATION** **進一步資訊:** "使用TRANS ROTATION旋轉", 707 頁碼 **進一步資訊:** "循環程式10 ROTATION ", 696 頁碼
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 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面", 716 頁碼
比例縮放中心	使用循環程式**26**定義的比例縮放中心 **AXIS-SPEC. SCALING** **進一步資訊:** "循環程式26 AXIS-SPEC. SCALING ", 698 頁碼
有效比例係數	使用**TRANS SCALE**功能、循環程式**11 SCALING FACTOR**或循環程式**26**針對個別線性軸定義的比例縮放係數 **AXIS-SPEC. SCALING** **進一步資訊:** "使用TRANS SCALE比例縮放", 709 頁碼 **進一步資訊:** "循環程式11 SCALING ", 697 頁碼 **進一步資訊:** "循環程式26 AXIS-SPEC. SCALING ", 698 頁碼
位移(WPL-CS)	工作平面座標系統**WPL-CS**內藉由**FUNCTION CORRDATA**功能的啟動位移 **進一步資訊:** "使用FUNCTION CORRDATA啟動補償表", 784 頁碼
表格	■ 已選取的補償表***.wco**之路徑 ■ 已選取的補償表***.wco**之列號 ■ 啟動列的**DOC**欄之內容 **進一步資訊:** "補償表*.wco", 1644 頁碼

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。

進一步資訊: "硬體強化", 107 頁碼

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。 ■ **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。 ■ **DYN Rotation (mm)** 當用旋轉主軸量測銑切刀時，控制器顯示此區域內之值。 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", 266 頁碼

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 使用**編寫**，控制器使用**TOOL CALL**顯示來自刀具呼叫之值，或使用補償表***.tcs**顯示來自刀具補償之值。 **進一步資訊:** "刀具呼叫", 278 頁碼 **進一步資訊:** "使用補償表的刀具補償", 782 頁碼 使用**表格**，控制器顯示來自刀具管理之值。 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 268 頁碼
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**)

定義

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。

5.5 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", 174 頁碼
- **CYC**
  進一步資訊: "CYC分頁", 177 頁碼
- **FN 16**
  進一步資訊: "FN 16分頁", 177 頁碼
- **LBL**
  進一步資訊: "LBL分頁", 178 頁碼
- **M**
  進一步資訊: "M分頁", 178 頁碼
- **PGM**
  進一步資訊: "PGM分頁", 178 頁碼
- **POS**
  進一步資訊: "POS分頁", 180 頁碼
- **QPARA**
  進一步資訊: "QPARA分頁", 181 頁碼
- **表**
  進一步資訊: "表分頁", 181 頁碼
- **TRANS**
  進一步資訊: "TRANS分頁", 181 頁碼
- **TT**
  進一步資訊: "TT分頁", 183 頁碼
- **刀具**
  進一步資訊: "刀具分頁", 184 頁碼

備註

控制器在**狀態**工作空間的**PGM**分頁上顯示當前計數器值和定義的目標數量。
進一步資訊: "PGM分頁", 178 頁碼
進一步資訊: "使用FUNCTION COUNT定義計數器", 1022 頁碼

5.6 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。控制器將移動動作以及停留時間列入考量。

此外，控制器計算NC程式的剩餘執行時間。

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。
  進一步資訊: "PGM分頁", 178 頁碼
- TNC列上的狀態概述
  進一步資訊: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼
- **模擬狀態**工作空間的**PGM**分頁。
- **編輯者**操作模式內的 **模擬**工作空間
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼

使用**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。

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	將儲存的時間新增至**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

NC程式的剩餘執行時間

如果可取得刀具用途檔案，控制器計算**程式執行**操作模式執行啟動NC程式的持續時間。在程式執行期間，控制器更新剩餘執行時間。

進一步資訊: "刀具使用測試", 285 頁碼

控制器在TNC列上的狀態概述中顯示剩餘執行時間。

控制器不會考慮進給速率電位計，但是以100%的進給速率來計算。

以下功能重設剩餘執行時間：

- 選擇用於程式執行的新NC程式
- **內部停止**按鈕
- 產生新刀具用途檔案

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

進一步資訊: "中斷、停止或取消程式執行", 1559 頁碼

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**.。

5.7 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。 在**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。 在**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:** "用M118 (#21 / #4-02-1)啟動手輪疊加", 949 頁碼

請參考您的工具機手冊。

在機器參數**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。

5.7.1 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", 166 頁碼

5.8 定義QPARA分頁的內容

在**狀態**和**模擬狀態**工作空間的**QPARA**分頁中，可定義控制器將顯示哪個變數。
進一步資訊: "QPARA分頁", 181 頁碼

若要定義**QPARA**分頁的內容：

- 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。
- 輸入編號或名稱(例如**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。
- 如果檢查**狀態**工作空間的**QPARA**分頁上字串參數之內容，則可能看不到完整內容。

6

電源開啟與關閉

6.1 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", 207 頁碼

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
  如果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", 196 頁碼
  進一步資訊: "手動操作應用", 200 頁碼

6.1.1 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**Start/Login**工作空間的進度。
- > 控制器在**電源中斷**工作空間內顯示**Start/Login**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", 196 頁碼

- ▶ 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", 200 頁碼

如果依照功能安全性延遲開機，控制器顯示文字**功能安全性需要輸入**。當選擇**FS**按鈕，控制器切換至 **功能安全性**應用。

進一步資訊: "功能安全性應用", 1681 頁碼

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

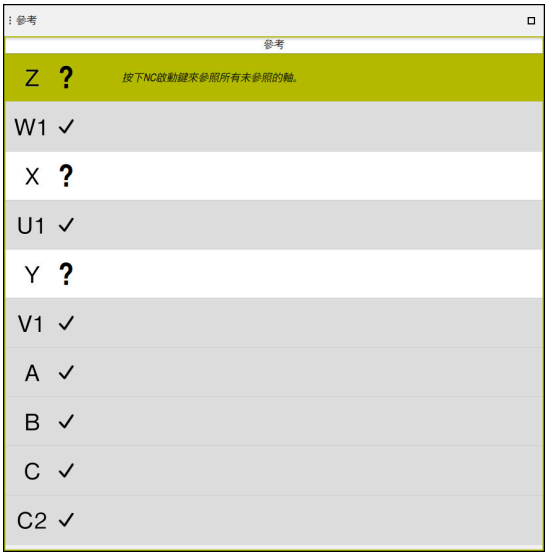
6.2 參考工作空間

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照的軸

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。

6.2.1 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用功能**傾斜工作面** (#8 / #1-01-1)，則在控制器重新啟動之後自動啟動該功能。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**傾斜工作面**功能，否則控制器將中斷程序並發出警告。在不需要關閉 **傾斜工作面**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 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼

6.3 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。

如果NC程式或輪廓內含任何尚未儲存的變更，控制器在 **關閉檔案**視窗內顯示尚未儲存的變更。 您可儲存變更、忽略變更或取消關機。

6.3.1 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**
- > 如果NC程式或輪廓內含任何尚未儲存的變更，控制器顯示**關閉檔案** 視窗。
- ▶ 若需要，使用**儲存**或**儲存為**儲存尚未儲存的NC程式
- > 控制器關機。
- > 在完成關機程序之後，控制器顯示**此時可以關閉**。文字
- ▶ 關閉工具機的主電源開關

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。
- 在控制器上啟動的應用換延遲關機，像是連線至**遠端桌面管理員** (#133 / #3-01-1)
  進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗 (#133 / #3-01-1)", 1730 頁碼

7

手動操作

7.1 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", 202 頁碼
- 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", 203 頁碼

功能說明

手動操作應用提供以下工作空間：

- **文件**
- **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	含义
手輪	若手輪設置用於控制器，則控制器顯示此切換開關。 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", 1651 頁碼
M	定義雜項功能**M**或使用選擇功能表來選擇一個並用**NC開始**鍵啟動。 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 工具機製造商使用選擇性機器參數**forbidManual** (編號103917)來定義在**手動操作**應用中允許哪個雜項功能並且可用於選擇功能表。
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", 281 頁碼
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", 282 頁碼
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", 278 頁碼
3D ROT	控制器開啟3D旋轉設定視窗 (#8 / #1-01-1)。 **進一步資訊:** "3-D旋轉視窗 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼
啟動的工件原點	控制器在**啟動的工件原點**視窗內開啟預設表。 **進一步資訊:** "預設資料表*.pr", 1623 頁碼
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", 976 頁碼
DCM	控制器開啟**動態碰撞監控(DCM)**視窗，在此可啟動或關閉動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))。 **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", 827 頁碼
手動循環程式	工具機製造商可定義能夠藉由此按鈕來使用的手動循環程式。

按鈕	含义
寸動增量	定義寸動增量 **進一步資訊:** "軸的增量式寸動定位", 203 頁碼
設定 預設	輸入並設定預設 **進一步資訊:** "預設管理", 685 頁碼
刀具	控制器在**刀具管理**操作模式內開啟**表**應用。 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 268 頁碼
內部停止	例如，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:** "刀具管理 ", 268 頁碼

7.2 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 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼

相關主題

- 編寫橫向移動
  進一步資訊: "路徑功能", 289 頁碼
- 在**MDI**應用中執行橫向移動
  進一步資訊: "應用MDI", 1177 頁碼

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", 1651 頁碼

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", 163 頁碼

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: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼

7.2.1 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**)

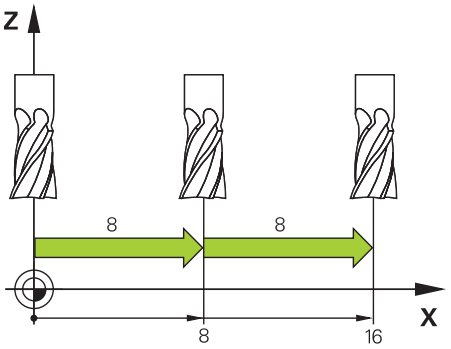
X+

- ▶ 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。

7.2.2 軸的增量式寸動定位

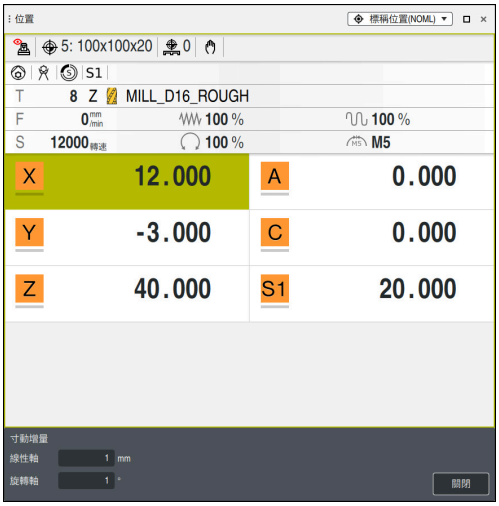
增量式寸動定位允許您將工具機軸移動一預設距離。 螺旋進給的輸入範圍從 0.001 mm至10 mm。



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
- 寸動增量 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。
- 關閉 選擇**關**
  - > 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。

> 您也可使用**抖動增量 開啟**按鈕結束增量式定位。



位置工作空間含啟動**寸動增量**區域

備註

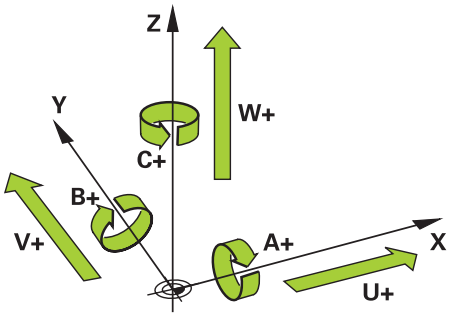
當定位一軸時，控制器檢查是否已到達已定義的轉速。控制器在用**FMAX**當成進給速率的定位單節內不檢查轉速。

8

NC和編寫基本原理

8.1 NC基本原理

8.1.1 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。

TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。
如果軸位置不變，還是可編寫超過四個軸。

8.1.2 銑床軸的指定

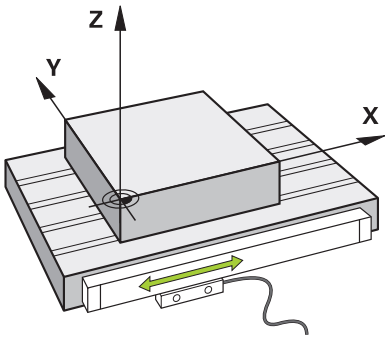
工具機上的軸**X**、**Y**和**Z**也指定為主要軸(第1軸)、次要軸(第2軸)和刀具軸。主要軸和次要軸定義工作平面。
軸可關聯如下：

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**

只有若使用**Z**刀具軸才能使用控制器的完整功能範圍(例如**PATTERN DEF**)。
當由工具機製造商準備與設置時，可限制刀具軸**X**和**Y**的使用。

8.1.3 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", 672 頁碼

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

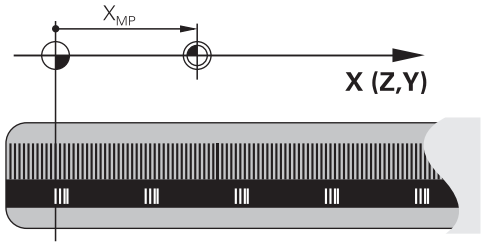
在絕對式位置編碼器上，編碼器上的每個位置都經過唯一標識。因此，控制器可在斷電後立即確定軸位置與座標系統之間的關聯。

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", 196 頁碼



8.1.4 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", 259 頁碼

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", 674 頁碼 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", 938 頁碼
 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", 939 頁碼
	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", 207 頁碼 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", 196 頁碼
	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", 678 頁碼 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", 685 頁碼 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 (#8 / #1-01-1)，工件原點為工件旋轉所圍繞的點。

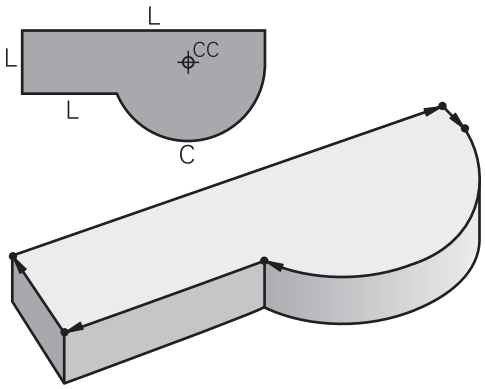
8.2 編寫可能性

8.2.1 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: "路徑函數的基本原理", 294 頁碼



8.2.2 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: "輪廓圖形工作空間", 1047 頁碼

8.2.3 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", 933 頁碼

8.2.4 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", 352 頁碼

8.2.5 控制器結構

您可使用控制器結構編寫更清晰、結構更好的NC程式。控制器在控制結構內縮排NC單節。如此，可以立即看到控制器結構的開始和結束位置。

控制器結構的範例為情況分析和程式迴圈。

例如使用**IF**含條件和**ELSE**可編寫情況條件。

例如，您可使用**WHILE**來編寫程式迴圈，並多次執行某個程式區段。

進一步資訊: "控制器結構", 359 頁碼

8.2.6 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", 976 頁碼

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、QS參數以及命名參數", 973 頁碼

8.2.7 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。

您可使用後置處理器在CAM系統中產生控制器專屬和工具機專屬NC程式。這不僅產生可編寫路徑函數，另產生具有表面法線向量的**LN**線。

進一步資訊: "多軸加工", 881 頁碼

8.2.8 編輯的可能方法

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，並傳送至控制器。

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", 224 頁碼
- **插入NC函數**視窗
  進一步資訊: "插入NC函數視窗", 228 頁碼
- 文字模式
  進一步資訊: "文字模式", 230 頁碼

功能說明

您只能在 **編輯者**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**。

若要插入NC函數：

控制器提供以下選項來插入NC函數：

- 使用按鍵或按鈕直接插入NC函數
  經常需要的NC函數像是路徑函數可透過按鍵插入。
  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", 1116 頁碼
- 通過選擇插入NC函數
  通過**插入 NC函數**視窗選擇所有NC函數。
  進一步資訊: "插入NC函數視窗", 228 頁碼
- 在文字模式內插入NC函數
  在文字模式中，控制器提供自動完成。
  進一步資訊: "文字模式", 230 頁碼

> 如果文字模式啟用，**Klartext編寫**切換開關位於左邊並變暗。

進一步資訊: "插入NC函數", 211 頁碼

編輯NC函數

控制器提供以下選項來編輯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。
- 編輯 **表單**欄內的NC函數
  表單欄不僅顯示選取和使用的語法元件，而且也顯示目前NC函數可用的所有元件。
- 在文字模式內編輯NC函數
  如果控制器無法自動修正NC程式中的語法錯誤，則會啟動文字模式。 您必須在切換至 **Klartext編寫**模式之前修正所有錯誤。

進一步資訊: "編輯NC函數", 212 頁碼

插入NC函數

使用按鍵或按鈕直接插入NC函數

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

若要插入新NC函數：

- ▶ 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。

- ▶ 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

在文字模式內插入NC函數

若要插入NC函數：

- ▶ 輸入任何字元
- > 控制器插入NC單節。
- > 根據**文字模式中自動完成**切換開關的設定，控制器顯示具有可能語法開頭的選擇功能表。

  進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 220 頁碼
- ▶ 選擇所要的語法開頭
- ▶ 依需要，輸入該值
- > 根據**文字模式中自動完成**切換開關的設定，控制器顯示具有可能語法元件的選擇功能表。
- ▶ 選擇所要的語法元件

編輯NC函數

編輯Klartext編寫模式內的NC函數

若要編輯**Klartext編寫**模式內的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 □

- ▶ 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。

若要編輯**表單**模式內的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**取代**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**)

確認

- ▶ 完成您的輸入(例如用**確認**按鈕)

在文字模式內編輯NC函數

若要在文字模式內編輯不正確的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

- ▶ 依需要，選擇資訊符號
- > 控制器顯示相應錯誤說明。
- ▶ 結束NC單節
- > 控制器可開啟含解決方案建議的 **NC單節自動修正**視窗。

是

- ▶ 用 **是**將提議套用至NC程式或取消自動修正。

將軸值插入NC單節

若要將軸值輸入NC單節內：

- ▶ 編寫NC單節，直到達到所需的軸，例如**L X+10 Y...**

- ▶ 按下 **實際位置捕捉**鍵
- > 控制器開啟狀態概述的位置顯示。
- ▶ 選擇軸的所要值
- > 控制器將選取軸之值插入NC單節。

備註

注意事項

注意： 資料可能遺失！

當在**程式**工作空間之外編輯NC程式時，您無法控制控制器是否會辨識變更。該等變更無法在控制器上復原。這表示任何這種資料刪除或改變都是永久的！

- ▶ 只在**程式**工作空間內編輯NC程式

- 在文字模式中，控制器可能無法在每種情況下都提出解決方案。
- 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單節內一致的語法元件", 226 頁碼
- 如果正在編輯NC單節並且尚未儲存，則**取消命令**和**再做**功能將影響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", 122 頁碼
- 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程式目前已在**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。
- 在**Klartext編寫**模式中，可在註釋或結構項目中插入換行符號。

8.3 編寫基本原理

8.3.1 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", 133 頁碼
- 使用CAD檔案的NC程式
  進一步資訊: "CAM產生的NC程式", 919 頁碼
- 用於輪廓加工的NC程式之結構
  進一步資訊: "NC程式的結構", 137 頁碼

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", 218 頁碼
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函數視窗的區域", 228 頁碼
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", 219 頁碼
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

- NC函數也由超過一個NC單節構成，像是**BLK FORM**。
- 您可使用機器參數**linebreak** (編號105404)定義控制器如何顯示多行NC函數。
- 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", 214 頁碼

8.3.2 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**加**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**操作模式呈現以下工作空間：

- **文件**

  進一步資訊: "文件工作空間", 811 頁碼
- **說明**

  進一步資訊: "說明工作空間", 1114 頁碼
- **輪廓**

  進一步資訊: "輪廓圖形工作空間", 1047 頁碼
- **程式**

  進一步資訊: "程式工作空間", 218 頁碼
- **模擬**

  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼
- **模擬狀態**

  進一步資訊: "模擬狀態工作空間", 186 頁碼
- **鍵盤**

  進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1116 頁碼

當開啟工作台資料表時，控制器顯示工作台的 **工作清單**和 **表單**工作空間。您無法編輯這些工作空間。

進一步資訊: "工作清單工作空間", 1539 頁碼

進一步資訊: "用於工作台的表單工作空間", 1546 頁碼

如果軟體選項Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)啟動，則讓您可取得執行工作台資料表的完整功能性。

進一步資訊: "工作清單工作空間", 1539 頁碼

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	含义
	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: "輪廓圖形工作空間", 1047 頁碼
	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", 1537 頁碼
	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。 當模擬已開啟的NC程式，控制器顯示執行游標。
Klartext編寫 或 **ISO編輯器**	若此切換開關設定為啟用，表示正在使用對話引導式編寫。若此切換開關設定為未啟用，表示在文字模式中編寫。 進一步資訊: "編輯的可能方法", 210 頁碼
自動繪圖	如果切換開關設定為啟用，則控制器繪製在**輪廓圖形**工作空間中目前正在編寫的輪廓。 進一步資訊: "自動繪圖", 1055 頁碼
插入 NC函數	控制器開啟**插入NC函數**視窗。 進一步資訊: "編輯的可能方法", 210 頁碼
GOTO 單節編號 或 **GOTO 記錄**	控制器選擇所定義的單節或列編號。 **GOTO 單節編號**只用於**程式**工作空間 **GOTO 記錄**只用於**文字編輯器**工作空間 進一步資訊: "GOTO函數", 1118 頁碼
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", 976 頁碼
/ 跳過單節關/開	使用/字元隱藏NC單節。 程式執行期間以及 **跳過單節**切換開關啟用時，將忽略用/字元隱藏的NC單節。 進一步資訊: "隱藏NC單節", 1120 頁碼
; 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", 1119 頁碼
編輯	控制器開啟右鍵功能表。 進一步資訊: "右鍵功能表", 1130 頁碼
單節掃描 程式執行	控制器在**程式執行**操作模式下開啟檔案，並開啟**單節掃描**視窗用於當前選取的NC單節。這允許您直接從選取的NC單節執行NC程式。 進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1564 頁碼
在程式運行 內選擇	控制器在**程式執行**操作模式中開啟檔案，並選擇第一NC單節。 進一步資訊: "程式執行", 1553 頁碼
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", 1155 頁碼

8.3.3 程式工作空間

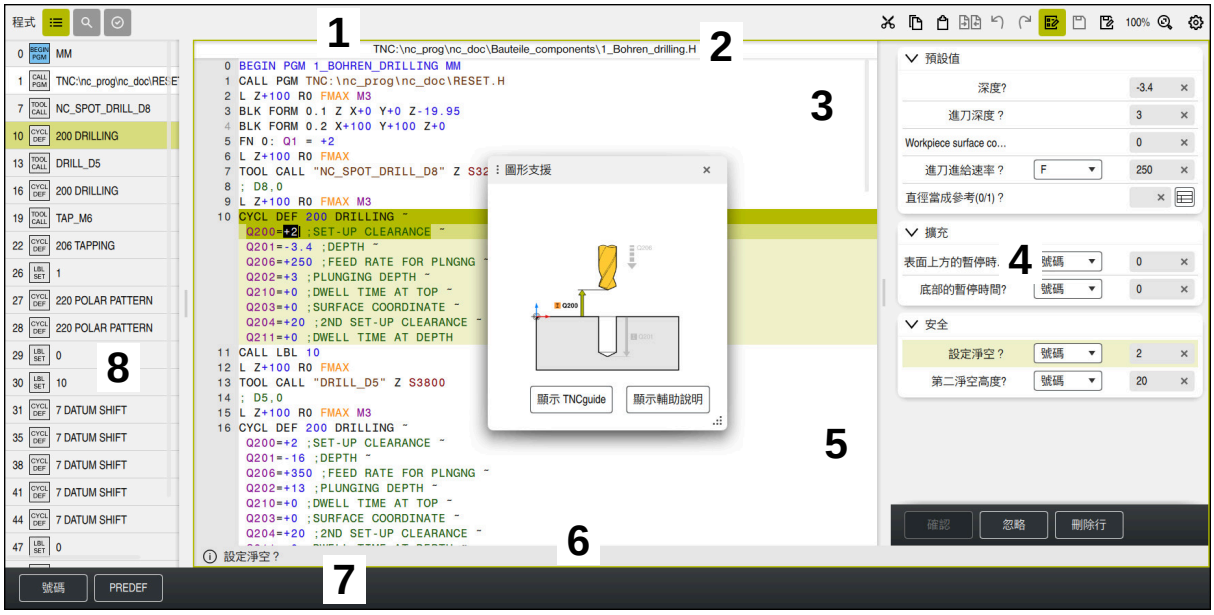
應用

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", 219 頁碼

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。在**程式執行**和**編輯者**操作模式中，檔案資訊列包含頁面路徑導覽。

進一步資訊: "程式工作空間內的導覽路徑", 1561 頁碼

3 NC程式的內容

進一步資訊: "NC程式的外觀", 219 頁碼

4 **Form**欄

進一步資訊: "程式工作空間內的表單欄", 227 頁碼

5 已編輯語法元件的說明圖形

進一步資訊: "說明圖", 220 頁碼

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可能性。

8 **結構**, **搜尋** or **刀具檢查**欄

進一步資訊: "程式工作空間內的結構欄", 1122 頁碼
進一步資訊: "搜尋程式和文字編輯器工作空間內的欄", 1125 頁碼
進一步資訊: "刀具使用測試", 285 頁碼

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", 122 頁碼

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", 1122 頁碼
CTRL + F	開啟與關閉 **搜尋**欄 **進一步資訊:** "搜尋程式和文字編輯器工作空間內的欄", 1125 頁碼
	開啟與關閉 **刀具檢查**欄 **進一步資訊:** "刀具使用測試", 285 頁碼
	啟動與結束比較功能 **進一步資訊:** "程式比較", 1128 頁碼
	開啟與關閉**表單**欄 **進一步資訊:** "程式工作空間內的表單欄", 227 頁碼
100%	NC程式的字型大小 如果選擇百分比值，控制器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", 220 頁碼

NC程式的外觀

依預設，控制器以黑色字元顯示語法。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**
灰色	■ 不執行**M1**雜項功能 ■ 不執行用**/**字元隱藏的NC單節。

說明圖

當編輯NC單節時，控制器在例示語法元件的突現式視窗內顯示一些NC函數之說明圖。如果變更突現式視窗的大小和位置，控制器單獨儲存每個分頁的設定。

控制器是否顯示說明圖取決於設定**自動顯示輔助圖形**或機械參數**stdTNChelp** (編號105405)。

進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 220 頁碼

突現式視窗提供以下按鈕：

按鈕	含义
顯示 TNCguide	控制器在 **輔助**工作空間內相應位置處開啟**TNCguide**。 **進一步資訊:** "使用手冊當成整合產品輔助工具：TNCguide", 86 頁碼
顯示輔助說明	控制器在**輔助**工作空間內開啟說明圖。如果**輔助**工作空間開啟，控制器將總是在此顯示說明圖。

進一步資訊: "說明工作空間", 1114 頁碼

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或應用程式。**程式設定**視窗由以下區域構成：

區域	編輯者操作模式	程式執行操作模式	MDI應用
結構	✓	✓	✓
編輯	✓	-	✓
Klartext	✓	-	✓
表	-	✓	-
FN 16	-	✓	✓

結構區域

結構視窗內的**程式設定**區域

在**結構**區域中，使用切換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", 1122 頁碼

以下為可用的結構元件：

- **TOOL CALL**
- *** 結構區塊**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**

- **TCH PROBE** (#17 / #1-05-1)
- **ISO 循環程式**
- **CALL PGM**
- **SEL PGM**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**
- **APPR / DEP**

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** 如果切換開關啟用，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 若切換開關未啟用，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。
文字模式中自動完成	如果切換開關啟用，當您選擇以下操作之一時，控制器將自動顯示一個選擇功能表，其中包含可能的語法啟動器或語法元素： ■ 建立新NC單節 ■ 輸入字元 ■ 按下 **SPACE**軟鍵 如果切換開關未啟用，可通過按下**CTRL + SPACE**開啟選擇功能表。 **進一步資訊:** "文字模式", 230 頁碼
文字模式內允許語法錯誤	如果啟動切換開關，則控制器可在文字模式內儲存NC單節，即使內含語法錯誤。 若切換開關未啟用，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", 212 頁碼
產生絕對路徑	**建立相對或絕對路徑輸入** 如果切換開關啟用，控制器使用絕對路徑給已呼叫檔案，例如：**TNC:\nc_prog\$mdi.h**。 如果切換開關未啟用，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", 805 頁碼
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。 如果切換開關啟用，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。 如果切換開關未啟用，控制器不會將超過30 000個字元的NC程式格式化。

設定	意義
存檔時備份文件	如果切換開關啟用，一旦您儲存NC程式，控制器將用***.h.bak**副檔名儲存備份副本。 通過從檔名中移除***.bak**附檔名，可復原備份副本。控制器覆寫原始檔案。 如果選擇**所有檔案(*.*)**篩選器，則控制器在**開啟檔案**工作空間內顯示該檔案。 相同的設定也可用於機器參數**createBackup** (編號105401)。控制器將協調這兩設定選項。
資料行刪除之後游標的行為	如果啟動切換開關並刪除NC程式行，游標將往回移動至上一個NC單節。 相同的設定也可用於機器參數**deleteBack** (編號105402)。控制器將協調這兩設定選項。
自動顯示輔助圖形	如果切換開關啟動，控制器將在突現式視窗內顯示說明圖。 相同的設定也可用於選擇性機器參數**stdTNChelp** (編號105405)。控制器將協調這兩設定選項。 當**說明**工作空間開啟，控制器總是在此顯示說明圖，與此設定無關。 **進一步資訊:** "說明工作空間", 1114 頁碼
當刪除NC單節時確認要求	如果切換開關啟動，當您刪除NC單節時，控制器將在突現式視窗中顯示確認提示。 相同的設定也可用於選擇性機器參數**warningAtDEL** (編號105407)。控制器將協調這兩設定選項。
Comment blocks for NC sequences	如果切換開關啟動，控制器在每一NC順序之前與之後新增備註。 每一備註包含下列資訊： ■ NC順序的開頭 ■ 目前日期 ■ 目前時間 ■ NC順序的名稱 ■ NC順序的結尾 **進一步資訊:** "NC順序用於重複使用", 375 頁碼
隱藏無法使用的 NC 功能	如果切換開關啟動，控制器在**插入NC函數**視窗內將只顯示當前可用的NC函數。 如果切換開關未啟動，控制器將不可用的NC函數變暗(例如未啟動的軟體選項)。
Put all path information in quotation marks	如果切換開關啟動，當選擇下列NC函數之一時，控制器自動將路徑資訊包括在引號中： ■ **CALL PGM** ■ 循環程式**12 PGM CALL** ■ **FN 16 F-PRINT** ■ **FN 26 TABOPEN** 相同的設定也可用於選擇性機器參數**quotePaths** (編號105414)。控制器將協調這兩設定選項。
顯示螢幕鍵盤進行編輯	如果使用觸控螢幕，控制器將顯示文字啟動虛擬鍵盤。選擇功能表可讓您選擇虛擬鍵盤在工作空間中的位置或隱藏虛擬鍵盤。

Klartext區域

在**Klartext**區域內，選擇控制器是否在輸入期間提供NC單節的特定語法元件。

控制器提供以下設定當成切換開關：

設定	意義
忽略註解	如果啟用此切換開關，控制器省略在編寫所有NC函數期間的註解功能。 **進一步資訊:** "新增註解", 1119 頁碼
忽略刀具索引	如果啟用此切換開關，控制器省略用於以下NC函數的刀具索引： ■ 使用**TOOL CALL**呼叫刀具 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 278 頁碼 ■ 使用**TOOL DEF**預選擇刀具 **進一步資訊:** "刀具預先選擇使用TOOL DEF", 284 頁碼 **進一步資訊:** "索引刀具", 264 頁碼
忽略線性重疊的補間軸值	如果啟用此切換開關，控制器省略用於以下NC函數的**LIN_**語法元件： ■ 圓形輪廓**C** **進一步資訊:** "圓形路徑C ", 303 頁碼 ■ 圓形輪廓**CR** **進一步資訊:** "圓形路徑CR", 305 頁碼 ■ 圓形輪廓**CT** **進一步資訊:** "圓形路徑CT", 307 頁碼 **進一步資訊:** "圓形路徑的直線疊加", 309 頁碼

您可在獨立於**Klartext**區域內設定的表單中編寫語法元件。

表

在**表**區域中，可為顯示的每個應用程式區域選擇一個唯一的表格；然後在程式執行期間啟動此表格。

使用選擇視窗選擇以下表格：

- **工件原點**
  進一步資訊: "工件原點表*.d", 1633 頁碼
- **刀具修正**
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1642 頁碼
- **工件修正**
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1644 頁碼

FN 16

在**FN 16**區域中，使用 **顯示突現式視窗**切換開關來選擇控制器是否顯示視窗結合**FN 16**。

進一步資訊: "文字輸出用FN 16: F-PRINT格式化", 993 頁碼

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	含義
	攻牙	■ 選擇NC單節 ■ 選擇編輯時的語法元件
	雙擊	編輯NC單節或標記字元 **進一步資訊:** "標記NC單節內的字元", 226 頁碼
	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", 1130 頁碼
	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", 1133 頁碼
	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	含義
▲ ▼	■ 在NC單節之間導覽 ■ 在選擇功能表內導覽 ■ 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單節內一致的語法元件", 226 頁碼
▶ ◀	■ 編輯NC單節 ■ 在編輯期間，導覽至上一個或下一個語法元件 ■ 方向鍵：在文字模式中，從自動完成功能接管語法元件
CTRL + RIGHT **CTRL + LEFT**	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", 1118 頁碼 ■ 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 □	刪除NC單節或取消對話
END □	■ 確認輸入並結束NC單節 ■ 開啟**加**分頁
SHIFT + RETURN	在文字模式下輸入換行符號 在**表單**欄內插入換行符號用於註解
ESC	取消編輯不套用變更
Klartext編寫	選擇**Klartext編寫**行為或文字模式 **進一步資訊:** "編輯NC函數", 212 頁碼
插入 NC函數	開啟**插入NC函數**視窗 **進一步資訊:** "插入NC函數視窗的區域", 228 頁碼
編輯	開啟右鍵功能表 **進一步資訊:** "右鍵功能表", 1130 頁碼

搜尋不同NC單節內一致的語法元件

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
  - > 控制器選擇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。

- 如果也保持按住**SHIFT**鍵，控制器標記所有NC單節直到上一個或下一個一致的語法元件。
- 您可在NC程式內搜尋一致的語法開頭。雙擊或在其上按兩下來選擇語法開頭。

標記NC單節內的字元

您可標記單一NC單節之內多個字元。

如何標記單一NC單節內多個字元：

- 雙擊或按兩下NC單節
- > 控制器標記選取的值。
- 使用「拖曳」手勢來展開或收折已標記區域

在文字模式中，可標記字元的任何範圍。在**Klartext編寫**模式中，只可標記值之字元。

進一步資訊: "NC程式的內容", 214 頁碼

備註

- 當在非常長的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。
- 若NC單節內含語法錯誤，則控制器在單節編號前面顯示對應圖示。按一下圖示查看相關錯誤說明。
- 當開啟NC程式時，控制器檢查NC程式是否完整且語法正確。
- 若開啟沒有內容的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，則控制器自動新增此NC單節。
- 若此NC程式目前已在**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。
- 執行游標總是顯示在前景中。執行游標可覆蓋或隱藏其他圖示。
- 如果透過觸控操作標記字元，則控制器將在游標下方顯示兩個標記符號。
- 在**程式**工作空間之內，在數值的輸入欄位內不可能計算。

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。在表單中，若需要，可編輯所有語法元件以及語法開頭。

相關主題

- 用於工作台資料表的**表單**工作空間
  進一步資訊: "用於工作台的表單工作空間", 1546 頁碼
- 編輯 **表單**欄內的NC函數
  進一步資訊: "編輯NC函數", 212 頁碼

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	含义
	顯示與隱藏 **表單**欄
確認	確認輸入並結束NC單節
忽略	忽略輸入並結束NC單節
刪除行	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。

8.3.4 插入NC函數視窗

應用

插入NC函數視窗允許將NC函數或NC佇列插入NC程式。

相關主題

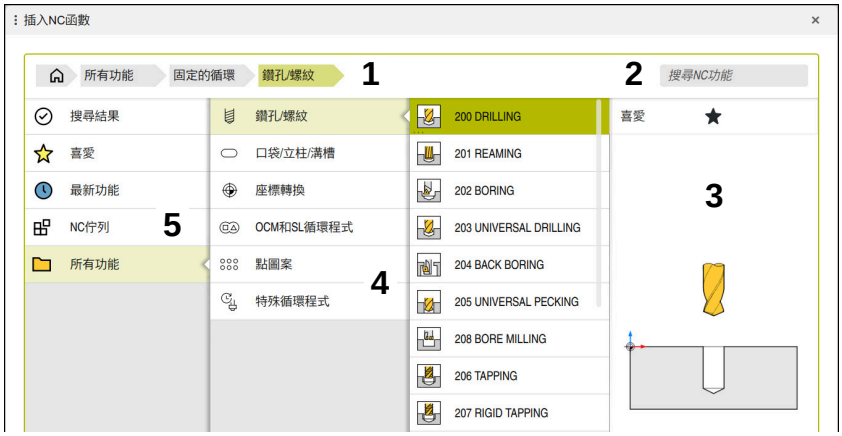
- 建立NC佇列
  進一步資訊: "NC順序用於重複使用", 375 頁碼
- 插入並編輯NC函數
  進一步資訊: "編輯的可能方法", 210 頁碼

功能說明

只有在**插入NC函數**操作模式和**編輯者**應用中才能使用**MDI**視窗。

在**MDI**應用中，只能將NC函數插入**$mdi.h**或**$mdi_inch.h** NC程式。

插入NC函數視窗的區域



插入 NC函數視窗

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。您可編輯路徑或從歷史記錄中開啟先前的路徑。

進一步資訊: "檔案管理區域", 803 頁碼

2 搜尋中

使用**搜尋NC功能**功能搜尋NC函數語法開頭或NC佇列的名稱。

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。

3 控制器顯示以下資訊與功能：

- 新增或移除我的最愛
- 預覽

  控制器顯示NC佇列的內容預覽以及循環程式的預覽影像。

4 內容欄

控制器顯示NC函數或內含NC函數的資料夾。控制器最多顯示兩欄。

5 導覽欄

導覽欄提供以下可能的導覽：

- **搜尋結果**

  控制器顯示以下搜尋結果：

  - 名稱包含要搜尋內容的NC函數或雜項功能(例如，搜尋"19"的循環程式**4019**)
  - 等效或替代NC函數(例如「pattern」時的**PATTERN DEF**)
  - 替換舊功能和部分作廢功能(例如**PLANE**功能取代循環程式**19**) **WORKING PLANE**

- **喜愛**

  控制器顯示已經標記為喜愛的所有NC函數和NC佇列。

  進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 122 頁碼

- **最新功能**

  控制器顯示十個最近用過的NC函數和NC佇列。

- **NC佇列**

  使用NC佇列插入已儲存的NC函數之佇列。

  進一步資訊: "NC順序用於重複使用", 375 頁碼

- **所有功能**

  控制器顯示資料夾內所有可用的NC函數。

  您可使用按鍵或按鈕限制選擇的可能性。當按下**CYCL DEF**鍵，控制器將開啟循環程式群組。

  進一步資訊: "NC對話的鍵帽", 118 頁碼

在**搜尋結果**、**喜愛**和**最新功能**區域中，控制器顯示NC函數的路徑。

插入NC函數視窗內的檔案功能

如果將NC函數拖曳至**插入NC函數**視窗的右邊，控制器提供以下檔案功能：

- 新增或移除我的最愛
- 導覽至NC函數

  在**所有功能**區域內無法取得

對於NC佇列，控制器提供以下額外檔案功能：

- 編輯
- 重新命名
- 刪除
- 啟動或關閉寫入保護
- 在**檔案**操作模式內開啟路徑

進一步資訊: "NC順序用於重複使用", 375 頁碼

備註

- 針對某些NC函數，**插入NC函數**視窗提供將NC函數的起點和終點同時插入NC程式的可能性(例如**IF和END IF**)。

  如果在NC程式內標記多個NC單節並且插入組合的NC函數，控制器將在標記的區域之前和之後插入相應NC函數。
- 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。
- 如果軟體選項未啟用，控制器會將**插入NC函數**視窗內無法用的內容變暗。

8.3.5 文字模式

應用

文字模式為在**程式**工作空間之內編寫的一種可能性。在文字模式中，使用鍵盤取代**插入NC函數**視窗來建立並編輯NC程式。

相關主題

- 在**文字編輯器**工作空間中編輯文字檔
  進一步資訊: "文字編輯器工作空間", 816 頁碼
- **程式**工作空間的基礎和操作
  進一步資訊: "程式工作空間", 218 頁碼

功能說明

如果功能列內的**Klartext編寫**切換開關設定為停用，則正在文字模式內編寫NC程式。文字模式的工作方式與普通文字編輯器類似。例如，方向鍵不會將游標從一個語法元素移動到下一個語法元素，而只會移動到下一個字元。

文字模式支援**程式**工作空間的所有導覽可能性。

進一步資訊: "使用程式工作空間", 224 頁碼

如果控制器無法自動修正NC程式中的語法錯誤，則會啟動文字模式。

進一步資訊: "編輯NC函數", 212 頁碼

在**程式設定**視窗中，控制器提供以下文字模式設定：

- **文字模式中自動完成**
- **文字模式內允許語法錯誤**

進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 220 頁碼

文字模式中的自動完成

在文字模式下編寫時，控制器會開啟一個選擇功能表，其中包含您可在目前游標位置插入的所有語法元件。

如果**文字模式中自動完成**切換開關設定成啟用，控制器執行下列操作時顯示選擇功能表：

- 建立新NC單節
- 輸入字元
  控制器根據輸入的字元調整提議。
- 按下**SPACE**鍵

如果切換開關未啟用，可通過按下**CTRL + SPACE**開啟選擇功能表。

您可透過以下選項輸入所需的語法元件：

- 攻牙
- 按一下
- 向右鍵
  如果您使用方向鍵從選擇功能表中選擇一個元件，或只有一個元件。

進一步資訊: "插入NC函數", 211 頁碼

備註

- 預設情況下，使用自動完成時，控制器僅顯示沒有值的語法元件。如果可使用雜項功能，則控制器會在剩餘可能的語法元件後顯示所有帶有數字的雜項功能。
- 如果編寫循環程式，控制器提供自動完成的**僅限向下相容的循環程式參數**和**含選配的循環程式參數**可能性。

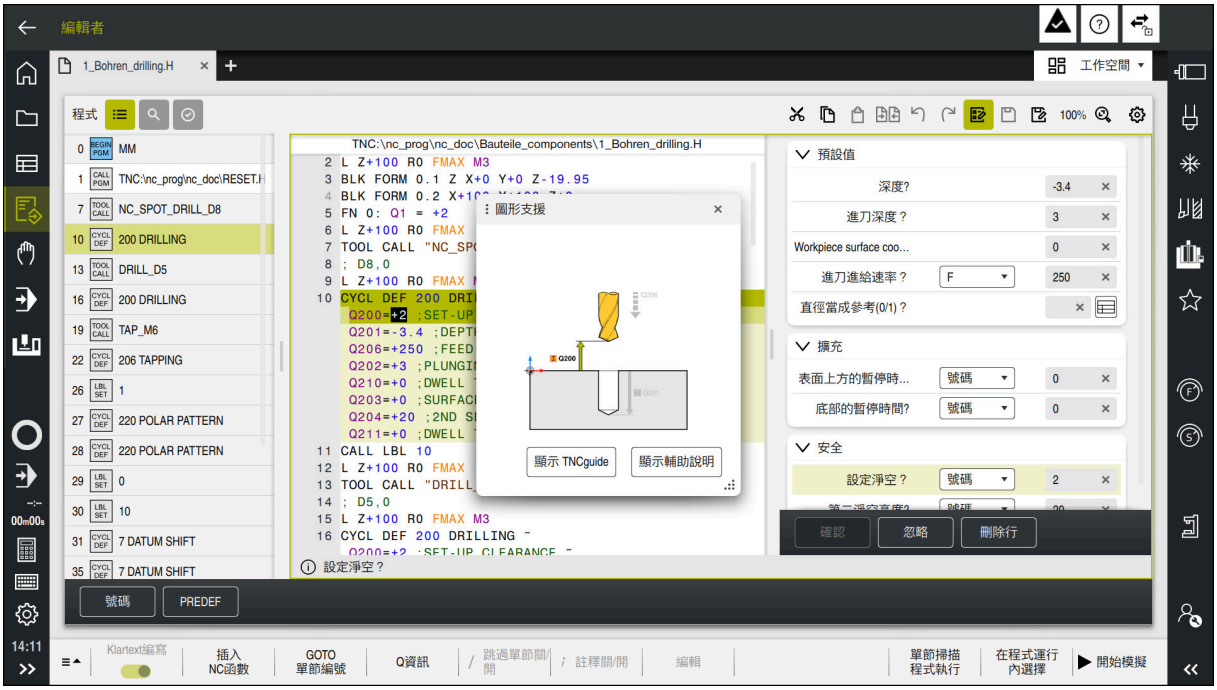
  當選擇**僅限向下相容的循環程式參數**，您可稍後新增選擇性循環程式參數。針對此目的，在最後一行內插入換行符號。
- 如果在自動完成期間按下向右鍵而沒有明確選擇元件，則控制器將關閉選擇功能表。
- 在文字模式下，您可在任何位置輸入換行符號。如果稍後在**Klartext編寫**模式中編輯NC函數，控制器將在儲存之後移除換行符號。即是在編輯之後，換行符號仍將保留在備註與結構項目中。

8.4 循環程式加工

8.4.1 循環程式的一般資訊

一般資訊

只有若使用**Z**刀具軸才能使用控制器的完整功能範圍(例如**PATTERN DEF**)。當由工具機製造商準備與設置時，可限制刀具軸**X**和**Y**的使用。



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，像是口袋和立柱或甚至輪廓

- 座標轉換循環程式
- 特殊循環程式

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

在英制程式中，循環程式的進給速率必須以0.1 inch/min單位定義。

選擇性參數

HEIDENHAIN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。"全新與已修改功能"小節賦予已經新增至此軟體版本內的選擇性Q參數之概觀。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HEIDENHAIN控制器(如TNC 150 B)建立的大部分NC程式都可用Bahnsteuerung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。

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：

插入NC函數

- ▶ 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。

通過CYCL DEF 鍵插入加工循環程式：

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。

通過TOUCH PROBE 鍵插入接觸式探針循環程式：

TOUCH PROBE

- ▶ 按下**TOUCH PROBE**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

對於一些循環程式參數，控制器透過動作列或表單提供選擇可能性。
如果指定已定義行為的輸入選項儲存在某些循環程式參數中，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**中，**Q395 DEPTH REFERENCE**參數提供以下選項：

- 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**允許輸入許多語法元素或循環程式參數。

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。

若要開啟表單：

- 選擇 **編輯者**操作模式
- 選擇所要的**程式**
- 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。

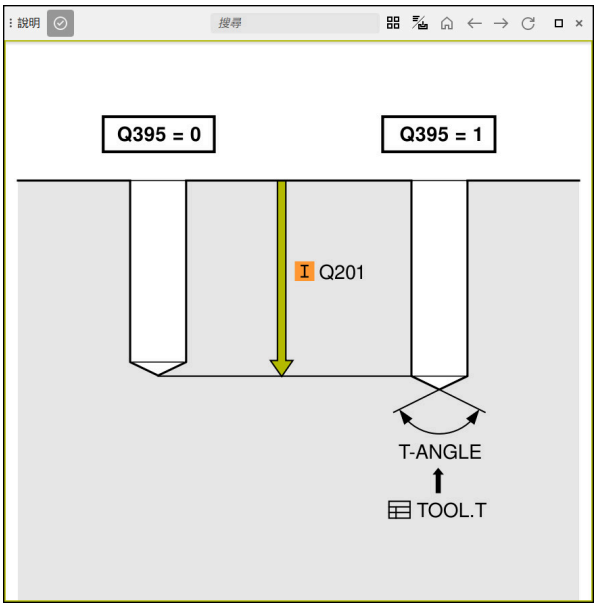
說明圖

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 **輔助**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**輔助**工作空間

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程式內最後定義的加工循環程式。

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：

語法	進一步資訊
CYCL CALL	236 頁碼
CYCL CALL PAT	236 頁碼
CYCL CALL POS	237 頁碼
M89/M99	237 頁碼

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加工循環程式。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。

插入 NC函數

- ▶ 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 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", 399 頁碼
進一步資訊: "加工點表格", 397 頁碼

插入 NC函數

- ▶ 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 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加工循環程式。循環程式的起點為在**CYCL CALL POS**單節中您所定義的位置。

插入 NC函數

- 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**。

呼叫具有額外函數的循環程式

M99

M99雜項功能呼叫了一次最新定義的加工循環程式。**M99**逐單節生肖並且位於單節結尾處(例如橫向移動之後)

範例

```
11 CYCL DEF 257 CIRCULAR STUD
...
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99
```

控制器以**FMAX**移動至位置**X+50**和**Y+50**。然後，控制器用**M99**呼叫加工循環程式**257 CIRCULAR STUD**。

M89

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。

您可用以下功能取消**M89**：

- **M99**位於最後位置處
- 具備**CYCL DEF**的新加工循環程式

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。

若要定義NC程式做為循環程式：

插入NC函數

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

CYC

- ▶ 選擇**SEL CYCLE**
- ▶ 選擇檔名、字串參數或檔案

若要呼叫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

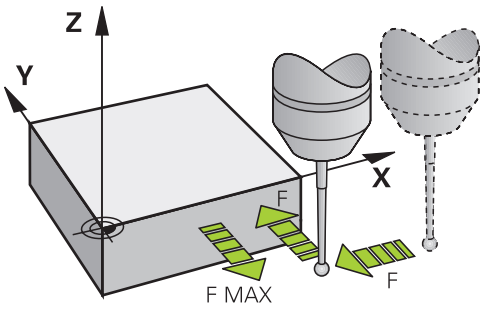
- ▶ 編寫**M99**

- 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。
- **CYCL CALL PAT** 並且**CYCL CALL POS**使用定位邏輯，在執行個別循環程式之前。 關於定位邏輯，**SEL CYCLE**和循環程式**12 PGM CALL**顯示相同的行為。在點圖案循環程式中，根據以下計算靠近的淨空高度：
  - 當圖案加工開始時的最大Z位置
  - 點圖案內的所有Z位置
- 運用**CYCL CALL POS**，在刀具軸方向中並無預先定位。這表示需要在呼叫的檔案內手動程式編輯任何預先定位。

8.4.2 有關接觸式探針循環程式的一般資訊

功能說明

- 請參考您的工具機手冊。
- 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。
- 若使用具有EnDat介面的HEIDENHAIN接觸式探針，則自動啟用Touch Probe Functions軟體選項 (#17 / #1-05-1)。 Werkstück-Tastsystem kalibrieren_01 Werkstück-Tastsystem kalibrieren_01
- 只有若使用**Z**刀具軸，才能使用控制器的完整功能範圍。
- 當由工具機製造商準備與設置時，可限制刀具軸**X**和**Y**的使用。



接觸式探測功能可讓您確定工件錯位並進行補償，以及在工件上設定預設並測量工件。

每當控制器執行接觸式探針循環程式時，3D接觸式探針接近與該軸平行的工件。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。

進一步資訊: "有關接觸式探針循環程式的一般資訊", 239 頁碼

當探針尖端接觸工件時，

- 3D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 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼
- 預設座標資料表
  進一步資訊: "預設資料表*.pr", 1623 頁碼
- 工件原點表
  進一步資訊: "工件原點表*.d", 1633 頁碼
- 參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 672 頁碼
- 預先指派的變數
  進一步資訊: "預先指定Q參數", 978 頁碼

需求

- Touch Probe Functions (#17 / #1-05-1)軟體選項
- 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", 1218 頁碼

使用L形探針

除了簡單探針(**SIMPLE**)，接觸式探針循環程式**444**和**14xx**支援L形探針(**L-TYPE**)。L形探針在使用之前必須校準。

海德漢建議使用以下循環程式來校準探針：

- 半徑校準：循環程式460 CALIBRATION OF TS ON A SPHERE (#17 / #1-05-1)
- 長度校準：循環程式461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH (#17 / #1-05-1)

必須通過接觸式探針表中的**TRACK ON**允許探針方位。在探針處理期間，控制器往已知探測方向定向L形探針。如果探測方向與刀具軸相同，則控制器將接觸式探針定向到校準角度。

- 在模擬中控制器不會顯示探針臂。該臂為L形探針的傾斜部分。
- Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)軟體選項不監控L形探針。
- 為了達到最大精度，校準期間的進給速率必須與探測期間的進給速率相同。
- 在選擇性機器參數**trackAsync**(編號122503)內，工具機製造商定義控制器在預定位期間是否定向用於探測的主軸。 這可在自動探測過程中節省時間。 此外，控制器考慮L形校準的中心偏移量，用於主軸追蹤轉速度。這意味著球尖的速度最多為探針的快速移動速度**FMAX**，從而增加探測期間的安全性。

進一步資訊: "接觸式探針表tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼

備註

注意事項

碰撞的危險！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

General information on the touch-probe table

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
- 在接觸式探針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tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼

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**應用中，控制器在**手動**模式中提供接觸式探針循環程式供您：

- 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 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼

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。控制器在許多循環程式中所需要具有相同功能的參數始終具有相同的編號：例如，**Q260**始終是淨空高度，**Q261**始終是量測高度等。

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。

進一步資訊: "定義循環程式", 233 頁碼

對於許多循環程式參數，控制器透過動作列或表單提供選擇可能性。

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。

備註

注意事項

碰撞的危險！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 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！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

有關機械參數的備註

- 根據如何設定選配機械參數**chkTiltingAxes** (編號204600)，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。
- 在選擇性機器參數**trackAsync**(編號122503)內，工具機製造商定義控制器在預定位期間是否定向用於探測的主軸。 設定套用至以下循環程式：
  - 用於工件的**14xx**接觸式探針循環程式
  - 循環程式**403 ROT IN ROTARY AXIS**，如果**Q312=0**
  - 循環程式**444 PROBING IN 3-D**
  - **45x**接觸式探針循環程式用於量測座標結構配置 (#48 / #2-01-1)
  - **46x**接觸式探針循環程式用於校正座標結構配置

與編寫和執行有關的注意事項

- 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內的設定。
- 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。
- 僅當工具機上存在工作台旋轉軸並且其方向垂直於工件座標系統**W-CS**時，您才能將傾斜位置套用為工件旋轉。

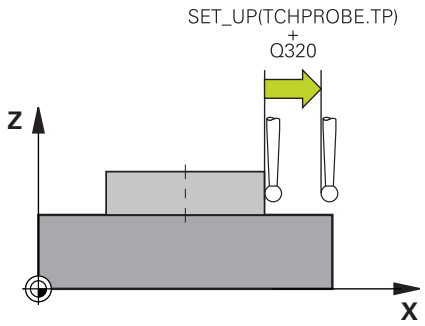
進一步資訊: "比較偏移與3D基本旋轉", 1233 頁碼

預先定位

在每次探測操作之前，控制器預先定位接觸式探針。

預先定位是在反向探測方向上完成的。

探測點與預先定位之間的距離由以下值得出：

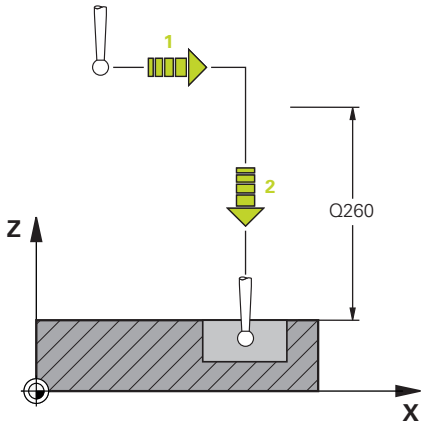


- 針尖半徑**R**
- **SET_UP**來自接觸式探針資料表
- **Q320 SET-UP CLEARANCE**

定位邏輯

編號從**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預先定位接觸式探針：

目前位置 > Q260 CLEARANCE HEIGHT

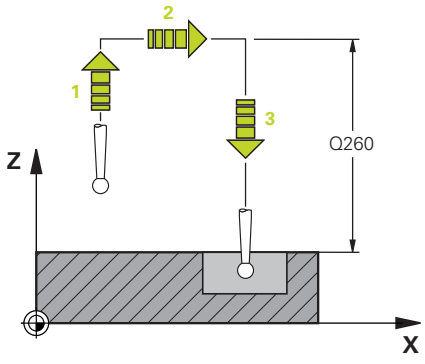


1 控制器將**FMAX**上的接觸式探針定位在工作平面中預先定位處。

進一步資訊: "預先定位 ", 243 頁碼

2 然後，控制器將刀具軸內**FMAX**上的接觸式探針直接定位在探測高度上。

目前位置 < Q260 CLEARANCE HEIGHT



1 控制器將**FMAX**上的接觸式探針定位在**Q260 CLEARANCE HEIGHT**上。

2 控制器將**FMAX**上的接觸式探針定位至工作平面中預先定位處。

進一步資訊: "預先定位 ", 243 頁碼

3 然後，控制器將刀具軸內**FMAX**上的接觸式探針直接定位至探測高度。

8.4.3 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

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。使用推薦範圍之外的變數會導致交叉，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
- 不要使用預指派變數
- 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

進一步資訊: "呼叫循環程式", 236 頁碼
進一步資訊: "變數：Q、QL、QR、QS參數以及命名參數", 973 頁碼

8.4.4 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	451 頁碼
■ 搪孔	486 頁碼
■ 反向搪孔，中心定位	
■ 攻牙	493 頁碼
■ 螺紋銑削	506 頁碼
口袋/立柱/溝槽	
■ 口袋銑削	534 頁碼
■ 立柱銑削	557 頁碼
■ 溝槽銑削	
■ 表面銑削	648 頁碼
座標轉換	
■ 鏡射	694 頁碼
■ 旋轉	
■ 放大/縮小	
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	575 頁碼
■ 圓筒表面加工	882 頁碼
■ 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	612 頁碼
點圖案	
■ 栓孔圓形	409 頁碼
■ 直線孔圖案	
■ Data Matrix碼	
特殊循環程式	
■ 停留時間	866 頁碼
■ 定向的主軸停止	
■ 公差	
■ 程式呼叫	373 頁碼
■ 雕刻	664 頁碼

量測循環

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	1251 頁碼
■ 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	1312 頁碼
■ 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	1403 頁碼
■ 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	1454 頁碼
■ 在3D中探測	1465 頁碼
■ 快速探測	
■ 擠壓探測	
校準接觸式探針	
■ 校準長度	1182 頁碼
■ 環內校準	
■ 立柱上校準	
■ 球上TS校準	
量測座標結構配置	
■ 儲存座標結構配置	1495 頁碼
■ 量測座標結構配置	
■ 預設補償	
■ 座標結構配置格線	
量測刀具(TT)	
■ 校準TT	1473 頁碼
■ 刀長、刀徑或完整量測	1198 頁碼
■ 校準IR-TT	

9

技術專屬NC編寫

9.1 使用FUNCTION MODE切換操作模式

應用

您可運用**FUNCTION MODE SET**啟動由工具機製造商定義的設定，像是移動範圍的變更。

相關主題

- 在 **設定**應用中編輯座標結構配置模型
  進一步資訊: "通道設定", 1690 頁碼

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。

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。

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。

輸入

```
11 FUNCTION MODE SET "Range1"    ; 啟動工具機製造商設定
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 加工模式(MODE)

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FUNCTION MODE	用於加工模式的語法開頭
MILL或**SET**	選擇加工模式或工具機製造商設定
名稱或**Parameter**	座標結構配置模型或工具機製造商設定的名稱 文字或字串參數 藉由選擇視窗選擇 選擇性語法元件

備註

- 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**。
- 如果功能**傾斜工作面** (#8 / #1-01-1)或**TCPM** (#9 / #4-01-1)已啟動，無法選擇不同的加工模式。

10

工件外型

10.1 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表示
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼

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", 208 頁碼

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", 133 頁碼
控制器提供以下工件外型定義：

符號	含义	進一步資訊
	BLK FORM QUAD 立方體工件外型	252 頁碼
	BLK FORM CYLINDER 圓柱體工件外型	253 頁碼
	BLK FORM ROTATION 具有可定義輪廓的旋轉對稱外型	254 頁碼
	BLK FORM FILE STL檔案作為工件外型和已精銑工件	256 頁碼

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！

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

只有若使用**Z**刀具軸才能使用控制器的完整功能範圍(例如**PATTERN DEF**)。當由工具機製造商準備與設置時，可限制刀具軸**X**和**Y**的使用。

- 在此有許多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
  - 在字串參數內定義檔案路徑或子程式名稱
  - 在數值參數內定義子程式編號

  若呼叫的檔案位於與呼叫中NC程式相同的目錄內，則只要簡單輸入檔名就足夠了。
- 為了讓控制器在模擬中呈現工件外型，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。
- 控制器只在已經處理完整工件外型定義之後，才能在模擬中顯示工件外型。
- 如果已經關閉**插入NC函數**視窗或在已經建立NC程式之後要新增工件外型定義，可隨時在**插入NC函數**視窗內定義工件外型。
- 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。即使工具機中夾持多個工件，控制器也只能監控現用的工件外型！

  進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 850 頁碼
- 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3D模型，例如半精銑工件，若有許多加工步驟。

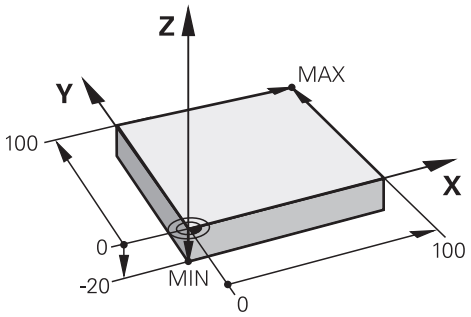
  進一步資訊: "匯出的模擬工件作為STL檔案", 1167 頁碼

10.1.1 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", 208 頁碼

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
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 特殊功能 ▶ 程式預設值 ▶ 工件外型定義(BLK FORM) ▶ BLK FORM QUAD

NC函數包括以下語法元件：

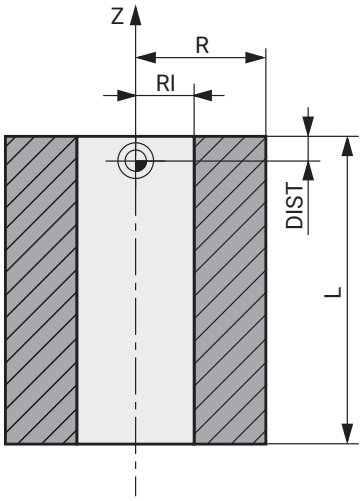
語法元件	意義
BLK工件外型	用於立方體工件外型的語法開頭
0.1	第一NC單節的指定
Z	刀具軸 可能還有其他可能性，取決於工具機。
X Y Z	最低點的座標定義
0.2	第二NC單節的指定
X Y Z	最高點的座標定義

10.1.2 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

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 特殊功能 ▶ 程式預設值 ▶ 工件外型定義(BLK FORM) ▶ BLK FORM CYLINDER
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
BLK FORM CYLINDER	用於圓柱體工件外型的語法開頭
Z	旋轉軸 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

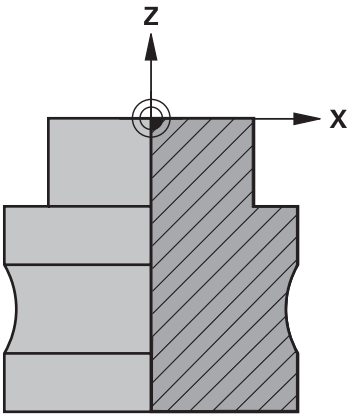
10.1.3 使用BLK FORM ROTATION的旋轉對稱工件外型

應用

運用**BLK FORM ROTATION**功能定義旋轉對稱工件外型，以便例如在完整轉動轉軸上正確模擬加工。

功能說明

對於旋轉對稱的工件外型，可定義一個軸作為旋轉軸。旋轉軸定義工件外型輪廓描述的座標平面(例如，Z/X平面)



工件外型輪廓具有旋轉軸**Z**和次要軸**X**

在工件外型定義當中，請參見輪廓描述。

您可在子程式或個別NC程式內編寫輪廓。

將工件外型的半剖面編寫為輪廓。半剖面的輪廓繞旋轉軸旋轉。

下列條件套用於輪廓描述：

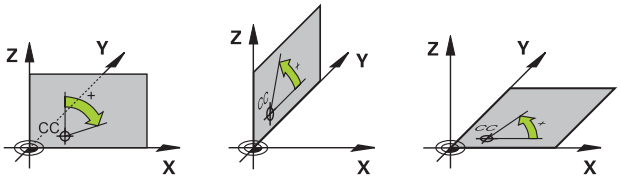
- 只使用平面內的座標

  如果**Z**為旋轉軸，則在Z/X平面內編寫工件外型的輪廓。然後，**Z**為主要軸並且**X**為次要軸。
- 對於起點，始終在平面中編寫兩座標
- 始終編寫封閉式輪廓
- 次要軸內只編寫正值

工件預設位於旋轉軸上。相對於工件預設來定義外型的座標。

工件預設不必在工件表面；也可在工件內部。例如，這允許您定義過大。

圓形輪廓元件的正旋轉方向總是從主要軸指向次要軸；例如從**Z**至**X**。



輸入

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_D LBL "BLANK"	; 具有旋轉軸Z的旋轉對稱工件外型
* - ...	
11 M30	
12 LBL "BLANK"	; 子程式開始
13 L X+0 Z+0	; 輪廓起點
14 L X+35	; 次要軸正方向的座標
15 L Z-15	
16 L X+50	
17 L Z-25	
18 CR X+50 Z-40 R+15 DR-	
19 L Z-50	
20 L X+0	
21 L Z+0	; 輪廓終點與輪廓起點一致
22 LBL 0	; 子程式結束
* - ...	

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 特殊功能 ▶ 程式預設值 ▶ 工件外型定義(BLK FORM) ▶ BLK FORM ROTATION

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
BLK FORM ROTATION	用於旋轉對稱工件外型的語法開頭
Z、**X** 或 **Y**	旋轉軸 旋轉軸定義輪廓描述的座標平面。
DIM_R或**DIM_D**	將輪廓描述內次要軸之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CAD Import軟體選項 (#42 / #1-03-1)，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", 1067 頁碼

10.1.4 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

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 程式預設值 ▶ 工件外型定義(BLK FORM) ▶ BLK FORM FILE

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
BLK FORM FILE	用於STL檔案作為工件外型的語法開頭
檔案或**QS**	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
檔案或**QS**	STL檔案的路徑 固定或可變路徑

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3D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", 1167 頁碼
- 在整合工件外型與精銑工件之後，可在模擬中比較模型並輕鬆識別殘留材料。
  進一步資訊: "模型比較", 1172 頁碼
- 控制器載入二進位格式STL檔案比ASCII格式STL檔案更快。
- 即是如果在控制器或NC程式內啟動英制量測單位，控制器將以公制解析3D檔案的尺寸。

11

刀具

11.1 基本原則

如果使用控制器的全部功能，則必須使用真實資料(例如半徑)，定義用於控制器的刀具。這提高了處理可靠性。

若要將刀具新增至工具機並使用，請按照以下順序操作：

- 用適當的刀把夾住刀具，
- 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", 259 頁碼
- 需要進一步參數來完整定義刀具。找到這些參數的一個地方是製造商的刀具型錄。

  進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼
- 將此刀具的所有已收集參數儲存在刀具管理中。

  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼
- 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", 271 頁碼
- 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", 278 頁碼
- 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: "刀具預先選擇使用TOOL DEF", 284 頁碼
- 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", 285 頁碼
- 加工工件並量測之後，可修正刀具。

  進一步資訊: "刀徑補償", 779 頁碼

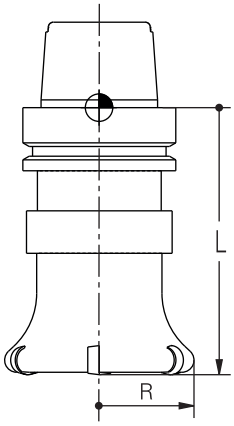
11.2 刀具上的預設

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", 208 頁碼

11.2.1 刀具台車參考點



銑切刀

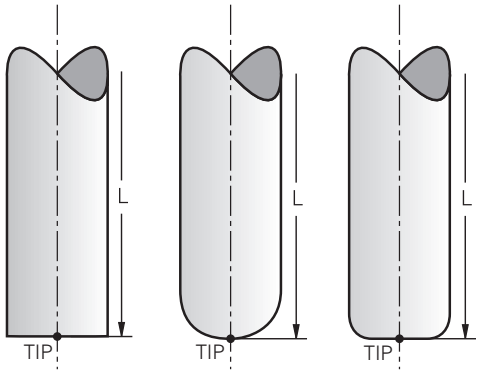
刀具台車參考點為由工具機製造商定義的固定點。刀具台車參考點通常位於主軸尖端上。

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 ", 268 頁碼

進一步資訊: "利用刮擦量測刀具", 1230 頁碼

11.2.2 刀尖TIP



銑刀

進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 683 頁碼

您可使用刀具相對於刀具台車參考點的基本值和誤差值，來定義刀尖的位置。

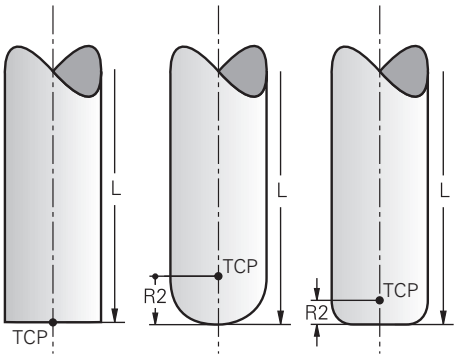
進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼

在銑切刀的情況下，刀尖位於刀具直徑的中心處以及位於刀具軸上刀具的最長點處。

刀尖為用於說明目的之輔助點。NC程式內的座標參照刀具位置點。

進一步資訊: "刀具位置點(TLP, tool location point)", 260 頁碼

11.2.3 刀具中心點(TCP, tool center point)



銑刀

刀具中心點TCP為刀具直徑的中心。如果已定義刀徑2 **R2**，刀具中心點與刀尖偏離此值。

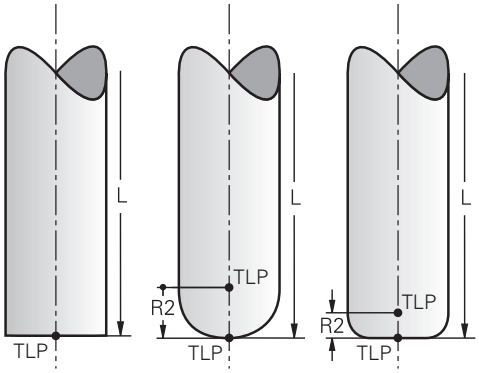
在刀具管理內輸入，以相對於刀具台車參考點定義刀具中心點。

進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼

刀具中心點為用於說明目的之輔助點。NC程式內的座標參照刀具位置點。

進一步資訊: "刀具位置點(TLP, tool location point)", 260 頁碼

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

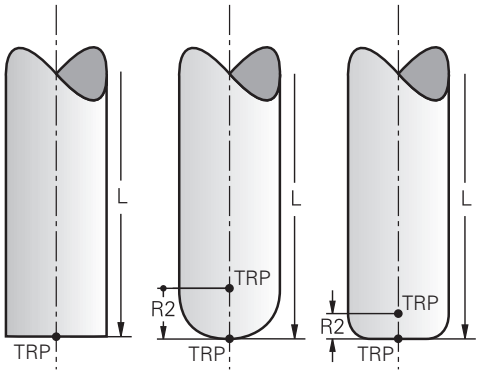


控制器將刀具定位在刀具位置點TLP上。依照預設，刀具位置點位於刀尖上。

在功能**FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1),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補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼

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



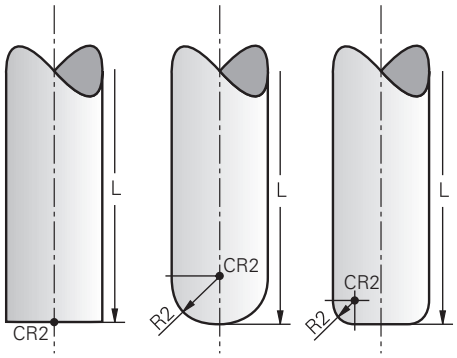
當套用含**MOVE** (#8 / #1-01-1)的傾斜函數時，控制器繞著刀具旋轉點TRP傾斜。依照預設，刀具旋轉中心位於刀尖上。

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", 746 頁碼

在功能**FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)中，也可選擇刀具旋轉中心位於刀具中心點上。

11.2.6 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 (#9 / #4-01-1)。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 (#9 / #4-01-1)", 785 頁碼

刀徑2中心偏離刀尖和刀刃此**R2**值。

刀徑2為用於說明目的之輔助點。NC程式內的座標參照刀具位置點。

進一步資訊: "刀具位置點(TLP, tool location point)", 260 頁碼

11.3 刀具參數

應用

在刀具參數中，您可為控制器提供所需的所有資訊，例如計算輪廓或執行模擬。
例如，所需參數取決於刀具類型。

相關主題

- 在刀具管理中編輯參數
  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼
- 刀具類型
  進一步資訊: "刀具類型", 266 頁碼
- 刀具表
  進一步資訊: "刀具資料表", 1598 頁碼
- 刀具資料表**tool.t**
  進一步資訊: "刀具表tool.t的參數", 1599 頁碼

功能說明

確定參數的可能性有多種。例如：

- 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: "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼
- 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。

在參數輸入期間，**表**操作模式內的**表單**工作空間協助您。控制器根據選取的刀具類型過濾表單。

HEIDENHAIN建議輸入所有已知參數，以便充分利用以下功能：

- 模擬
  進一步資訊: "刀具模擬", 1165 頁碼
- 加工或接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "鑽孔、中心定位與螺紋加工", 447 頁碼
  進一步資訊: "銑削循環程式", 529 頁碼
  進一步資訊: "工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1235 頁碼
- 動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼

11.3.1 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 ", 268 頁碼

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", 278 頁碼

11.3.2 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。

結合AFC (#45 / #2-31-1)，刀具名稱中不允許有以下字元：# $ & , 。

進一步資訊: "可適化進給控制(AFC) (#45 / #2-31-1)", 854 頁碼

備註

- 指派獨一的刀名！

  如果將一致的刀名定給給多個刀具，則控制器將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。

11.3.3 資料庫ID

應用

在用於所有工具機的刀具資料庫中，可識別具有唯一資料庫ID的刀具(例如在工廠之內)。這使您可更輕鬆協調多台工具機的刀具。

在刀具管理的**DB_ID**欄內輸入資料庫ID。

相關主題

- 刀具管理的**DB_ID**

  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼

功能說明

資料庫ID儲存在刀具管理的**DB_ID**欄內。

對於索引刀具，您可僅為物理上存在的主要刀具定義資料庫ID，也可將其定義為每個索引處資料記錄的ID。

對於索引刀具，HEIDENHAIN建議您將資料庫ID分配給主刀具。

進一步資訊: "索引刀具", 264 頁碼

資料庫ID最多可包含40個字元，並且在刀具管理中是唯一的。

控制器不允許以資料庫ID呼叫刀具。

11.3.4 索引刀具

應用

使用索引刀具，可儲存許多參數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。

需求

- 主刀具已定義

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", 259 頁碼

進一步資訊: "建立索引刀具", 265 頁碼

索引刀具應用的範例：

- 步階鑽頭

  主要刀具的參數包含步階鑽頭，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**
- ▶ 啟用**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**視窗。
- ▶ 選擇所要的刀具類型
- ▶ 定義主要刀具的刀號(例如**T5**)
- ▶ 按下**OK**
- > 控制器新增資料表列**5**。
- ▶ 開啟 **表單** 工作空間
- ▶ 在表單中定義所有可能的參數，包括最大刀長

  進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼
- ▶ 選擇**插入刀具**
- > 控制器開啟**插入刀具**突現式視窗。
- ▶ 啟用**索引**核取方塊
- > 控制器將下一個可用索引編號新增至當前選取的刀具(例如**T5.1**)。
- ▶ 按下**OK**
- > 控制器插入含主刀具參數之表格列**5.1**。
- ▶ 修正表單內所有偏差的參數

  進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼

> 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", 259 頁碼

備註

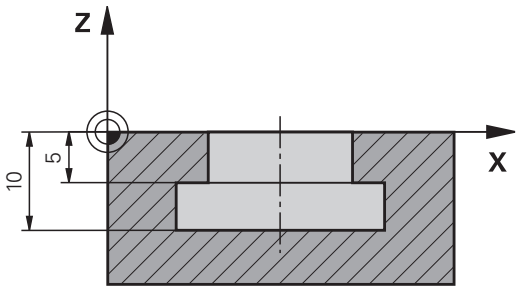
- 控制器自動描述一些參數，例如目前的刀具壽命**CUR_TIME**。控制器針對每一資料表列分別描述這些參數。

  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼
- 當建立索引刀具時，控制器將從先前的資料表列複製參數。先前資料表列可為主要刀具或現有的索引刀具。
- 索引編號不需要依序。其可能例如建立刀具**T5**、**T5.1**和**T5.3**。
- 如果刪除主要刀具，則控制器將刪除所有相關聯索引刀具。
- 如果您只複製或剪下索引刀具，則可使用**附加**將索引新增至當前選取的刀具。

  進一步資訊: "表格操作模式內的右鍵功能表", 1132 頁碼
- 每一主要刀具最多可新增九把索引刀具。
- 如果您定義替換刀具**RT**，這僅適用於相應的資料表列。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。這表示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", 966 頁碼

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參數！在矩形刀具的情況下，在兩資料表列內半徑維持一致。

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

11.3.5 刀具類型

應用

控制器使用刀具類型來過濾您可在刀具管理中編輯的參數。

相關主題

- 在刀具管理中編輯參數
  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼
- 刀具表
  進一步資訊: "刀具資料表", 1598 頁碼

功能說明

另外將編號指派給每一刀具類型。

使用刀具管理的**TYP**參數可選擇以下刀具類型：

符號	刀具型式	號碼
	銑切刀(**MILL**)	0
	粗切刀(**MILL_R**)	9
	精切刀(**MILL_F**)	10
	表面銑刀(**MILL_FACE**)	14
	球形刀(**BALL**)	22
	環面切刀(**TORUS**)	23
	切角銑削(**MILL_CHAMFER**)	24
	側邊銑刀(**MILL_SIDE**)	25
	鑽頭(**DRILL**)	1
	攻牙(**TAP**)	2
	NC中心鑽頭(**CENT**)	4
	接觸式探針(**TCHP**) (#17 / #1-05-1)	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**)	15
	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

11.4 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。

工具管理允許您新增或刪除刀具，或編輯參數。

相關主題

- 建立新刀具
  進一步資訊: "設定刀具", 154 頁碼
- 表格工作空間
  進一步資訊: "表工作空間", 1585 頁碼
- 表單工作空間
  進一步資訊: "表單工作空間用於表格", 1591 頁碼

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參數：

- 刀具資料表**tool.t**
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼
- 接觸式探針表**tchprobe.tp** (#17 / #1-05-1)
  進一步資訊: "接觸式探針表tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼

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: "口袋表tool_p.tch", 1612 頁碼

您可在**表**或**表單**工作空間中編輯參數。在**表單**工作空間中，控制器顯示每一刀具類型的正確參數。

進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼

備註

- 當建立新刀具時，一開始長度**L**和半徑**R**參數都空白。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。
- 儲存在刀套表內的刀具仍舊不可刪除。刀具必須先從刀庫移除。
- 當編輯參數時，請記住當前刀具可已輸入**RT**欄內，當成另一刀具的替換刀具！
- 確保工具資料表盡可能短且清晰，這樣就不會影響控制器的計算速度。使用刀具管理中最多10,000個刀具輸入。例如，可刪除所有未使用的刀號；刀號不需要照順序。
- 若游標在**表**工作空間之內並且**編輯**切換開關已關閉，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。如果控制器找到具有已輸入字元的刀具，則其選擇此刀具。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。
- 在**模擬**工作空間中，可檢查刀具(包括其刀把)與工件或治具之間是否碰撞。
  進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 850 頁碼

11.4.1 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", 806 頁碼

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。
- 其他列包含所傳輸的參數。參數值順序必須與第一列內欄名稱的順序相符。十進制數以點分隔。

欄名稱和刀具參數值置於雙引號內，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。資料記錄不需要內含所有刀具資料表欄名稱或所有參數值。
- 遺失的參數值在引號之間不包含任何值。
- 欄名稱可用任何順序排列。參數值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**

- ▶ 啟用**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CSV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為資料表末端處的新列。
  - **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**

- ▶ 啟用**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", 1130 頁碼
- ▶ 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

> 您可匯出以下CSV格式：
> - **TNC7 (冒號分隔)**
> - **iTNC 530 / TNC 640 (逗號分隔)**

- ▶ 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。
- 控制器會建立具有以下格式的CSV檔案之輸出：
  - **TNC7 (冒號分隔)**將值包括在雙引號內，個別值用分號分隔
  - **iTNC 530 / TNC 640 (逗號分隔)**將值包括在雙大括號內，個別值用逗號分開

  大多數表格計算程式使用分號作為預設分隔符號。

  控制器也可以兩種格式匯入與匯出資料。

11.5 刀具台車管理

應用

您可運用刀具台車管理來將刀具台車的3D模型指派至刀具。
刀具台車模型將用於以下功能：

- 在**模擬**工作空間內表示
- 動態碰撞監控的考量(DCM (#40 / #5-03-1))

相關主題

- **模擬**工作空間
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼
- 動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
- 將刀具模型新增至刀具定義 (#140 / #5-03-2)
  進一步資訊: "刀具模型 (#140 / #5-03-2)", 275 頁碼
- 驗證刀具台車的3D模型 (#56-61 / #3-02-1*)
  進一步資訊: "OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)", 1715 頁碼

需求

- 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
  工具機製造商定義刀具台車的插入點。
- 刀具台車模型存在
  您必須將刀具台車模型儲存在**Toolkinematics**資料夾內。
  路徑：**TNC:\system\Toolkinematics**
- 刀具台車模型已經指派給刀具
  進一步資訊: "指派刀具台車", 272 頁碼

功能說明

刀具台車模型必須滿足以下需求：

- 檔名使用許可的字元
  進一步資訊: "允許的字元", 805 頁碼
- 使用支援的格式
  - CFG檔案
  - M3D檔案
  - STL檔案
    - 最多20 000個三角形
    - 三角形網形成一個封閉殼體
      進一步資訊: "使用3D網 (#152 / #1-04-1)產生STL檔案", 1084 頁碼

如果正在使用CFT或CFX檔案，則必須在**ToolHolderWizard**視窗內編輯樣本。
進一步資訊: "用ToolHolderWizard自訂刀具台車樣本", 273 頁碼

11.5.1 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

- 啟用**編輯**

- 若合適，開啟 **表單**工作空間
- 在 **額外幾何外型資料**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的3D模型給刀具。

只在下一次刀具呼叫之後將刀具台車列入考慮。

備註

- 刀具台車樣本的範本檔案可在**TNC:\system\Toolkinematics**資料夾內編寫工作台中取得。
- 在**模擬**工作空間中，可檢查刀具(包括其刀把)與工件或治具之間是否碰撞。
  進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 850 頁碼
- 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。
  HEIDENHAIN建議使用**Z**當成加工的刀具軸。使用Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)軟體，您可將加工平面傾斜到可更換角度頭的角度，從而繼續使用刀具軸**Z**進行加工。
- 控制器藉由動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))監控刀具台車。如此，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) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
- 即是如果在控制器或NC程式內啟動英制量測單位，控制器將以公制解析3D檔案的尺寸。

11.6 用ToolHolderWizard自訂刀具台車樣本

許多刀具台車只有尺寸上的差異，但是幾何形狀都相同。HEIDENHAIN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編輯尺寸的3D模式。

其可透過以下鏈結下載：

HEIDENHAIN NC solutions

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。

如果想要使用CFX或CFT檔案，您需要參數化刀具台車樣本(即是用於定義所需尺寸)。刀具台車樣本可在**ToolHolderWizard**視窗內參數化。

進一步資訊: "參數化刀具台車樣本", 274 頁碼

ToolHolderWizard視窗內含以下圖示：

符號	含義
	關閉應用程式
	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**碰撞物體名稱**
	顯示或隱藏**測試點**
	顯示或隱藏**量測點**
	再做 (復原)初始畫面
	方位 (例如俯視圖)

11.6.1 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
- 雙擊或按兩下具有***.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**關閉應用程式**

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！

11.7 刀具模型 (#140 / #5-03-2)

應用

您可將刀具模型新增至刀具定義(例如正向或逆向去毛邊刀具)。
刀具模型將只用於以下功能：

- 在**模擬**工作空間內表示
- 動態碰撞監控的考量(DCM (#40 / #5-03-1))

> 控制器將不會使用刀具模型用於路徑輪廓(例如用於半徑補償或**FUNCTION TCPM**功能)。

相關主題

- **模擬**工作空間
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼
- 動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
- 刀具台車管理
  進一步資訊: "刀具台車管理", 271 頁碼
- 用**OPC UA NC伺服器** (#56-61 / #3-02-1*)驗證3D模型
  進一步資訊: "OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)", 1715 頁碼

需求

- Collision Monitoring v2 (#140 / #5-03-2)軟體選項
- 刀具已在刀具管理中定義
  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼
- 合適的刀具模型軸
  您必須將刀具模型儲存在**Toolshapes**資料夾內。
  路徑：**TNC:\system\Toolshapes**
  進一步資訊: "刀具模型需求", 276 頁碼
- 刀具模型已經指派給刀具
  進一步資訊: "指派刀具模型", 276 頁碼

功能說明

您可使用刀具模型用於以下刀具類型：

- 銑刀
- 鑽頭
- 接觸式探針

進一步資訊: "刀具類型", 266 頁碼

刀具模型需求

一般需求

刀具模型必須滿足以一般下需求：

- 檔名使用許可的字元
  進一步資訊: "允許的字元", 805 頁碼
- 使用支援的格式
  - M3D檔案
  - STL檔案
    - 最多20 000個三角形
    - 三角形網形成一個封閉殼體
      進一步資訊: "使用3D網 (#152 / #1-04-1)產生STL檔案", 1084 頁碼

> 對於刀具模型，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", 831 頁碼

座標系統需求

刀具模型的座標系統必須滿足以下需求：

- Z軸為刀具模型的旋轉軸。
  控制器將刀具模型平行對準刀具座標系統**T-CS**。
  進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 683 頁碼
- 3D模型的座標原點必須與刀具的量測點一致。如果在刀尖處量測刀具，另需要將3D模型的座標原點設為刀尖。

> 如果在球體中心量測球刀，則需要將座標原點設定為球體中心。

進一步資訊: "刀尖TIP ", 259 頁碼

11.7.1 指派刀具模型

若要指派刀具模型給刀具：

- ▶ 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**

- ▶ 若合適，開啟**表單**工作空間
- ▶ 在 **額外幾何外型資料**面板中，選擇**TSHAPE**參數
- > 控制器在**3D刀具模型**視窗內顯示可用的刀型。
- ▶ 選擇所要的刀具模型

- ▶ 選擇**OK**
- > 控制器指派刀具模型給刀具。

> 只在下一次刀具呼叫之後將刀型列入考慮。

備註

- 控制器將總是將指派的刀具模型列入考慮(例如用於刀徑**R=0**)。模擬顯示刀具模型的正確形狀(例如，與CAM輸出(中心路徑)結合)。
- 當刪除刀具時，確定也從**Toolshapes**資料夾移除刀具模型。如此，可避免其他刀具意外參照此刀具模型。
- 刀具資料表的**LCUTS**欄與刀具模型的工件原點無關。該值係從刀具的刀尖開始測量，在Z軸正方向上有效。

  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼
- 即是如果在控制器或NC程式內啟動英制量測單位，控制器將以公制解析3D檔案的尺寸。

11.8 刀具呼叫

11.8.1 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", 966 頁碼
- 刀具資料表**tool.t**
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼
- 刀套表**tool_p.tch**
  進一步資訊: "口袋表tool_p.tch", 1612 頁碼

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 ", 268 頁碼

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。刀具資料顯示在**狀態**工作空間的**刀具**分頁。

進一步資訊: "刀具分頁", 184 頁碼

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", 935 頁碼

圖示

NC函數 **TOOL CALL**提供以下圖示：

符號	含義
	開啟刀具選擇視窗
	在**刀具管理**應用中，切換至選取的刀具 您可依需求變更刀具， **進一步資訊:** "刀具管理 ", 268 頁碼
	開啟**切削資料計算機** **進一步資訊:** "切削資料計算機", 1139 頁碼

輸入

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

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 刀具 ▶ TOOL CALL

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
TOOL CALL	用於刀具呼叫的語法開頭
號碼, **名稱** 或**Parameter**	刀具的號碼或名稱 數字、文字或變量 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", 280 頁碼
.1	刀具的步階索引 選擇性語法元件 **進一步資訊:** "輸入", 279 頁碼
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", 280 頁碼
S或**S(VC =)**	主軸轉速或切削速度 選擇性語法元件 藉由選擇視窗選擇 **進一步資訊:** "主軸轉速S", 281 頁碼
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 藉由選擇視窗選擇 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼
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", 776 頁碼
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", 776 頁碼
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", 776 頁碼

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：

- 刀具的號碼或名稱
- 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", 1598 頁碼

工件接觸式探針的刀具呼叫 (#17 / #1-05-1)

可定義以下工件接觸式探針的參數：

- 刀具的號碼或名稱
- 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tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼

更新參數

TOOL CALL允許更新現用刀具的參數，即使沒有換刀(例如變更切削資料或誤差值)。參數可根據技術而修改。

在底下的情況中，控制器只更新現用刀具的參數：

- 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

當在刀具呼叫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", 966 頁碼

備註

只有若使用**Z**刀具軸才能使用控制器的完整功能範圍(例如**PATTERN DEF**)。當由工具機製造商準備與設置時，可限制刀具軸**X**和**Y**的使用。

- 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: "刀具預先選擇使用TOOL DEF", 284 頁碼
- 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。

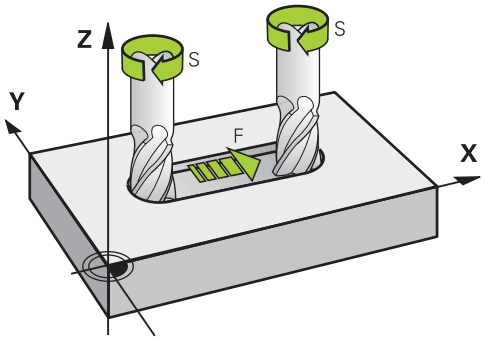
  進一步資訊: "用於刀長和刀徑的刀具補償", 776 頁碼

  進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼

11.8.2 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

主軸轉速**S**可用以下方式定義：

- 使用**TOOL CALL**刀具呼叫
  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 278 頁碼
- **手動操作**應用中的**S**按鈕
  進一步資訊: "手動操作應用", 200 頁碼

主軸轉速**S**定義為主軸每分鐘轉數(rpm)。

另外，可定義切削速度**VC**，單位是每分鐘公尺(m/min)。

作用

主軸轉速或切削速度啟用，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，轉速電位計設定才啟用。最高主軸轉速取決於工具機。

進一步資訊: "電位計", 120 頁碼

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", 165 頁碼
- **狀態**工作空間的 **POS**分頁
  進一步資訊: "POS分頁", 180 頁碼

進給速率F

進給速率**F**可用以下方式定義：

- 使用**TOOL CALL**刀具呼叫
  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 278 頁碼
- 定位單節
  進一步資訊: "路徑功能", 289 頁碼
- **手動操作**應用中的**F**按鈕
  進一步資訊: "手動操作應用", 200 頁碼

定義線性軸的進給速率，單位每分鐘公釐(mm/min)。

定義旋轉軸的進給速率，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 ", 268 頁碼

- 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。

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", 282 頁碼

NC程式內定義的進給速率啟用，直到其中已編寫新進給速率的NC單節。

F MAX

如果定義**F MAX**，控制器以快速移動來移動。**F MAX**為非形式，即只在其呼叫的單節內生效。從後續NC單節開始，最後先前定義的進給速率再次啟用。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 LIMIT", 1559 頁碼

F AUTO

如果在**TOOL CALL**單節內定義進給速率，則使用**F AUTO**，此進給速率可用於下一個定位單節。

手動操作應用中的F按鈕

- 若輸入F=0，則工具機製造商已經定義為最低進給速率的進給速率啟用
- 若輸入的進給率超過工具機製造商所定義的最大值，則由工具機製造商定義的值啟用
  進一步資訊: "手動操作應用", 200 頁碼

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", 120 頁碼

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", 165 頁碼
- **狀態**工作空間的 **POS**分頁

  在 **手動操作**應用中，控制器在**POS**分頁上顯示具有小數點的進給速率。控制器以六位小數顯示進給速率。

  進一步資訊: "POS分頁", 180 頁碼
- 控制器顯示輪廓進給速率如下：
  - 如果**3D ROT**啟用，若許多軸已移動，則顯示輪廓加工進給速率
  - 如果**3-D ROT**未啟用，則同時移動一個軸以上時，進給速率畫面維持空白
  - 若啟動手輪，控制器在程式執行期間顯示輪廓加工進給速率。

  進一步資訊: "3-D旋轉視窗 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼

備註

- 在英制程式中，進給速率必須以1/10 inch/min單位定義。
- 確保僅使用**FMAX** NC功能對快速移動進行編寫，而不是輸入極高的數值。這是確保快速移動在逐個單節的基礎上有效，並且您可獨立於加工進給速率控制快速移動的唯一方法。
- 當定位一軸時，控制器檢查是否已到達已定義的轉速。控制器在用**FMAX**當成進給速率的定位單節內不檢查轉速。

11.8.3 刀具預先選擇使用TOOL DEF

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
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 刀具 ▶ TOOL DEF
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
TOOL DEF	用於刀具預選的語法開頭
號碼, 名稱 或**Parameter**	刀具定義 數字、文字或變量 藉由選擇視窗選擇 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 選擇性語法元件 **進一步資訊:** "索引刀具", 264 頁碼

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
```

11.9 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", 1615 頁碼
- 批次處理管理員內的刀具使用測試 (#154 / #2-05-1)
  進一步資訊: "批次處理管理員 (#154 / #2-05-1)", 1542 頁碼

需求

- 若要執行刀具使用測試，需要刀具使用檔案
  在機器參數**createUsageFile**(編號118701)內，工具機製造商定義是否啟用**產生刀具使用檔案**功能。
  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1615 頁碼
- **產生刀具使用檔案**設定都設定成**一次**或**總是**
  進一步資訊: "通道設定", 1690 頁碼
- 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", 1155 頁碼

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
- 選擇**刀具檢查**欄的**刀具用途**內之**Refresh**圖示

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", 1615 頁碼

程式工作空間內的刀具檢查欄

刀具檢查工作空間內的**程式**欄

在**程式**工作空間的 **刀具檢查**欄中，控制器顯示以下區域：

- **刀具用途**
  進一步資訊: "刀具用途區域", 286 頁碼
- **刀具檢查**
  進一步資訊: "刀具檢查區域", 287 頁碼
- **執行有條件的停止**
  進一步資訊: "覆寫控制器", 1667 頁碼

進一步資訊: "程式工作空間", 218 頁碼

刀具用途區域

如果刀具使用檔案尚未建立，則**刀具用途**區域空白。

進一步資訊: "建立刀具使用檔案", 285 頁碼

進一步資訊: "刀具使用檔案", 1615 頁碼

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

選擇 **刷新**圖示建立NC程式的刀具使用檔案。

刀具檢查區域

刀具檢查區域空白，直到用**刷新**圖示執行刀具使用測試。

進一步資訊: "執行刀具使用測試", 287 頁碼

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 ", 268 頁碼
- 刀具定義在刀套表內

  進一步資訊: "口袋表tool_p.tch", 1612 頁碼
- 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", 1598 頁碼

  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1615 頁碼

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", 278 頁碼

  進一步資訊: "用M101自動插入替換刀具", 966 頁碼

11.9.1 執行刀具使用測試

若要執行刀具使用測試：

- ▶ 選擇**編輯者**操作模式

- ▶ 選擇**加**
- ▶ 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。

- ▶ 開啟 **刀具檢查**欄

- ▶ 在**刀具用途**區域中，選擇**刷新**
- > 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", 1615 頁碼

- ▶ 在**刀具檢查**區域中，選擇**刷新**
- > 控制器執行刀具使用測試。
- > **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

- 如果雙擊或按兩下**刀具用途**或**刀具檢查**區域內的刀具輸入，則控制器切換至刀具管理中選擇的刀具。您可依需求進行修改。
- **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", 1155 頁碼
- 控制器將刀具使用檔案儲存為相關檔案(***.dep**)。

  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1615 頁碼
- 在**檔案**操作模式的設定中，可指定控制器是否在檔案管理中顯示相關檔案。

  進一步資訊: "檔案管理區域", 803 頁碼
- 控制器在 **T 使用順序** (#93 / #2-03-1)資料表中顯示當前執行中NC程式的刀具呼叫順序。

  進一步資訊: "T 使用順序 (#93 / #2-03-1)", 1617 頁碼
- 控制器在**刀具清單**資料表 (#93 / #2-03-1)內顯示NC程式在程式執行中啟動的所有刀具呼叫之概述。

  進一步資訊: "刀具清單 (#93 / #2-03-1)", 1619 頁碼
- 功能**FN 18: SYSREAD ID975 NR1**允許查詢NC程式的刀具使用測試。
- 功能**FN 18: SYSREAD ID975 NR2 IDX**允許查詢工作台資料表的刀具使用測試。在**IDX**之後，定義工作台資料表列。
- 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資料表時自動產生刀具使用檔案。

12

路徑功能

12.1 座標定義的基本原理

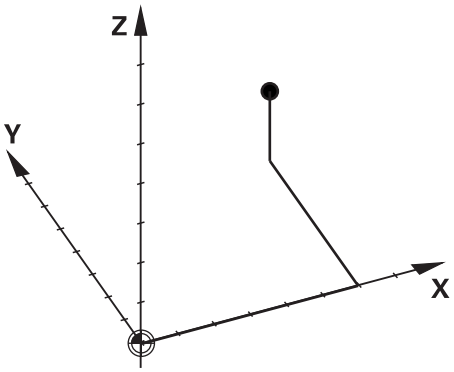
您可通過定義路徑輪廓以及目標座標來編寫工件。

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。

12.1.1 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
```

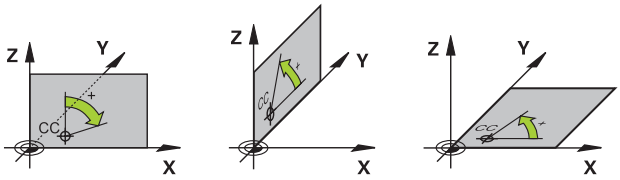
編寫的座標強制生效。一旦軸值仍舊相同，就不需要針對其他路徑輪廓編寫該值。

12.1.2 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。

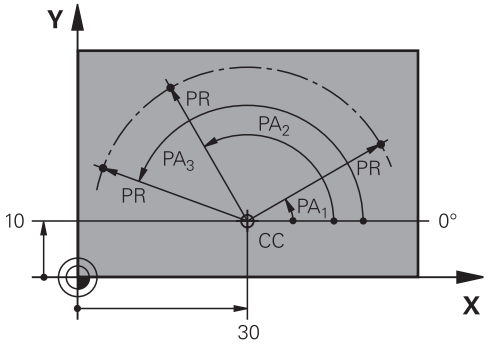
極座標相對於先前定義的極點。從此極點，通過與該極點的距離及與角度參考軸的角度來定義一點。



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。

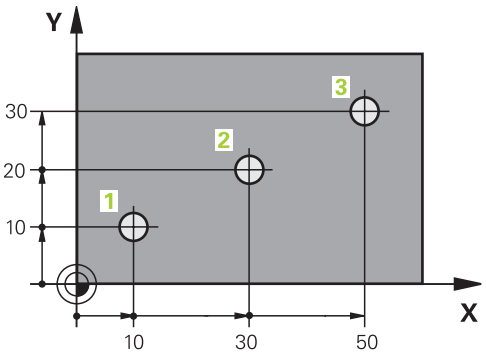
12.1.3 絕對輸入

應用

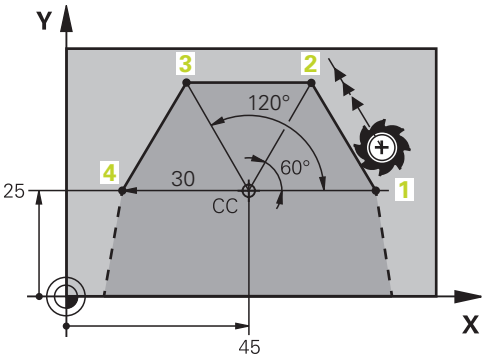
絕對輸入總是參照原點。針對笛卡爾座標，原點就是工件原點，並且針對極座標，原點就是極點和角度參考軸。

功能說明

絕對值定義要定位的目標點。



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; 定位於點1
12 L X+30 Y+20	; 定位於點2
13 L X+50 Y+30	; 定位於點3



11 CC X+45 Y+25	; 使用笛卡爾座標定義具有兩軸的極點
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; 定位於點1
13 LP PA+60	; 定位於點2
14 LP PA+120	; 定位於點3
15 LP PA+180	; 定位於點4

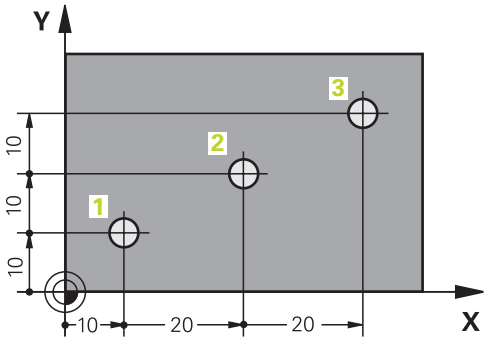
12.1.4 增量輸入

應用

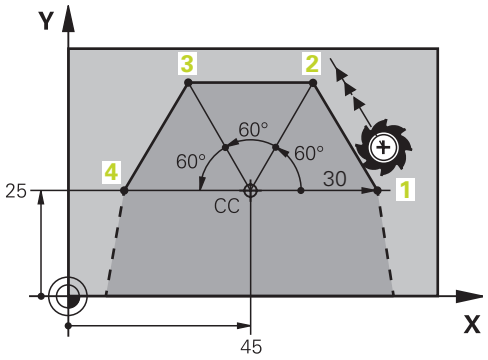
增量式輸入總是參照先前編寫的座標。針對笛卡爾座標，在**X**、**Y**和**Z**軸內有該等值，並且針對極座標，具有極座標半徑**PR**和極座標角度**PA**之值。

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

12.2 路徑函數的基本原理

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。

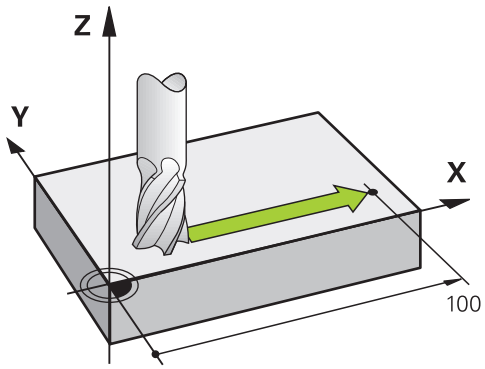
功能說明

插入路徑功能

灰色路徑功能鍵開始對話，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



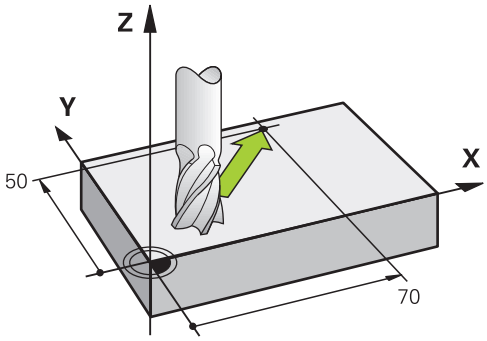
若NC單節內含一個座標，則控制器以平行於編寫工具機軸的方向來移動刀具。

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



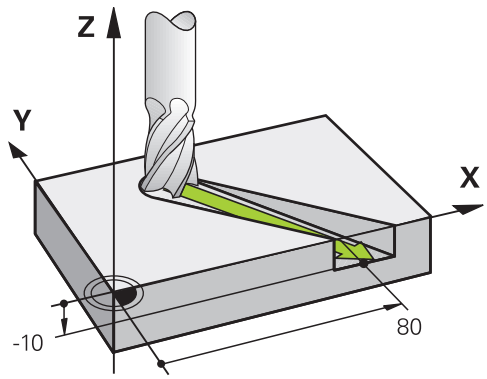
若NC單節內含兩個座標，則控制器在編寫平面內移動刀具。

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: "銑床軸的指定", 206 頁碼

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
```

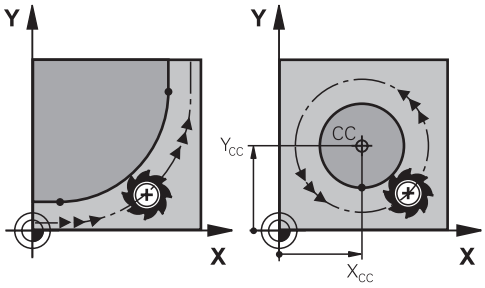
根據工具機的座標結構配置，可在線性**L**單節內最多編寫六個軸。

範例

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。
如果軸位置不變，還是可編寫超過四個軸。

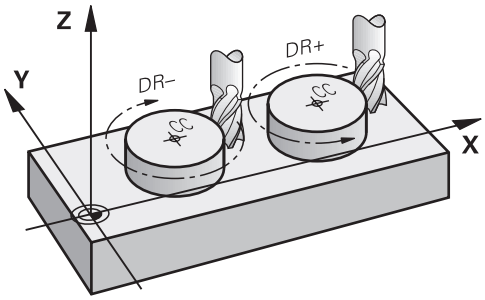
圓及圓弧



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", 779 頁碼

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

12.3 使用笛卡爾座標的路徑功能

12.3.1 路徑功能的概述

按鍵	功能	進一步資訊
L	直線**L** (line)	297 頁碼
CHF	導角**CHF** (chamfer) 兩直線之間的導角	300 頁碼
RND	圓弧**RND** (rounding of corner) 與前後輪廓元件依切線方向進行圓弧連結	301 頁碼
CC	圓心點 **CC** (circle center)	302 頁碼
C	圓形路徑**C** (circle) 繞著圓心**CC**至終點的圓形路徑	303 頁碼
CR	圓形路徑**CR** (circle by radius) 具有特定半徑的圓形路徑	305 頁碼
CT	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	307 頁碼

12.3.2 直線L

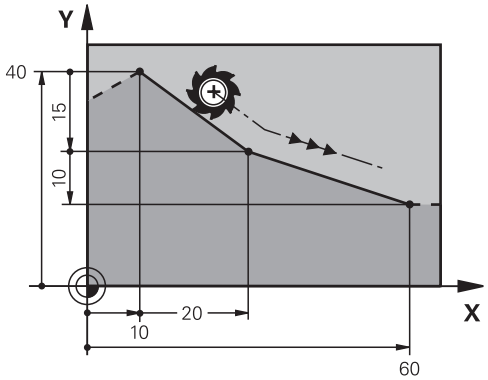
應用

您使用直線**L**編寫往任何方向的直線移動。

相關主題

- 編寫具有極座標的直線
  進一步資訊: "直線LP", 314 頁碼

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。

TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。如果軸位置不變，還是可編寫超過四個軸。

輸入

```
11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 ; 快速移動中沒有刀徑補償的直線
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **路徑輪廓** ▶ **L**
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
L	用於直線的語法開頭
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	直線的終點 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
&X、**&Y**、 **&Z**	用**PARAXMODE**取消選取主要軸內直線的終點 **進一步資訊:** "用FUNCTION PARAXMODE選擇用於加工的三個線性軸", 911 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

直線L具有當前位置值

若要輸入具有當前位置值的直線**L**：

▶ 選擇您要在其後插入直線**L**單節的NC單節

▶ 按下 **實際位置捕捉**鍵
> 控制器根據所有定義軸的實際位置插入直線**L**。

- 您使用**actPosAxes**機械參數(編號105415)來定義**實際位置捕捉**鍵所使用的軸來建立直線**L**。
- 該等值等於位置顯示的 **實際位置(ACT)**模式。

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", 227 頁碼

範例

```
11 L  Z+100  R0 FMAX  M3
12 L  X+10 Y+40  RL F200
13 L  IX+20 IY-15
14 L  X+60 IY-10
```

12.3.3 導角CHF

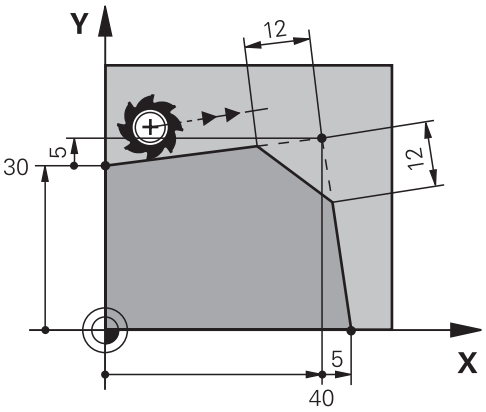
應用

CHF切角功能在兩直線之間插入切角。切角大小係基於用直線編寫的交叉處。

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。

輸入

```
11 CHF 1 F200          ; 1 mm大小的切角
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ CHF

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
CHF	用於切角的語法開頭
1	Chamfer size 數字或數字參數
F、**FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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
```

12.3.4 圓弧RND

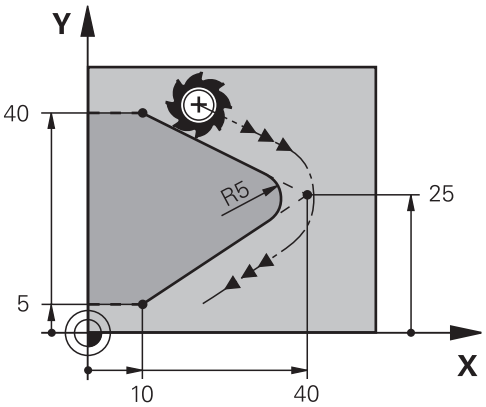
應用

RND圓弧功能在兩直線之間插入圓弧。圓弧係基於用直線編寫的交叉處。

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。

輸入

```
11 RND R3 F200          ; 3 mm大小的半徑
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ RND

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
RND	用於半徑的語法開頭
R	Radius size 數字或數字參數
F、**FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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
```

12.3.5 圓心點CC

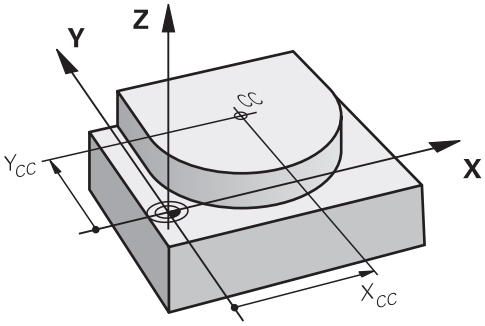
應用

CC圓心功能允許將一位置定義為圓心。

相關主題

- 編寫極點作為極座標的參考點
  進一步資訊: "極點上的極座標工件原點CC", 312 頁碼

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", 312 頁碼

輸入

```
11 CC X+0 Y+0          ; 圓心
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ CC

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
CC	用於圓心的語法開頭
X、**Y**、**Z**、**U**、**V**、**W**	圓心的座標 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件

範例

```
5 CC  X+25 Y+25
```

或

```
10 L  X+25 Y+25
11  CC
```

12.3.6 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。

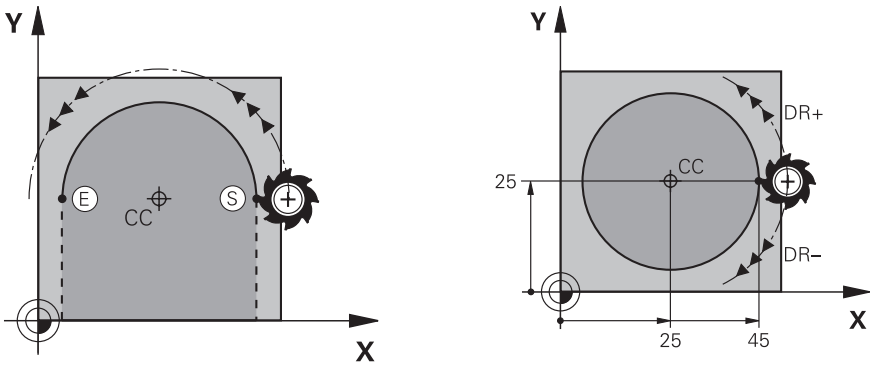
相關主題

- 編寫具有極座標的圓形路徑
  進一步資訊: "圓形路徑CP圍繞極點CC", 316 頁碼

需求

- 已定義圓心點**CC**
  進一步資訊: "圓心點CC", 302 頁碼

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**)

輸入

```
11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250 M3 ; 含直線Z軸疊加的圓形路徑
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **路徑輪廓** ▶ **C**
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
C	用於繞圓心的圓形路徑之語法開頭
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	圓形路徑的端點 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
LIN_X、**LIN_Y**、**LIN_Z**、**LIN_A**、**LIN_B**、**LIN_C**、**LIN_U**、**LIN_V**或**LIN_W**	線性疊加的軸和值 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 **進一步資訊:** "圓形路徑的直線疊加", 309 頁碼 選擇性語法元件
DR	圓弧的繞轉方向 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```

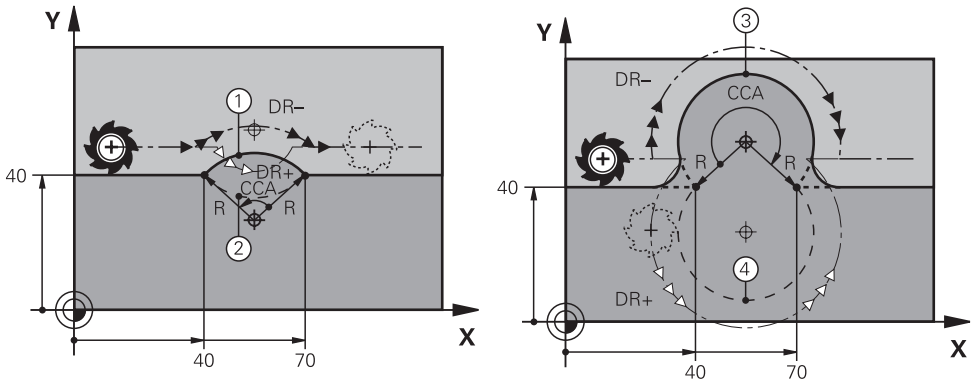
12.3.7 圓形路徑CR

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**)

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-      ; 圓形路徑1
```

或

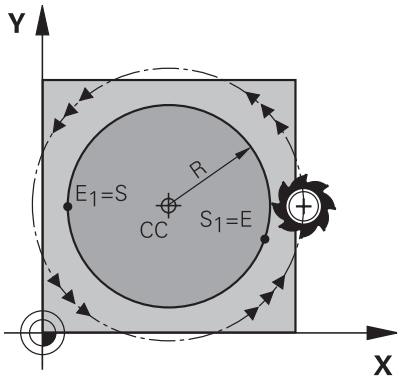
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+      ; 圓形路徑2
```

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
```



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。

輸入

```
11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN_Z-2 DR- RL F250 M3 ; 含直線Z軸疊加的圓形路徑
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ CR

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
CR	用於含半徑的圓形路徑之語法開頭
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	圓形路徑的端點 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
R	圓弧的半徑 數字或數字參數
LIN_X、**LIN_Y**、**LIN_Z**、**LIN_A**、**LIN_B**、**LIN_C**、**LIN_U**、**LIN_V**或**LIN_W**	線性疊加的軸和值 輸入：絕對式或增量式 **進一步資訊:** "圓形路徑的直線疊加", 309 頁碼 選擇性語法元件
DR	圓弧的繞轉方向 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

備註

起點與終點之間的距離不可大於圓直徑。

12.3.8 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。

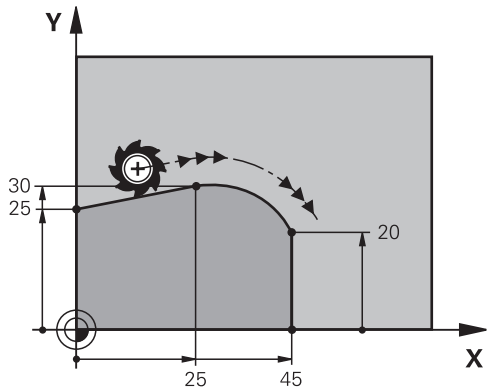
相關主題

- 編寫具有極座標的切線連接圓形路徑
  進一步資訊: "圓形路徑CTP", 318 頁碼

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。

輸入

```
11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3 ; 含直線Z軸疊加的圓形路徑
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ CT
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
CT	用於含切線連接的圓形路徑之語法開頭
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	圓形路徑的端點 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
LIN_X、**LIN_Y**、**LIN_Z**、**LIN_A**、**LIN_B**、**LIN_C**、**LIN_U**、**LIN_V**或**LIN_W**	線性疊加的軸和值 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 **進一步資訊:** "圓形路徑的直線疊加", 309 頁碼 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

備註

- 輪廓元件和圓形路徑應包含執行圓形路徑的平面之兩座標。
- **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", 227 頁碼

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
```

12.3.9 圓形路徑的直線疊加

應用

您可直線疊加在工作平面內編寫的移動，因此建立空間移動。
例如，若疊加圓形路徑，則建立螺旋。螺旋為圓柱形螺旋線，例如螺紋。

相關主題

- 編寫具有極座標的圓形路徑之直線疊加
  進一步資訊: "圓形路徑的直線疊加", 320 頁碼

功能說明

您可直線疊加以下圓形路徑：

- 圓形輪廓**C**
  進一步資訊: "圓形路徑C ", 303 頁碼
- 圓形輪廓**CR**
  進一步資訊: "圓形路徑CR", 305 頁碼
- 圓形輪廓**CT**
  進一步資訊: "圓形路徑CT", 307 頁碼

> 圓形路徑**CT**的正切過渡僅對圓形平面的軸有效，對直線疊加無效。

為了用笛卡爾座標將直線動作疊加至圓形路徑上，請另外編寫選擇性語法元件**LIN**。
您可定義主要軸、旋轉軸或平行軸(例如**LIN_Z**)。

備註

- 您可透過**程式**工作空間內的設定值隱藏**LIN**語法元件。
  進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 220 頁碼
- 另外，也可將直線動作與第三軸疊加，因此建立斜坡。例如，斜坡允許您使用非中心刀刃刀具的刀具進刀至材料。
  進一步資訊: "直線L", 297 頁碼

範例

重複程式區段允許您用語法元件**LIN**編寫螺旋。
此範例顯示具有深度10 mm的M8螺紋，
螺距為1.25 mm，因此針對深度10 mm，需要八個螺紋溝槽。初始螺紋溝槽也編寫為靠近路徑。

11 L Z+1.25 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 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	; 切削第一螺紋溝槽
16 LBL CALL 1 REP 8	; 切削之後八個螺紋溝槽，**REP 8** = 剩餘加工操作的數量

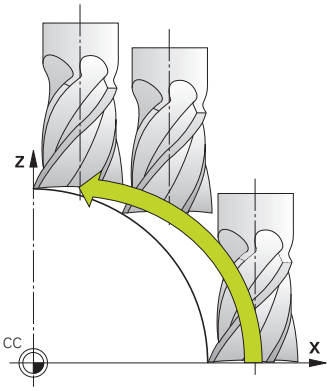
此解決方案直接使用螺距作為每轉的增量螺旋進給深度。
REP顯示達到所計算十次螺旋進給運行所需的重複次數。
進一步資訊: "子程式和程式段落重複具有標籤LBL", 352 頁碼

12.3.10 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: "銑床軸的指定", 206 頁碼

您可用以下功能編寫落在另一平面內的圓形路徑：

- **C**
- **CR**
- **CT**

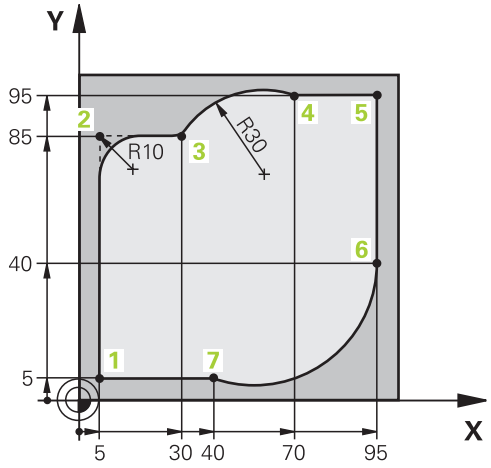
如果要使用功能**C**用於在另一平面內的圓形路徑，則必須通過先進入工作平面的一個軸以及刀具軸，定義圓心點**CC**。

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+
```

12.3.11 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，程式執行結束
18 END PGM CIRCULAR MM	

12.4 使用極座標的路徑功能

12.4.1 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)	314 頁碼
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	316 頁碼
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	318 頁碼
C + P	具有圓形路徑的螺旋**CP** (circle polar) 圓周與直線移動的組合	320 頁碼

12.4.2 極點上的極座標工件原點CC

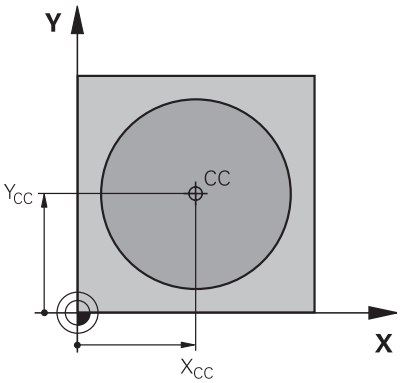
應用

用極座標編寫之前，必須定義**CC**極點。所有極座標都相對於該極點。

相關主題

- 編寫圓心當成圓形路徑**C**的參考點
  進一步資訊: "圓心點CC", 302 頁碼

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。

輸入

```
11 CC X+0 Y+0          ; 極點
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ CC
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
CC	用於極點的語法開頭
X、**Y**、**Z**、**U**、**V**、**W**	極點的座標 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件

範例

```
11 CC  X+30 Y+10
```

12.4.3 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。

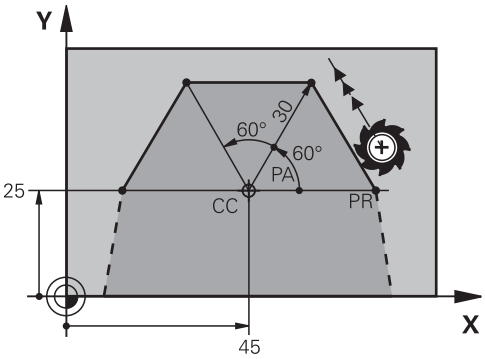
相關主題

- 編寫具有笛卡爾座標的直線
  進一步資訊: "直線L", 297 頁碼

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", 312 頁碼

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

輸入

```
11 LP PR+50 PA+0 R0 FMAX M3 ; 快速移動中沒有刀徑補償的直線
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ LP
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
LP	用於具有極座標的直線之語法開頭
PR	極座標半徑 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
PA	極座標角度 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、 **FMAX**、**FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

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
```

12.4.4 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。

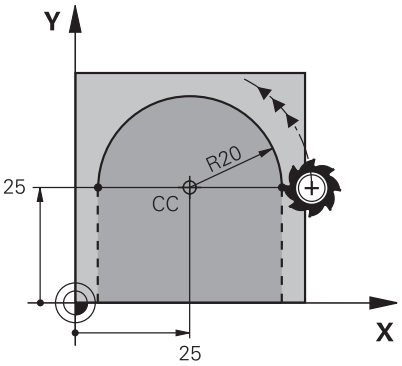
相關主題

- 編寫具有笛卡爾座標的圓形路徑
  進一步資訊: "圓形路徑C ", 303 頁碼

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", 312 頁碼

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**。

輸入

```
11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 ; 圓形路徑
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ C
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
CP	用於繞極點的圓形路徑之語法開頭
PA	極座標角度 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	線性疊加的軸和值 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 **進一步資訊:** "圓形路徑的直線疊加", 320 頁碼 選擇性語法元件
DR	圓弧的繞轉方向 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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。
- 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+
```

12.4.5 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。

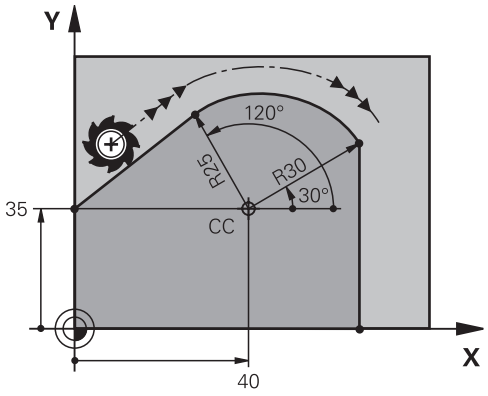
相關主題

- 編寫具有笛卡爾座標的切線連接圓形路徑
  進一步資訊: "圓形路徑CT", 307 頁碼

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", 312 頁碼
- 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。

輸入

```
11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 ; 圓形路徑
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **路徑輪廓** ▶ **CT**
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
CTP	用於含切線連接的圓形路徑之語法開頭
PR	極座標半徑 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
PA	極座標角度 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	線性疊加的軸和值 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 **進一步資訊:** "圓形路徑的直線疊加", 320 頁碼 選擇性語法元件
DR	圓弧的繞轉方向 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

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
```

12.4.6 圓形路徑的直線疊加

應用

您可直線疊加在工作平面內編寫的移動，因此建立空間移動。
例如，若疊加圓形路徑，則建立螺旋。螺旋為圓柱形螺旋線，例如螺紋。

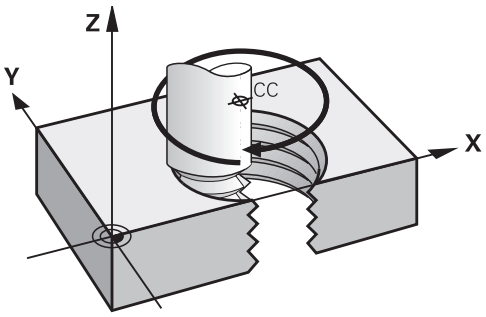
相關主題

- 編寫具有笛卡爾座標的圓形路徑之直線疊加
  進一步資訊: "圓形路徑的直線疊加", 309 頁碼

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", 316 頁碼

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

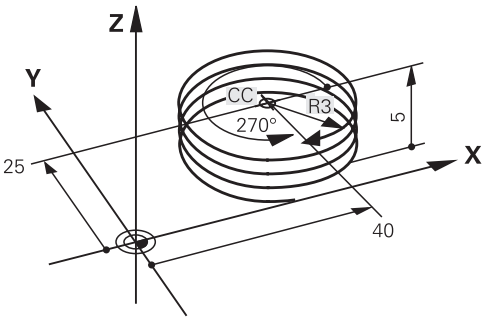
不同螺紋形狀的相關性

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

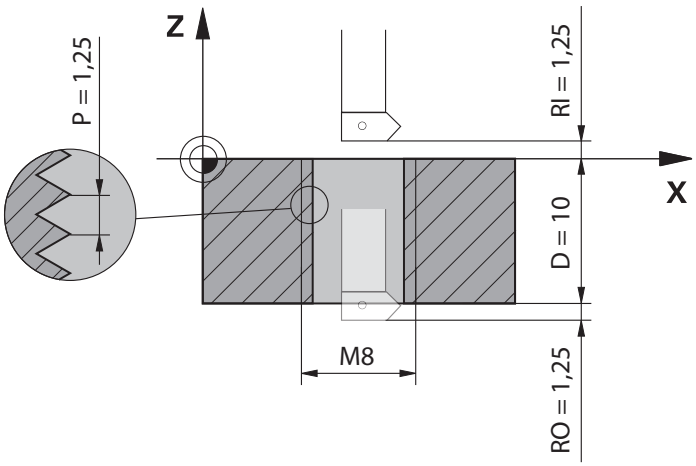


定義相同代數符號用於旋轉方向**DR**與總增量式角度**IPA**。否則刀具可能會在錯誤路徑上移動。

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", 321 頁碼

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)。
$n = IZ \div P$	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)。
$IPA = n \times 360°$	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°。

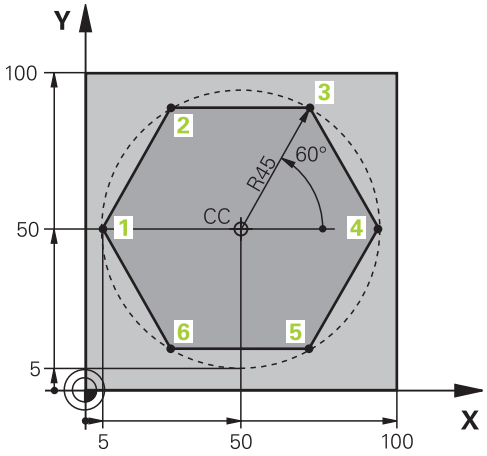
```
11 L Z+1,25 R0 FMAX          ; 刀具軸中的預先定位
12 L X+4 Y+0 RR F500         ; 平面中的預先定位
13 CC X+0 Y+0                ; 啟動極點
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-   ; 切削螺紋
```

另外，也可用程式段落重複來編寫螺紋。

進一步資訊: "子程式和程式段落重複具有標籤LBL", 352 頁碼

進一步資訊: "範例", 309 頁碼

12.4.7 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，程式執行結束
17 END PGM LINEARPO MM	

12.5 靠近與離開功能的基本原理

靠近與離開功能允許因為刀具輕輕靠近與離開輪廓，如此避免在工件上產生停留記號。

因為靠近與離開功能包含多個路徑功能，所以可得到更短的NC程式。定義的語法元件**APPR**和**DEP**讓您可輕鬆找出NC程式內的輪廓。

12.5.1 靠近與離開功能概述

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	327 頁碼
	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	329 頁碼
	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	331 頁碼
	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	333 頁碼

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	335 頁碼
	DEP LN 離開在直線上與最後輪廓點垂直的輪廓	336 頁碼
	DEP CT 離開在圓形路徑上用切線方式連接的輪廓	337 頁碼
	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	337 頁碼

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。

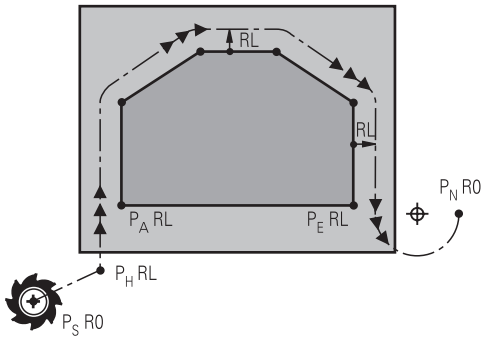
進一步資訊: "座標定義的基本原理", 290 頁碼

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: "圓形路徑的直線疊加", 320 頁碼

12.5.2 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

  在靠近功能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

  某些靠近與離開功能需要額外輔助點P_H，控制器自動使用輸入的資訊計算該輔助點。

  為了確定輔助點P_H，控制器要求後續路徑功能。如果後續無路徑功能，則控制器停止加工操作或模擬並顯示錯誤訊息。
- 第一輪廓點P_A

  編寫靠近功能之內第一輪廓點P_A，搭配刀徑補償**RR**或**RL**。

  如果編寫**R0**，則控制器可停止加工操作或模擬並顯示錯誤訊息。
  此反應與iTNC 530的行為不同。
- 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，並且來自於離開功能之內的資訊。離開功能自動取消刀徑補償。

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

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

12.6 使用笛卡爾座標的靠近與離開功能

12.6.1 靠近功能APPR LT

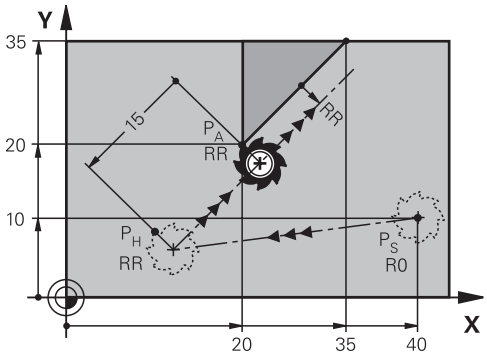
應用

使用 **APPR LT** NC程式，控制器靠近在直線上與第一輪廓點正切的輪廓。
第一輪廓點的座標用笛卡爾座標編寫。

相關主題

- **APPR PLT**含笛卡爾座標
  進一步資訊: "靠近功能APPR PLT", 341 頁碼

功能說明



此NC函數包括以下步驟：

- 從起點P_S至輔助點P_H的直線
- 從輔助點P_H至第一輪廓點P_A的直線

輸入

11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300	; 以切線路徑接近輪廓

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ 靠近函數(APPR) ▶ APPR LT
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
APPR LT	用於直線靠近功能正切輪廓的語法開頭
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	第一輪廓點的座標 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
LEN	輔助點P_H至輪廓的距離 數字或數字參數 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例 APPR LT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; 以**R0**靠近P_S
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; 以**RR**靠近P_A，距離P_H至P_A：**LEN15**
13 L X+35 Y+35	; 完成第一個輪廓元件

12.6.2 靠近功能APPR LN

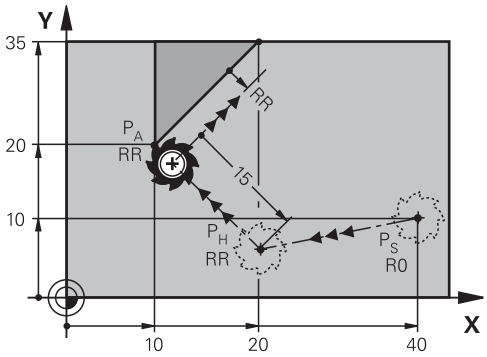
應用

使用NC函數 **APPR LN**，控制器靠近在直線上與第一輪廓元件垂直的輪廓。
第一輪廓點的座標用笛卡爾座標編寫。

相關主題

- **APPR PLN**含極座標
  進一步資訊: "靠近功能APPR PLN", 343 頁碼

功能說明



此NC函數包括以下步驟：

- 從起點P_S至輔助點P_H的直線
- 從輔助點P_H至第一輪廓點P_A的直線

輸入

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300	; 直線與垂直靠近輪廓

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ 靠近函數(APPR) ▶ APPR LN
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
APPR LN	用於直線靠近功能垂直於輪廓的語法開頭
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	第一輪廓點的座標 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
LEN	輔助點P_H至輪廓的距離 數字或數字參數 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例 APPR LN

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; 以**R0**靠近P_S
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; 以**RR**靠近P_A；距離P_H至P_A：**LEN+15**
13 L X+20 Y+35	; 完成第一個輪廓元件

12.6.3 靠近功能APPR CT

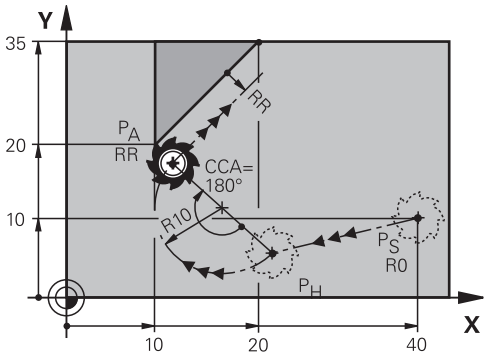
應用

使用NC函數 **APPR CT**，控制器靠近在圓形路徑上與第一輪廓元件正切的輪廓。
第一輪廓點的座標用笛卡爾座標編寫。

相關主題

- **APPR PCT**含極座標
  進一步資訊: "靠近功能APPR PCT", 345 頁碼

功能說明



此NC函數包括以下步驟：

- 從起點P_S至輔助點P_H的直線
  輔助點P_H至第一輪廓點P_A的距離來自於中心角度**CCA**和半徑**R**。
- 從輔助點P_H至第一輪廓點P_A的圓形路徑
  圓形路徑由中心角度**CCA**和半徑**R**所定義。
  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。

表格顯示半徑**R**與旋轉方向的刀徑補償與代數符號間之關係：

刀徑補償	半徑的代數符號	旋轉方向
RL	正	逆時針
RL	負	順時針
RR	正	順時針
RR	負	逆時針

如果改變半徑**R**的代數符號，則改變輔助點P_H的位置。

以下適用於中心角度**CCA**：

- 僅正輸入值
- 最大輸入值是 360°

輸入

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR F300	; 以正切圓形徑接近輪廓

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ 靠近函數(APPR) ▶ APPR CT
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
APPR CT	用於圓形靠近功能正切輪廓的語法開頭
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	第一輪廓點的座標 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
CCA	中心角度 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
R	半徑 數字或數字參數 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例 APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; 以**R0**靠近P_S
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R +10 RR F100	; 以**CCA180**和**RR**靠近P_A；距離P_H至$_A$：**R +10**
13 L X+20 Y+35	; 完成第一個輪廓元件

12.6.4 靠近功能APPR LCT

應用

使用NC函數 **APPR LCT**，控制器靠近在直線接著圓形路徑上與第一輪廓元件正切的輪廓。

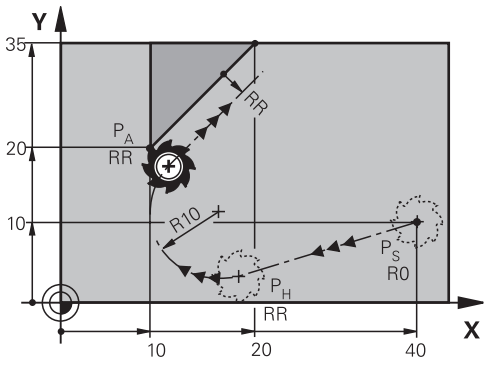
第一輪廓點的座標用笛卡爾座標編寫。

相關主題

- **APPR PLCT**含極座標

  進一步資訊: "靠近功能APPR PLCT", 347 頁碼

功能說明



此NC函數包括以下步驟：

- 從起點P_S至輔助點P_H的直線

  直線與圓形路徑正切。

  輔助點P_H係根據起點P_S、半徑**R**和第一輪廓點P_A來確定。

- 工作平面內從輔助點P_H至第一輪廓點P_A的圓形路徑

  利用半徑**R**獨一定義圓形路徑。

如果在靠近功能內編寫Z座標，則刀具同時往三個軸從起點P_S靠近至輔助點P_H。

輸入

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR F300	; 以正切圓形徑接近輪廓

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **路徑輪廓** ▶ **靠近函數(APPR)** ▶ **APPR LCT**
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
APPR LCT	用於直線和圓形靠近功能正切輪廓的語法開頭
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	第一輪廓點的座標 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
R	半徑 數字或數字參數 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例 APPR LCT

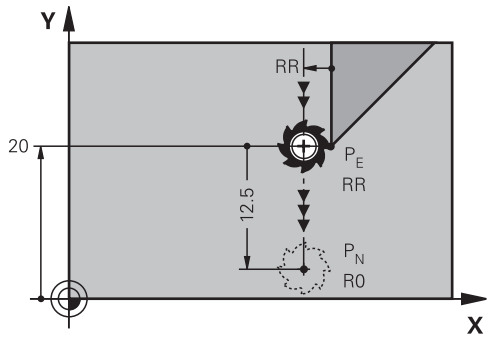
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; 以**R0**靠近P_S
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; 以**RR**靠近P_A，距離P_H至P_A：**R10**
13 L X+20 Y+35	; 完成第一個輪廓元件

12.6.5 離開功能DEP LT

應用

使用NC函數 **DEP LT**，控制器往直線上與第一輪廓元件正切的方向離開輪廓。

功能說明



刀具從最後輪廓點P_E至結束點P_N以直線移動，

輸入

11 DEP LT LEN5 F300	; 以切線路徑從輪廓離開

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ 離開函數(DEP) ▶ DEP LT

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
DEP LT	用於直線離開功能正切輪廓的語法開頭
LEN	輔助點P_H至輪廓的距離 數字或數字參數 選擇性語法元件
F、 **FMAX**、**FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

範例 DEP LT

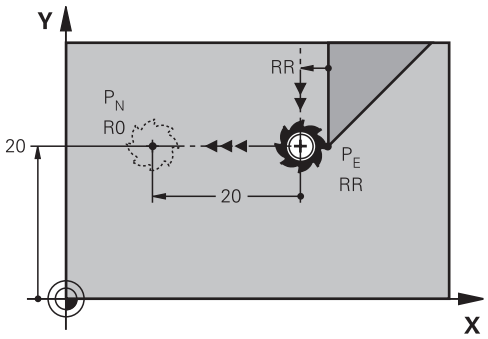
11 L Y+20 RR F100	; 使用**RR**靠近最後輪廓元件P_E
12 DEP LT LEN12.5 F100	; 靠近P_N；距離P_E至P_N：**LEN12.5**

12.6.6 離開功能DEP LN

應用

使用NC函數 **DEP LN**，控制器往直線上與第一輪廓元件垂直的方向離開輪廓。

功能說明



刀具從最後輪廓點P_E至結束點P_N以直線移動，
從結束點P_N至輪廓點P_E的距離為**LEN**加上刀徑。

輸入

11 DEP LN LEN+10 F300	; 以垂直直線路徑從輪廓離開

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ 離開函數(DEP) ▶ DEP LN
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
DEP LN	用於直線離開功能垂直於輪廓的語法開頭
LEN	輔助點P_H至輪廓的距離 數字或數字參數 選擇性語法元件
F、 **FMAX**、**FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

範例 DEP LN

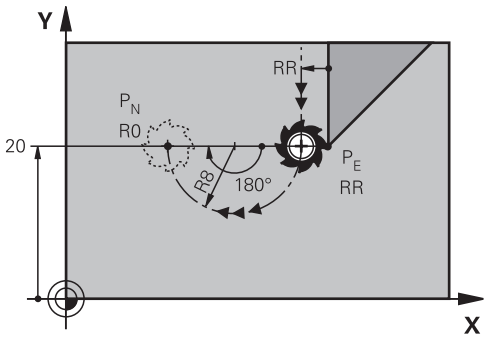
11 L Y+20 RR F100	; 使用**RR**靠近最後輪廓元件P_E
12 DEP LN LEN+20 F100	; 靠近P_N；距離P_E至P_N：**LEN+20**

12.6.7 離開功能DEP CT

應用

使用NC函數 **DEP CT**，控制器往與最後輪廓元件正切的圓形路徑離開輪廓。

功能說明



刀具在圓形路徑上從最後輪廓點P_E移動至結束點P_N。

圓形路徑由中心角度**CCA**和半徑**R**所定義。

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。

表格顯示半徑**R**與旋轉方向的刀徑補償與代數符號間之關係：

刀徑補償	半徑的代數符號	旋轉方向
RL	正	逆時針
RL	負	順時針
RR	正	順時針
RR	負	逆時針

如果改變半徑**R**的代數符號，則改變輔助點P_H的位置。

以下適用於中心角度**CCA**：

- 僅正輸入值
- 最大輸入值是 360°

輸入

11 DEP CT CCA30 R+8	; 在正切圓形路徑上從輪廓離開

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ 離開函數(DEP) ▶ DEP CT
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
DEP CT	用於圓形離開功能正切輪廓的語法開頭
CCA	中心角度 數字或數字參數
R	半徑 數字或數字參數
F、 **FMAX**、**FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

範例 DEP CT

11 L Y+20 RR F100	; 使用**RR**靠近最後輪廓元件P_E
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	; 用**CCA180**靠近P_N；距離P_E至P_N: **R+8**

12.6.8 離開功能DEP LCT

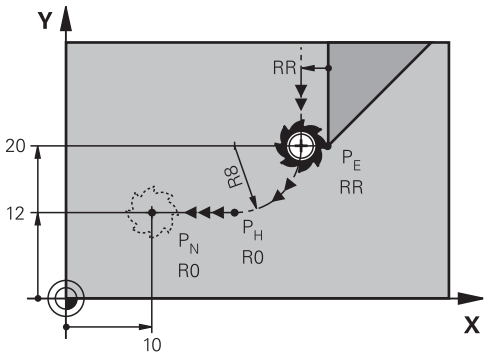
應用

使用NC函數 **DEP LCT**，控制器在圓形路徑上，接著往直線上與最後輪廓元件正切離開輪廓。
結束點P_N的座標用笛卡爾座標編寫。

相關主題

- **APPR LCT**含極座標
  進一步資訊: "離開功能DEP PLCT", 349 頁碼

功能說明



此NC函數包括以下步驟：

- 在圓形路徑上從最後輪廓點P_E至輔助點P_H
  輔助點P_H係根據最後輪廓點P_E、半徑**R**和結束點P_N來確定。
- 在直線上從輔助點P_H至終點P_N

如果在離開功能內編寫Z座標，則刀具同時往三個軸從輔助點P_H移動至結束點P_N。

輸入

```
11 DEP LCT X-10 Y-0 R15 ; 從輪廓以直線和圓形切線離開
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **路徑輪廓** ▶ **離開函數(DEP)** ▶ **DEP LCT**
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
DEP LCT	用於直線和圓形離開功能正切輪廓的語法開頭
X、**Y**、**Z**、**A**、**B**、**C**、**U**、**V**、**W**	最後輪廓點的座標 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
R	半徑 數字或數字參數
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例 DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; 使用**RR**靠近最後輪廓元件P_E
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; 靠近P_N；距離P_E至P_N：**R8**

12.7 使用極座標的靠近與離開功能

12.7.1 靠近功能APPR PLT

應用

使用 **APPR PLT** NC程式，控制器靠近在直線上與第一輪廓點正切的輪廓。
第一輪廓點的座標用極座標編寫。

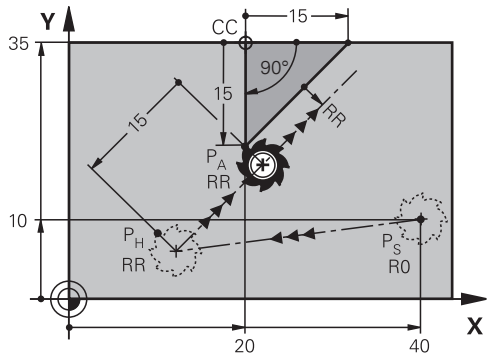
相關主題

- **APPR LT**含笛卡爾座標
  進一步資訊: "靠近功能APPR LT", 327 頁碼

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", 312 頁碼

功能說明



此NC函數包括以下步驟：

- 從起點P_S至輔助點P_H的直線
- 從輔助點P_H至第一輪廓點P_A的直線

輸入

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR F200	; 以切線路徑接近輪廓

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ 靠近函數(APPR) ▶ APPR PLT
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
APPR PLT	用於直線靠近功能正切輪廓的語法開頭
PR	極座標半徑 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
PA	極座標角度 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
LEN	輔助點P_H至輪廓的距離 數字或數字參數 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、 **FMAX**、**FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例 APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; 以**R0**靠近P_S
12 CC X+50 Y+20	; 設定極點
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	; 以**RL**靠近P_A，距離從P_H至P_A：**LEN10**
14 LP PR+30 PA+125	; 完成第一個輪廓元件

12.7.2 靠近功能APPR PLN

應用

使用NC函數 **APPR PLN**，控制器靠近在直線上與第一輪廓元件垂直的輪廓。
第一輪廓點的座標用極座標編寫。

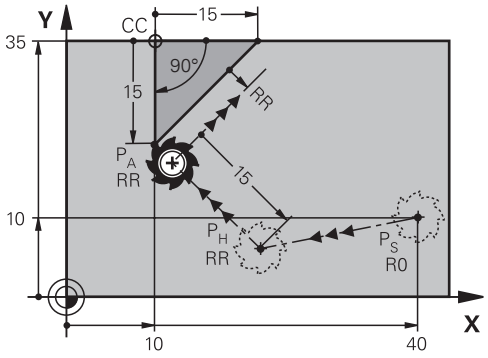
相關主題

- **APPR LN**含笛卡爾座標
  進一步資訊: "靠近功能APPR LN", 329 頁碼

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", 312 頁碼

功能說明



此NC函數包括以下步驟：

- 從起點P_S至輔助點P_H的直線
- 從輔助點P_H至第一輪廓點P_A的直線

輸入

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL F300	; 直線與垂直靠近輪廓

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **路徑輪廓** ▶ **靠近函數(APPR)** ▶ **APPR PLN**
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
APPR PLN	用於直線靠近功能垂直於輪廓的語法開頭
PR	極座標半徑 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
PA	極座標角度 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
LEN	輔助點P_H至輪廓的距離 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、 **FMAX**、**FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例 APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	; 以**R0**靠近P_S
12 CC X+50 Y+20	; 設定極點
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	; 以**RL**靠近P_A；P_H至P_A：**LEN+10**
14 LP PR+30 PA+125	; 完成第一個輪廓元件

12.7.3 靠近功能APPR PCT

應用

使用NC函數 **APPR PCT**，控制器靠近在圓形路徑上與第一輪廓元件正切的輪廓。
第一輪廓點的座標用極座標編寫。

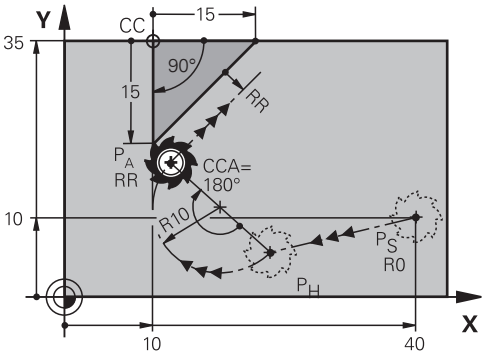
相關主題

- **APPR CT**含笛卡爾座標
  進一步資訊: "靠近功能APPR CT", 331 頁碼

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", 312 頁碼

功能說明



此NC函數包括以下步驟：

- 從起點P_S至輔助點P_H的直線
  輔助點P_H至第一輪廓點P_A的距離來自於中心角度**CCA**和半徑**R**。
- 從輔助點P_H至第一輪廓點P_A的圓形路徑
  圓形路徑由中心角度**CCA**和半徑**R**所定義。
  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。

表格顯示半徑**R**與旋轉方向的刀徑補償與代數符號間之關係：

刀徑補償	半徑的代數符號	旋轉方向
RL	正	逆時針
RL	負	順時針
RR	正	順時針
RR	負	逆時針

如果改變半徑**R**的代數符號，則改變輔助點P_H的位置。

以下適用於中心角度**CCA**：

- 僅正輸入值
- 最大輸入值是 360°

輸入

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R +10 RL F300	; 以正切圓形徑接近輪廓

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **路徑輪廓** ▶ **靠近函數(APPR)** ▶ **APPR PCT**
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
APPR PCT	用於圓形靠近功能正切輪廓的語法開頭
PR	極座標半徑 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
PA	極座標角度 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
CCA	中心角度 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
R	半徑 數字或數字參數 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、 **FMAX**、**FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例 APPR PCT

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3	; 以**R0**靠近P_S
12 CC X+50 Y+20	; 設定極點
13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R +20 RL F300	; 以**CCA40**和**RL**靠近P_A；距離P_H至$_A$：**R+20**
14 LP PR+30 PA+125	; 完成第一個輪廓元件

12.7.4 靠近功能APPR PLCT

應用

使用NC函數 **APPR PLCT**，控制器靠近在直線接著圓形路徑上與第一輪廓元件正切的輪廓。

第一輪廓點的座標用極座標編寫。

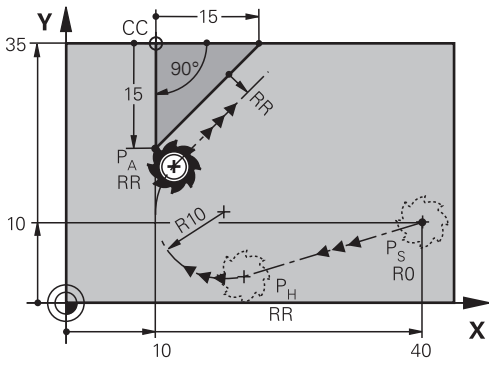
相關主題

- **APPR LCT**含笛卡爾座標
  進一步資訊: "靠近功能APPR LCT", 333 頁碼

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", 312 頁碼

功能說明



此NC函數包括以下步驟：

- 從起點P_S至輔助點P_H的直線
  直線與圓形路徑正切。
  輔助點P_H係根據起點P_S、半徑**R**和第一輪廓點P_A來確定。
- 工作平面內從輔助點P_H至第一輪廓點P_A的圓形路徑
  利用半徑**R**獨一定義圓形路徑。

如果在靠近功能內編寫Z座標，則刀具同時往三個軸從起點P_S靠近至輔助點P_H。

輸入

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL F300	; 以直線和圓形切線靠近輪廓

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **路徑輪廓** ▶ **靠近函數(APPR)** ▶ **APPR PLCT**
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
APPR PLCT	用於直線和圓形靠近功能正切輪廓的語法開頭
PR	極座標半徑 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
PA	極座標角度 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
R	半徑 數字或數字參數 選擇性語法元件
R0、**RL**、**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、 **FMAX**、**FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例 APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; 以**R0**靠近P_S
12 CC X+50 Y+20	; 設定極點
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	; 以**RL**靠近P_A；P_H至P_A：**R20**
14 LP PR+30 PA+125	; 完成第一個輪廓元件

12.7.5 離開功能DEP PLCT

應用

使用NC函數 **DEP PLCT**，控制器在圓形路徑上，接著往直線上與最後輪廓元件正切離開輪廓。

結束點P_N的座標用極座標編寫。

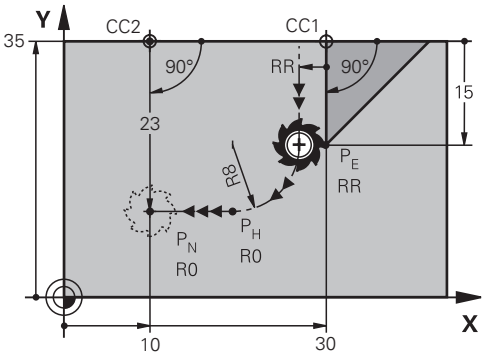
相關主題

- **DEP LCT**含笛卡爾座標
  進一步資訊: "離開功能DEP LCT", 338 頁碼

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", 312 頁碼

功能說明



此NC函數包括以下步驟：

- 在圓形路徑上從最後輪廓點P_E至輔助點P_H
  輔助點P_H係根據最後輪廓點P_E、半徑**R**和結束點P_N來確定。
- 在直線上從輔助點P_H至終點P_N

如果在離開功能內編寫Z座標，則刀具同時往三個軸從輔助點P_H移動至結束點P_N。

輸入

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8	; 從輪廓以直線和圓形切線離開

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 路徑輪廓 ▶ 離開函數(DEP) ▶ DEP PLCT
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
DEP PLCT	用於直線和圓形離開功能正切輪廓的語法開頭
PR	極座標半徑 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
PA	極座標角度 數字或數字參數 輸入：絕對式或增量式 選擇性語法元件
R	半徑 數字或數字參數
F、 **FMAX**、**FZ**、 **FU**、 **FAUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
M	M功能 **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼 數字或數字參數 選擇性語法元件

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", 227 頁碼

範例 DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20	; 設定極點
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	; 使用**RL**靠近最後輪廓元件P_E
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	; 靠近P_N；距離P_E至P_N：**R5**

13

編寫技術

13.1 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CALL PGM呼叫NC程式", 370 頁碼
- 跳躍條件為if-then決策。
  進一步資訊: "跳躍指令資料夾", 990 頁碼

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
1 2 ...	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 SET功能定義NC程式內的新標籤。

每一標籤都必須通過其編號或名稱在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程式中存在超過一次的編號。

輸入

```
11 LBL "Reset"          ; 重設座標轉換的子程式
12 TRANS DATUM RESET
13 LBL 0
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 標籤 ▶ LBL SET

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
LBL	用於標籤的語法開頭
號碼或**名稱**	標籤的號碼或名稱 數字、文字或變量 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", 352 頁碼

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
```

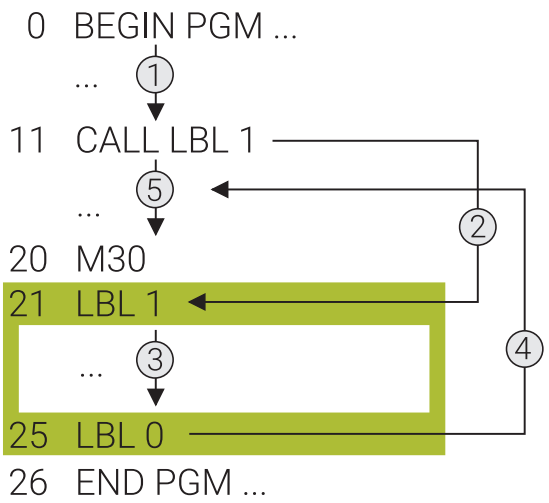
若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 標籤 ▶ CALL LBL

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
CALL LBL	用於呼叫標籤的語法開頭
號碼, 名稱 或**Parameter**	標籤的號碼或名稱 數字、文字或變量 輸入：**1...65535** 或**文字寬度32**或**0...1999** 該標籤可從顯示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：

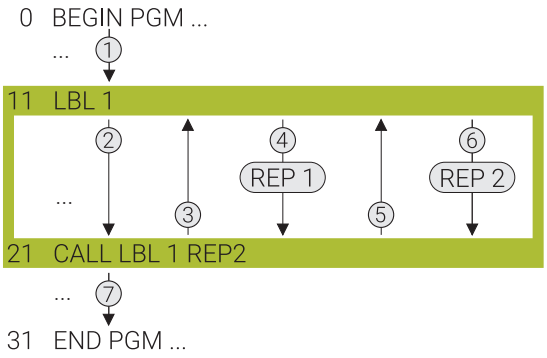
- 子程式不能夠呼叫它自己
- **CALL LBL 0**並不被允許(Label 0僅用於標示一子程式的結尾)。
- 於具有M2或M30之NC單節之後寫入子程式

  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", 178 頁碼

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", 178 頁碼

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", 1122 頁碼
- 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> ! " ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

13.2 含LBL的巢狀架構

應用

您可將程式區段重複和子程式相互組合，也可將其與其他編寫技術(例如呼叫單獨的NC程式)組合。

如果您想在每次呼叫後返回到原點，請僅使用一層巢狀架構。如果您在返回原點之前編寫另一次呼叫，則會降低一層巢狀架構。

相關主題

- 子程式

  進一步資訊: "子程式", 354 頁碼
- 程式段落重複

  進一步資訊: "程式段落重複", 355 頁碼
- 呼叫個別NC程式

  進一步資訊: "選擇功能", 370 頁碼

功能說明

請注意最大巢狀架構深度：

- 子程式呼叫的最大巢狀架構深度：19
- 外部NC程式呼叫的最大巢狀架構深度：19，其中**CYCL CALL**具有與呼叫外部程式相同的效果
- 程式段落重複可依需求經常套疊。

13.2.1 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 子程式UP1已經從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已經從NC單節12執行至NC單節21。程式結束並跳回NC單節0。

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0。

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0。

13.3 控制器結構

13.3.1 基本原理

控制器提供NC函數用編寫控制器結構。

您可使用控制器結構編寫更清晰、結構更好的NC程式。控制器在控制結構內縮排NC單節。如此，可以立即看到控制器結構的開始和結束位置。

控制器提供以下NC函數：

NC函數	含义
情況分析： ■ **IF** ■ **ELSE IF** ■ **ELSE**	情況分析允許您定義條件如果條件滿足，控制器執行屬於該條件的NC單節。如果條件不滿足，控制器略過該NC單節。 **進一步資訊:** "情況分析", 359 頁碼
程式迴圈： ■ **FOR** ■ **WHILE**	程式迴圈可讓您重複NC單節多次。 **進一步資訊:** "程式迴圈", 362 頁碼
程式迴圈的進階控制： ■ **BREAK** ■ **CONTINUE**	用於程式迴圈進階控制的NC函數允許略過當前迴圈重複或取消程式迴圈。 可在**FOR**與**WHILE**迴圈之內編寫這些NC函數。 **進一步資訊:** "程式迴圈的進階控制", 366 頁碼

13.3.2 情況分析

應用

可使用**IF**、**ELSE IF**和**ELSE**情況分析控制NC程式的動作。您可使用條件來定義控制器是否執行特定程式區段或跳過。

相關主題

- 使用**FN**的跳躍指令
  進一步資訊: "跳躍指令資料夾", 990 頁碼

功能說明

您使用**IF**和**END IF** NC函數來定義情況分析的頁首和頁尾。在頁首定義條件。

如果條件滿足，則控制器執行位於頁首和頁尾之間的所有NC單節。

控制器在頁首和頁尾之間縮排NC單節。

在情況分析中，您可使用**ELSE IF**來定義進一步條件，並使用**ELSE**來定義替代程式區段。只有當先前的條件均不滿足時，控制器才會執行替代程式區段。

在編寫以下條件時可使用數值：

條件	含義
a == b	a等於b
a != b	a不等於b
a < b	a小於b
a > b	a大於b
a <= b	a小於或等於b
a >= b	a大於或等於b

在編寫以下條件時可使用文字數字值：

條件	含義
a == b	a等於b
a != b	a不等於b
a **IN** b	a包含在b中 控制器檢查**IN**左邊的內容是否以相同的順序包含在右邊的內容中。控制器另考慮大寫字母。

輸入

IF

```
11 IF Q50 < Q60          ; 情況分析的頁首，帶有條件
       * - ...           ; 若此條件滿足，則執行縮排的內容
21 END IF                ; 情況分析的頁尾
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **FN** ▶ **分類測試** ▶ **IF和END IF**

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
IF	使用**IF**進行情況分析的語法開頭
Q50 < Q60	條件 數字、文字或變量

> 您可使用**插入NC函數**視窗插入頁首和頁尾的組合或兩行。

ELSE IF

11 IF Q50 < Q60	; 情況分析的頁首，帶有條件
* - ...	
21 ELSE IF Q50 > Q60	; 具有額外條件的頁首
* - ...	; 若此條件滿足，則執行縮排的內容
31 END IF	; 情況分析的頁尾

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 分類測試 ▶ ELSE IF

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
ELSE IF	使用**ELSE IF**進行其他條件的語法開頭
Q50 > Q60	條件 數字、文字或變量

ELSE

11 IF Q50 < Q60	; 情況分析的頁首，帶有條件
* - ...	
21 ELSE	; 替代執行的頁首
* - ...	; 若先前條件不滿足，則執行縮排的內容
31 END IF	; 情況分析的頁尾

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 分類測試 ▶ ELSE

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
ELSE	使用**ELSE**進行替代執行的語法開頭

備註

- 如果在條件中編寫數值參數，則必須在情況分析之前定義變數。
- 控制器在每個層級始終只處理一個情況。例如，如果滿足**IF**條件，則控制器將跳過相同層級的所有其他情況。
- 如果程式區段需要滿足多個條件，則必須嵌套情況分析。例如，您可使用巢狀結構來編寫使一值處於數值範圍內。
  進一步資訊: "範例", 368 頁碼
- 如果在情況分析中編寫跳躍指令(例如，使用**FN 9**)，則控制器將顯示錯誤訊息。
  進一步資訊: "跳躍指令資料夾", 990 頁碼
- 請注意，控制器認為小數點後第十位開始的數字是相同的。例如，這意味著僅在小數點後第九位不同的計算結果將被視為具有相同之值。

13.3.3 程式迴圈

FOR迴圈

應用

您可使用**FOR**迴圈編寫簡單程式區段重複。

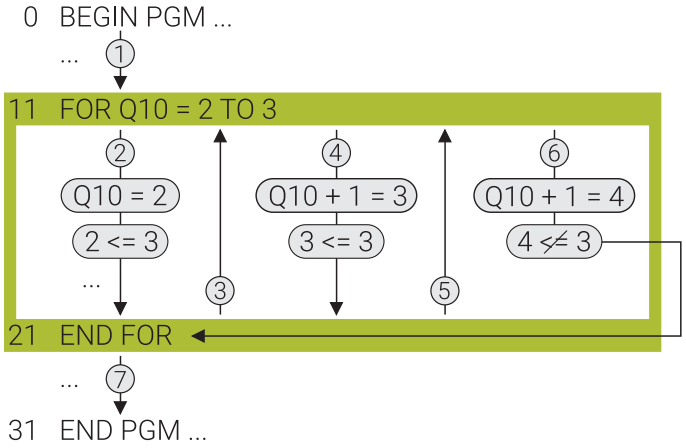
相關主題

- 子程式與程式段落重複
  進一步資訊: "子程式和程式段落重複具有標籤LBL", 352 頁碼

功能說明

程式迴圈由頁首和頁尾以及其間之間所有已定義的NC單節。您使用**FOR**和**END FOR** NC函數來定義頁首和頁尾。

控制器在頁首和頁尾之間縮排NC單節。



控制器如下執行NC程式：

1 控制器讀取帶有計數變數、目標值和增量(如果給定)的頁首。
2 控制器將起始值寫入計數變數。
  由於計數變數的值小於或等於目標值，因此控制器執行迴圈內容。
3 控制器讀取頁尾並返回頁首。
4 控制器透過增量來改變計數變數之值。
  由於計數變數的值小於或等於目標值，因此控制器執行迴圈內容。
5 控制器讀取頁尾並返回頁首。
6 控制器透過增量來改變計數變數之值。
  由於計數變數的值大於目標值，因此控制器會跳過迴圈內容並直接跳到頁尾。
7 控制器結束程式迴圈並繼續執行NC程式。

輸入

11 FOR Q50 = 4 TO 10 STEP 2	; FOR迴圈的頁首
* - ...	; 內容執行直到Q50之值大於10
21 END FOR	; FOR迴圈的頁尾

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 程式段落重複 ▶ FOR標題和註腳

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FOR	FOR迴圈的語法開頭
Q50	計數變數 隨著程式迴圈的每次重複，控制器會檢查此變數之值。如果該值小於目標值，則控制器將按該增量變更此值。
= 4	開始值 在程式迴圈開始時，控制器將此值指派給計數變數一次。 只有小於目標值的整數可能。 數字或數字參數
TO 10	目標值 控制器重複程式迴圈，直到計數變數的值大於目標值。 只有整數可能 數字或數字參數
STEP 2	增量 只有整數可能 如果沒有定義增量，控制器使用值1。 數字或數字參數 選擇性語法元件

您可使用**插入NC函數**視窗插入頁首和頁尾的組合或兩行。

備註

- 如果在頁首中編寫數值參數，則必須在程式迴圈之前定義變數。
- 不要指派新值給程式迴圈內的計數變數，因為這可能導致無限迴圈。
- 如果在程式迴圈中編寫跳躍指令(例如，使用**FN 9**)，則控制器將顯示錯誤訊息。

進一步資訊: "跳躍指令資料夾", 990 頁碼

WHILE迴圈

應用

您可使用**WHILE**迴圈編寫具備多項條件的簡單程式區段重複。條件可包含數字或字母數字值。

相關主題

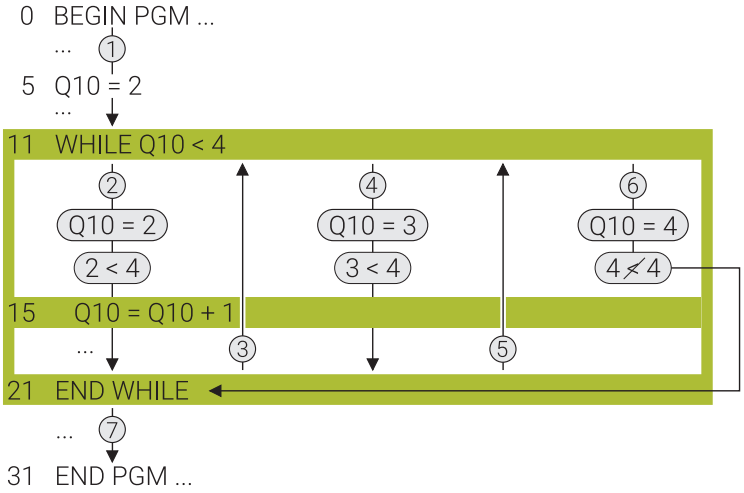
- 子程式與程式段落重複

進一步資訊: "子程式和程式段落重複具有標籤LBL", 352 頁碼

功能說明

程式迴圈由頁首和頁尾以及其間之間所有已定義的NC單節。 您使用**WHILE**和**END WHILE** NC函數來定義頁首和頁尾。

控制器在頁首和頁尾之間縮排NC單節。



控制器如下執行NC程式：

1 控制器指派值**2**給變數**Q10**，然後以該條件讀取頁首。
2 控制器檢查條件是否滿足。
由於條件滿足，控制器執行迴圈內容。
在程式迴圈中，控制器會增加變數**Q10**之值。
3 控制器讀取頁尾並返回頁首。
4 控制器檢查條件是否滿足。
由於條件滿足，控制器執行迴圈內容。
在程式迴圈中，控制器會增加變數**Q10**之值。
5 控制器讀取頁尾並返回頁首。
6 控制器檢查條件是否滿足。
由於條件不再滿足，控制器將跳過迴圈內容並直接跳到頁尾。
7 控制器結束程式迴圈並繼續執行NC程式。

在編寫以下條件時可使用數值：

條件	含义
a == b	a等於b
a != b	a不等於b
a < b	a小於b
a > b	a大於b
a <= b	a小於或等於b
a >= b	a大於或等於b

在編寫以下條件時可使用文字數字值：

條件	含义
a == b	a等於b
a != b	a不等於b
a **IN** b	a包含在b中 控制器檢查**IN**左邊的內容是否以相同的順序包含在右邊的內容中。控制器另考慮大寫字母。

輸入

```
11 Q50 = +5                ; 用值5定義Q50
12 Q60 = +10               ; 用值Q60定義10
13 WHILE Q50 <= Q60        ; WHILE迴圈的頁首
14    Q50 = Q50 + +1       ; 用值1增加Q50
      * - ...              ; 內容將執行直到Q50內之值大於Q60內之值
21 END WHILE               ; WHILE迴圈的頁尾
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 程式段落重複 ▶ WHILE標題和註腳

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
WHILE	**WHILE**迴圈的語法開頭
Q50 <= Q60	條件 數字、文字或變量

您可使用**插入NC函數**視窗插入頁首和頁尾的組合或兩行。

備註

- 如果在頁首中編寫數值參數，則必須在程式迴圈之前定義變數。
- 您可使用**WHILE**迴圈達成**FOR**迴圈的功能。為此，在程式迴圈中定義一個計算步驟，以增加或減少一值。
- 如果在程式迴圈中編寫跳躍指令(例如，使用**FN 9**)，則控制器將顯示錯誤訊息。
  進一步資訊: "跳躍指令資料夾", 990 頁碼
- 請注意，控制器認為小數點後第十位開始的數字是相同的。例如，這意味著僅在小數點後第九位不同的計算結果將被視為具有相同之值。

13.3.4 程式迴圈的進階控制

用BREAK放棄程式迴圈

應用

您可使用**BREAK** NC函數放棄程式迴圈(例如，如果發生特定工具機或刀具狀態)。

功能說明

如果控制器執行**BREAK** NC函數，則放棄程式迴圈。控制器省略NC單節直到頁尾，然後執行NC程式的剩餘部分。

輸入

11 FOR Q50 = 4 TO 10	; **FOR**迴圈的頁首
* - ...	
15 IF Q182 == +1	; 工件狀態：探測之後報廢
16 BREAK	; 如果**Q182**包含值**1**，控制器將執行此NC單節內容，然後放棄該程式迴圈
17 END IF	
* - ...	
21 END FOR	; **FOR**迴圈的頁尾

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 程式段落重複 ▶ BREAK

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
BREAK	放棄程式迴圈的語法開頭

備註

編寫**BREAK**只與情況分析結合。如此，控制器將僅在定義的情況下中止程式迴圈。

進一步資訊: "情況分析", 359 頁碼

用CONTINUE取消程式迴圈

應用

您可使用**CONTINUE** NC函數略過程式迴圈的當前重複。然後控制器繼續後續程式迴圈。

功能說明

如果控制器執行**CONTINUE** NC函數，則取消當前迴圈重複。控制器略過NC單節上至頁首，忽略程式迴圈的剩餘部分。然後控制器執行下一次迴圈重複。

輸入

11 FOR Q50 = 4 TO 10	; **FOR**迴圈的頁首
* - ...	
15 IF Q182 == +1	; 工件狀態：探測之後報廢
16 CONTINUE	; 如果**Q182**包含值**1**，控制器將執行 此NC單節內容，然後取消當前迴圈重複
17 END IF	
* - ...	
21 END FOR	; **FOR**迴圈的頁尾

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 程式段落重複 ▶ CONTINUE

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
CONTINUE	取消迴圈重複的語法開頭

13.3.5 範例

此範例將各種控制器結構相互組合，並且另使用嵌套：

```
0 BEGIN PGM EXAMPLE MM
1 * - ...                                   ; 此程式的目的是完成硬化工件的銑削
2 Q1400 = +19.995                           ; 下公差
3 Q1401 = +20                               ; 標稱尺寸
4 Q1402 = +20.005                           ; 上公差
5 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20
6 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0
7 CALL LBL "measure"                        ; 測量圓形口袋
8 IF Q966 < Q1400                           ; 檢查圓形口袋是否小於下公差
9    WHILE Q966 < Q1400                     ; 重新加工圓形口袋的程式迴圈
10       CALL LBL "rework"                  ; 銑削圓形口袋
11       CALL LBL "measure"                 ; 測量圓形口袋
12   END WHILE                              ; 程式迴圈結尾
13 ELSE                                     ; 如果NC單節 8內的條件不滿足，則圓形口袋大於下公差
14   IF Q966 <= Q1402                       ; 檢查圓形口袋是否大於上公差
15       FN 16: F-PRINT pass.a / SCREEN:    ; 畫面上輸出：圓形口袋正常
16   ELSE                                   ; 如果NC單節 14內的條件不滿足，則圓形口袋大於上公差
17       FN 16: F-PRINT scrap.a / SCREEN:   ; 畫面上輸出：圓形口袋太大
18   END IF
19 END IF
20 L Z+100 R0 FMAX
21 M30
22 LBL "measure"
23 TOOL CALL 600 Z                          ; 呼叫接觸式探針
24 L Z+100 R0 FMAX
25 TCH PROBE 1401 CIRCLE PROBING ~
    Q1100=+0      ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0      ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5      ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1116=+20     ;DIAMETER 1 ~
    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 ~
    Q1120=+0      ;TRANSFER POSITION
```

26 * - ...	; 控制器將直徑儲存在Q966內
27 LBL 0	
28 LBL "rework"	
29 Q1500 = (Q1401 - Q966) / +2	; 根據標稱尺寸和測量直徑計算刀具補償
30 TOOL CALL 5 Z S2000 F200 DR-Q1500	; 呼叫銑刀
31 L Z+100 R0 FMAX M3	
32 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~	
Q215=+2 ;MACHINING OPERATION ~	
Q223=+20 ;CIRCLE DIAMETER ~	
Q368=+0.1 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q207=AUTO ;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=AUTO ;FINISHING FEED RATE ~	
Q439=+0 ;FEED RATE REFERENCE	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	
34 LBL 0	
35 END PGM EXAMPLE MM	

13.4 選擇功能

13.4.1 選擇功能概述

插入NC函數 視窗的**選擇**資料夾包含以下功能：

符號	含義	進一步資訊
	使用**CALL PGM**呼叫NC程式	370 頁碼
	使用**SEL TABLE**選擇工件原點表	694 頁碼
	使用**SEL PATTERN**選擇加工點表格	398 頁碼
	使用**SEL CONTOUR**選擇輪廓程式	391 頁碼
	使用**SEL PGM**選擇NC程式	372 頁碼
	使用以下呼叫最後選取的檔案 **CALL SELECTED PGM**	372 頁碼
	使用**SEL CYCLE**選擇任何NC程式作為加工循環程式	236 頁碼
	使用**SEL CORR-TABLE**選擇修正表	782 頁碼
	使用**OPEN FILE**開啟檔案	819 頁碼
	使用**CONTOUR DEF**連結多個輪廓	385 頁碼

13.4.2 使用CALL PGM呼叫NC程式

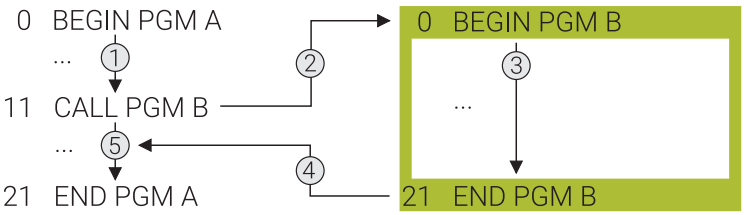
應用

您可使用**CALL PGM** NC函數，從NC程式之內呼叫另一個、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。例如，這允許使用各種轉換執行加工操作。

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 ", 373 頁碼
- 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", 372 頁碼
- 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", 1537 頁碼

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單節開始恢復呼叫的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程式不得包含雜項功能**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，則可用無條件跳躍函數取代**M30**或**M2**。這可防止控制器執行子程式。

  進一步資訊: "無條件跳躍", 991 頁碼

  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
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 選擇 ▶ CALL PGM

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
CALL PGM	用於呼叫NC程式的語法開頭
檔案	所呼叫的NC程式之路徑 藉由選擇視窗選擇

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** NC函數。

  進一步資訊: "選擇NC程式並用SEL PGM和CALL SELECTED PGM 呼叫", 372 頁碼
- 通常，變數在呼叫時是全體有效的，例如用**CALL PGM**。請注意到在呼叫的NC程式中對於變數的改變亦會影響呼叫中的NC程式。若合適，使用只在現用NC程式內生效的QL或命名參數。
- 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。

13.4.3 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CALL PGM呼叫NC程式", 370 頁碼

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程式不得包含雜項功能**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，則可用無條件跳躍函數取代**M30**或**M2**。這可防止控制器執行子程式。

  進一步資訊: "無條件跳躍", 991 頁碼

  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

SEL PGM

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 選擇 ▶ SEL PGM

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
SEL PGM	用於選擇要呼叫的NC程式之語法開頭
名稱或**Parameter**	選擇要呼叫的NC程式之路徑。 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇

CALL SELECTED PGM

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 選擇 ▶ CALL SELECTED PGM

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
CALL SELECTED PGM	用於呼叫選擇的NC程式之語法

備註

- 在**SEL PGM** NC函數之內，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。為了避免在程式執行期間意外中斷，可使用**FN 18: SYSREAD (ID10 NR110**和**NR111**) NC函數來在程式開頭處檢查所有路徑。

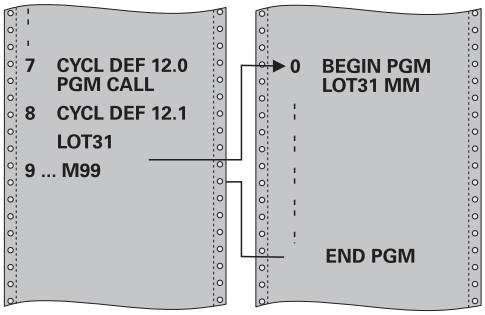
  進一步資訊: "用FN 18: SYSREAD讀取系統資料", 1000 頁碼
- 如果已呼叫檔案與要呼叫的檔案位於同一目錄中，則也可只輸入檔名而不包含路徑。如果使用選擇功能表選擇檔案，控制器自動以此方式處理。
- 通常，變數在呼叫時是全體有效的，例如用**CALL PGM**。請注意到在呼叫的NC程式中對於變數的改變亦會影響呼叫中的NC程式。若合適，使用只在現用NC程式內生效的QL或命名參數。
- 在控制器正在執行該呼叫中NC程式時，則停止所有已呼叫NC程式的呼叫。

13.5 循環程式12 PGM CALL

ISO 程式編輯

G39

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。

相關主題

- 呼叫外部NC程式
  進一步資訊: "選擇功能", 370 頁碼

備註

- 可在以下操作模式中執行此循環程式：**FUNCTION MODE MILL**。
- 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**。
- 如果您要將某一ISO程式定義為循環程式，請在程式名稱後面輸入檔案類型.I。

13.5.1 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
```

13.6 NC順序用於重複使用

應用

最多可儲存2000個連續NC單節成為NC佇列，並且在編寫期間使用 **插入NC函數**視窗插入。與已呼叫的NC程式不同，可在插入之後修改NC佇列，而不用改變實際順序。

相關主題

- **插入NC函數**視窗
  進一步資訊: "插入NC函數視窗的區域", 228 頁碼
- 使用右鍵功能表標記並複製NC單節
  進一步資訊: "右鍵功能表", 1130 頁碼
- 呼叫未改變的NC程式
  進一步資訊: "使用CALL PGM呼叫NC程式", 370 頁碼

功能說明

您可使用**編輯者**操作模式中和**MDI**應用中的NC程式。

控制器將NC順序儲存為**TNC:\system\PGM-Templates**資料夾內完整NC程式。您亦可建立子資料夾，以便對NC順序進行排序。

以下為建立NC順序的可能性：

- 使用**建立NC佇列**按鈕儲存標記的NC單節
  進一步資訊: "程式工作空間內的右鍵功能表", 1133 頁碼
- 在**TNC:\system\PGM-Templates**資料夾內建立新NC程式
- 將已經存在的NC程式複製到**TNC:\system\PGM-Templates**資料夾

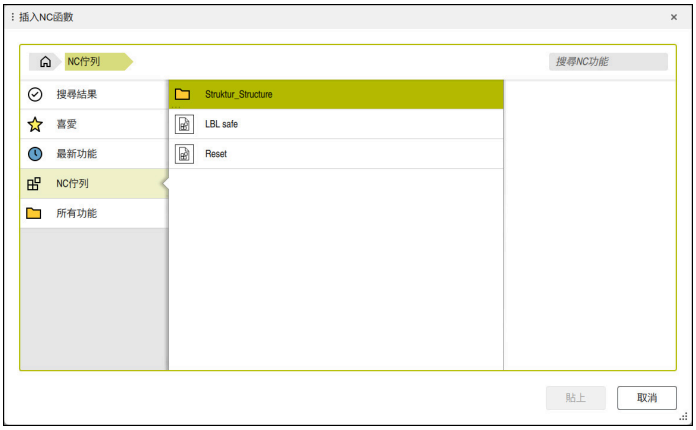
> 您必須使用**建立NC佇列**按鈕來建立第一NC順序；然後建立**TNC:\system\PGM-Templates**資料夾。

如果用**建立NC佇列**按鈕建立NC順序，則控制器開啟**儲存NC佇列**視窗。

在**儲存NC佇列**視窗中，可輸入以下資訊：

- 定義NC佇列的名稱
- 選擇NC佇列的儲存位置
  如果在**TNC:\system\PGM-Templates**資料夾內建立子資料夾，控制器將顯示內含所有資料夾的選擇功能表。

控制器在**NC佇列**底下**插入NC函數**視窗中以字母數字順序顯示所有資料夾和NC順序。您可在游標處插入所要的NC佇列，並且在NC程式內客製化。



在**插入NC函數**視窗中插入NC佇列

若開啟NC佇列成為**編輯者**內其自己分頁，則可永久改變NC佇列的內容。

新增使用者定義資料夾圖示

您可為NC組件的子資料夾儲存使用者定義的資料夾圖示。

若要儲存資料夾圖示：

- ▶ 選擇**檔案**操作模式
- ▶ 開啟**TNC:\system\PGM-Templates**資料夾內的子資料夾
- ▶ 插入具有相同名稱**foldericon.svg**的所要資料夾圖示
- > 控制器在**插入NC函數**視窗的**NC佇列**區域中顯示使用者定義資料夾圖示。

您可用名稱**foldericon-dark.svg**新增不同資料夾圖示給Dark Mode。

備註

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

如果儘管進行確認請求但仍插入具有不同量測單位的NC順序，則控制器將不會轉換這些值。請注意，具有不同量測單位的輸入值可能太小或太高，例如進給速率。錯誤的輸入值可能會導致刀具磨損增加、刀具斷損和表面品質下降。

- 始終只以相同的量測單位將NC順序插入NC程式。
- 檢查輸入值並且必要時修正之。

- 確定為資料夾之內每一NC佇列定義明確的名稱。如果嘗試用已經指派的名字儲存NC順序，則控制器開啟e **覆寫NC佇列**視窗。控制器詢問是否要覆寫既有的NC順序。
- 如果將NC佇列拖曳至**插入NC函數**視窗的右邊，控制器將顯示以下檔案功能：
  - 編輯
  - 重新命名
  - 刪除
  - 啟動或關閉寫入保護
  - 在**檔案**操作模式內開啟路徑
  - 標記為我的最愛

  您也可使用右鍵功能表選擇一些檔案功能。

  進一步資訊: "插入NC函數視窗內的右鍵功能表", 1134 頁碼
- 保入護的NC佇列無法重新命名或刪除。可編輯這種NC佇列，但是需要在編輯之後另存成新檔案。

  當寫入保護啟動，控制器在NC佇列旁邊顯示相應的符號。
- 如果用**NC/PLC Backup**功能建立**TNC:**的備份，則該備份也包含NC順序。

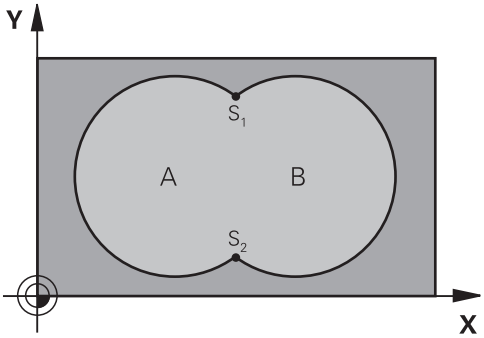
  進一步資訊: "備份與復原", 1742 頁碼
- NC程式中毫米值的輸入範圍大於英吋值的輸入範圍。如果NC順序的毫米值超出英吋程式的輸入範圍，控制器將顯示錯誤訊息。
- 控制器將使用者定義的資料夾圖示縮放到最大32x32 dp (與裝置無關的像素)。

14

輪廓與加工點定義

14.1 疊加輪廓

14.1.1 基本原理



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。

相關主題

- 循環程式14 **CONTOUR GEOMETRY**
  進一步資訊: "循環程式14 CONTOUR GEOMETRY ", 384 頁碼
- SL 循環程式
  進一步資訊: "使用SL循環程式銑削輪廓", 575 頁碼
- OCM循環程式
  進一步資訊: "使用OCM循環程式銑削輪廓 (#167 / #1-02-1)", 612 頁碼

14.1.2 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。

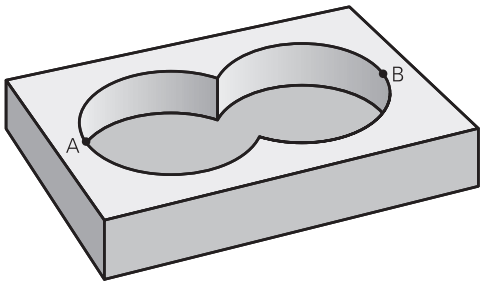
子程式 1： 口袋 A

```
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
```

14.1.3 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

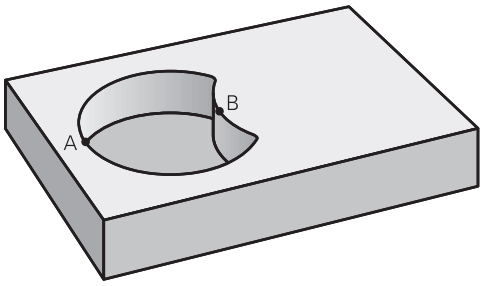
表面 A：

```
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
```

14.1.4 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。

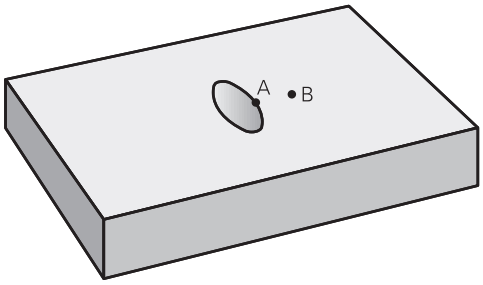
表面 A：

```
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
```

14.1.5 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
```

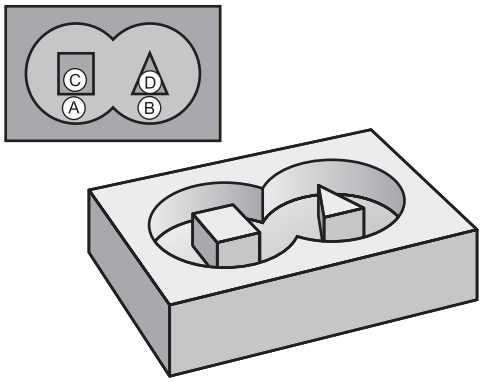
表面 B：

```
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
```

14.2 循環程式14 CONTOUR GEOMETRY

ISO 程式編輯
G37

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。

相關主題

- 簡單輪廓公式
  進一步資訊: "簡單輪廓公式", 385 頁碼
- 複雜的輪廓公式
  進一步資訊: "複雜輪廓公式", 388 頁碼
- 疊加輪廓
  進一步資訊: "疊加輪廓", 380 頁碼

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)。

14.2.1 循環程式參數

說明圖	參數
	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
```

14.3 簡單輪廓公式

14.3.1 基本原理

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。

相關主題

- 疊加輪廓
  進一步資訊: "疊加輪廓", 380 頁碼
- 複雜輪廓公式
  進一步資訊: "複雜輪廓公式", 388 頁碼
- 循環程式14 **CONTOUR GEOMETRY**
  進一步資訊: "循環程式14 CONTOUR GEOMETRY ", 384 頁碼
- SL 循環程式
  進一步資訊: "使用SL循環程式銑削輪廓", 575 頁碼
- OCM循環程式
  進一步資訊: "使用OCM循環程式銑削輪廓 (#167 / #1-02-1)", 612 頁碼

; 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
```

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**100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 (void)**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**或 **271 OCM CONTOUR DATA**內輸入。

14.3.2 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：

插入NC函數

- ▶ 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 ■ Parameter	定義用於標籤的編號、名稱或變數

範例：

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

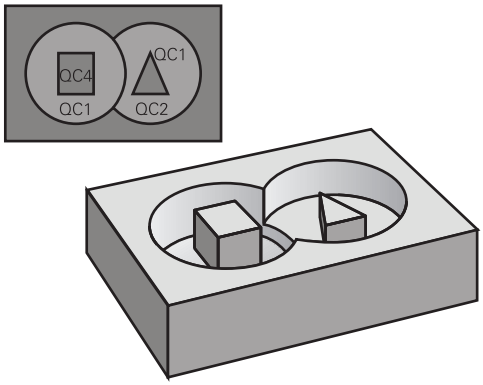
編寫注意事項：
- 子輪廓的第一深度為循環程式深度，此為已編寫輪廓的最大深度。其他子輪廓無法比循環成深度更深。因此，總是用最深的口袋開始編寫子輪廓。
- 如果輪廓被定義為島嶼狀，控制器即將輸入的深度解釋為島嶼狀高度。然後所輸入的數值(不具有代數符號)即參照到工件上表面！
- 如果深度輸入值為0，則在循環程式**20**中定義之口袋深度即會生效。對於島嶼，這表示提升到工件表面！
- 如果已呼叫檔案與要呼叫的檔案位於同一目錄中，則也可整合檔名而不包含路徑。

14.3.3 使用SL或OCM循環程式加工

整個輪廓都使用SL循環程式(請參閱 "使用SL循環程式銑削輪廓", 575 頁碼)或OCM循環程式(請參閱 "使用OCM循環程式銑削輪廓 (#167 / #1-02-1)", 612 頁碼)加工。

14.4 複雜輪廓公式

14.4.1 基本原理



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程式或子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

相關主題

- 疊加輪廓
  進一步資訊: "疊加輪廓", 380 頁碼
- 簡單輪廓公式
  進一步資訊: "簡單輪廓公式", 385 頁碼
- 循環程式14 **CONTOUR GEOMETRY**
  進一步資訊: "循環程式14 CONTOUR GEOMETRY ", 384 頁碼
- SL 循環程式
  進一步資訊: "使用SL循環程式銑削輪廓", 575 頁碼
- OCM循環程式
  進一步資訊: "使用OCM循環程式銑削輪廓 (#167 / #1-02-1)", 612 頁碼

; 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**100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
...
```

14.4.2 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QS參數的編號
LBL	■ 號碼 ■ 名稱 ■ Parameter	定義用於標籤的編號、名稱或變數

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**。

14.4.3 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：

插入 NC函數

- ▶ 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QS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。

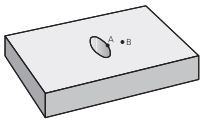
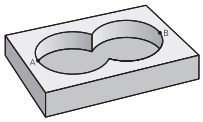
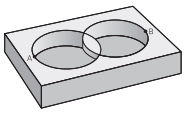
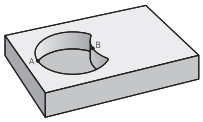
進一步資訊: "簡單輪廓公式", 385 頁碼

14.4.4 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。

插入 NC函數

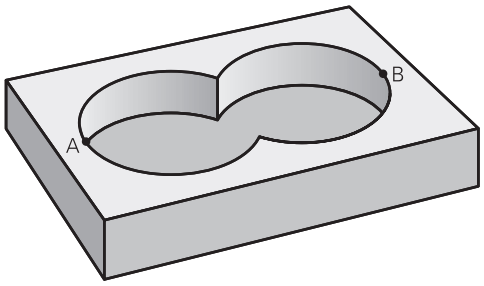
- ▶ 選擇**插入NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**輪廓公式 QC**
- > 控制器即開啟輸入輪廓公式的對話。
- ▶ 輸入輪廓指令碼**QC**
- ▶ 輸入輪廓公式

說明圖	輸入	數學功能	範例
	&	交叉	QC10 = QC1 & QC2
	|	結合	QC10 = QC1 | QC2
	^	已結合，但是無交叉	QC10 = QC1 ^ QC2
	\	不含	QC10 = QC1 \ QC2
	(	開括號	QC10 = QC1 & (QC2 | QC3)
	)	閉括號	QC10 = QC1 & (QC2 | QC3)
		定義單一輪廓	QC10 = QC1

控制器提供下列輸入公式的選項：

- 自動完成
  進一步資訊: "使用自動完成功能輸入公式", 1010 頁碼
- 用於從動作列或表單內輸入公式的彈出鍵盤
- 虛擬鍵盤的公式輸入模式
  進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1116 頁碼

14.4.5 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。

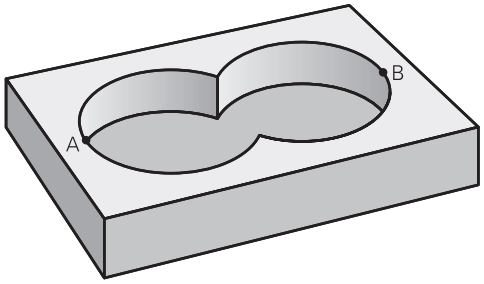
輪廓描述程式1：口袋A

```
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



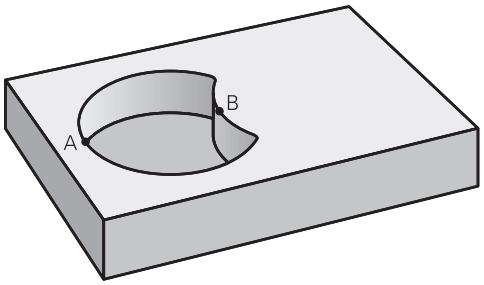
區域A與B都必須加工，包括互相重疊的範圍：

- 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



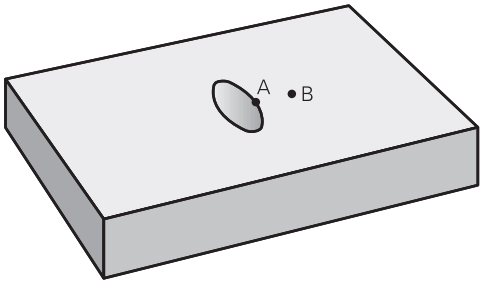
區域A要加工，但是不包括由B重疊的部分：

- 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
* - ...
```

14.4.6 使用SL或OCM循環程式加工

整個輪廓都使用SL循環程式(請參閱 "使用SL循環程式銑削輪廓", 575 頁碼)或OCM循環程式(請參閱 "使用OCM循環程式銑削輪廓 (#167 / #1-02-1)", 612 頁碼)加工。

14.5 加工點表格

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*.pnt", 1631 頁碼

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。

14.5.1 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", 220 頁碼

範例

```
7 SEL PATTERN  “TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

14.5.2 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。

14.6 利用PATTERN DEF之圖案定義

應用

您使用**PATTERN DEF** NC函數輕鬆定義一般加工圖案，這可用**CYCL CALL PAT** NC函數呼叫。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。

相關主題

- 圖案定義的循環程式
  進一步資訊: "圖案定義循環程式", 409 頁碼

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

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ **特殊功能** ▶ **輪廓/點加工** ▶ **圖案** ▶ **PATTERN DEF**

可能的設定值	定義	進一步資訊
POS和**/POS**	加工點 最多任意9個加工位置的定義	401 頁碼
ROW	列 單一列的定義，直線或旋轉	402 頁碼
PAT	圖案 單一圖案的定義，直線、旋轉或扭曲	403 頁碼
FRAME	結構 單一框架的定義，直線、旋轉或扭曲	404 頁碼
CIRC	圓 完整圓的定義	405 頁碼
PITCHCIRC	間距圓 間距圓的定義	406 頁碼

編寫PATTERN DEF

若要編寫**PATTERN DEF**函數

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

- ▶ 選擇所要的加工圖案(例如**PATTERN DEF CIRC**用於完整圓)
- > 控制器開啟輸入**PATTERN DEF**的對話。
- ▶ 輸入所需的定義
- ▶ 定義加工循環程式(例如循環程式**200) DRILLING**
- ▶ 使用**CYCL CALL PAT**呼叫循環程式

當編寫加工圖案時，可切換至**表單**欄內不同的加工圖案。

呼叫PATTERN DEF

一旦已經輸入圖案定義，您可用**CYCL CALL PAT** NC函數呼叫此定義。

進一步資訊: "呼叫循環程式", 236 頁碼

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

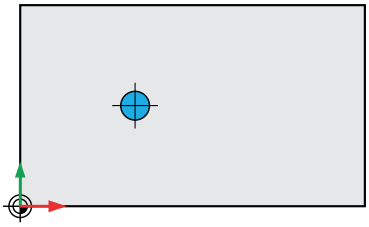
- 在**CYCL CALL PAT**之前，可使用具有**Q345=1**的**GLOBAL DEF 125**功能。然後在鑽孔之間，控制器總是將刀具定位至循環程式內已定義的第二設定淨空處。

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", 398 頁碼
- 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", 1564 頁碼

14.6.1 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。
- 您可使用**/POS**語法元件來隱藏已經定義的位置。然後，控制器將略過這些位置。

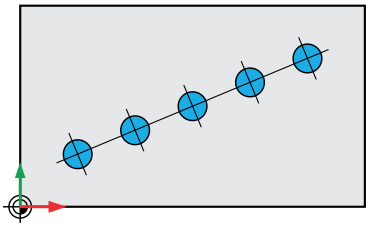
說明圖	參數
	POS1：**加工位置之X座標** 輸入X座標當成絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**
	POS1：**加工位置之Y座標** 輸入Y座標當成絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**
	POS1：**工件表面的座標** 輸入Z座標當成其上開始加工的絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**
	POS2：**加工位置之X座標** 輸入X座標當成增量或絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**
	POS2：**加工位置之Y座標** 輸入Y座標當成增量或絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**
	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 )
```

14.6.2 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。

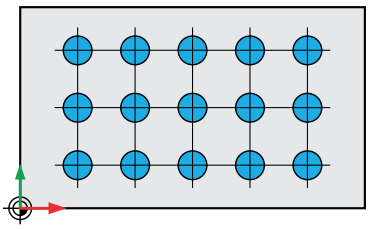
說明圖	參數
	**X 內的起點** X 軸內該列開始點的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
	Y 內的起點 Y 軸內該列開始點的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999999...+99999.9999999**
	加工位置的間隙 加工位置之間的距離(增量式)。輸入正值或負值 輸入：**-999999999...+999999999**
	操作次數 加工操作的總數 輸入：**0...999**
	整個圖案的根部位置 環繞所輸入開始點的旋轉角度。參考軸：啟用加工平面之主要軸向(例如刀具軸向Z為X)。輸入正或負絕對值 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 )
```

14.6.3 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	參數
	**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**
	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**

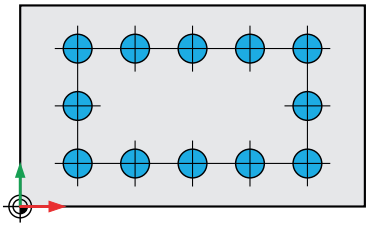
範例

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

14.6.4 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	參數
	**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**
	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**

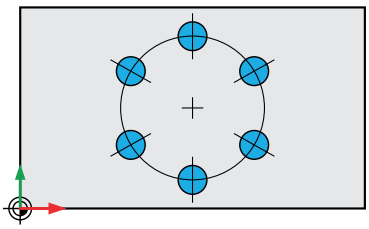
說明圖	參數
	工件表面的座標 輸入Z座標當成其上開始加工的絕對值 輸入：**-999999999...+999999999**

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 )
```

14.6.5 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。

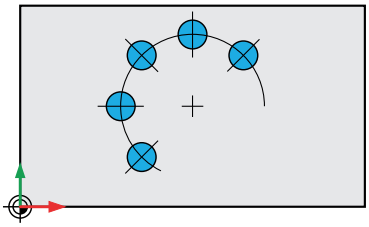
說明圖	參數
	**栓孔圓心 X** X軸內圓心點的絕對座標 輸入：**-999999999...+999999999** **栓孔圓心 Y** Y軸內圓心點的絕對座標 輸入：**-999999999...+999999999** **栓孔圓直徑** 栓孔圓形的直徑 輸入：**0...999999999** **開始角度** 第一加工位置之極性角度。參考軸：啟用加工平面之主要軸向(例如刀具軸向Z為X)。您可輸入正值或負值 輸入：**-360.000...+360.000** **操作次數** 圓上加工位置的總數 輸入：**0...999** **工件表面的座標** 輸入Z座標當成其上開始加工的絕對值。 輸入：**-999999999...+999999999**

範例

```
11 PATTERN DEF ~
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

14.6.6 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	參數
	**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 )
```

14.6.7 範例：循環程式結合PATTERN DEF使用

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: "鑽孔、中心定位與螺紋加工", 447 頁碼 and "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=+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=+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
20 M30	; 程式結束
21 END PGM 1 MM	

14.7 圖案定義循環程式

14.7.1 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	411 頁碼
221	CARTESIAN PATTERN ■ 定義直線圖案 ■ 旋轉角度的輸入	**DEF**啟動	414 頁碼
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	417 頁碼

您可將下列循環程式與點圖案循環程式結合：

	循環程式220	循環程式221	循環程式224
200DRILLING	✓	✓	✓
201REAMING	✓	✓	✓
202BORING	✓	✓	–
203UNIVERSAL DRILLING	✓	✓	✓
204BACK BORING	✓	✓	–
205UNIVERSAL PECKING	✓	✓	✓
206TAPPING	✓	✓	–
207RIGID TAPPING	✓	✓	–
208 BORE MILLING	✓	✓	✓
209TAPPING W/ CHIP BRKG	✓	✓	–
240CENTERING	✓	✓	✓
251RECTANGULAR POCKET	✓	✓	✓
252 CIRCULAR POCKET	✓	✓	✓
253 SLOT MILLING	✓	✓	–
254CIRCULAR SLOT	–	✓	–
256RECTANGULAR STUD	✓	✓	–
257CIRCULAR STUD	✓	✓	–
262 THREAD MILLING	✓	✓	–
263 THREAD MLLNG/ CNTSNKG	✓	✓	–
264 THREAD DRILLNG/MLLNG	✓	✓	–
265 HEL. THREAD DRLG/MLG	✓	✓	–
267 OUTSIDE THREAD MLLNG	✓	✓	–

如果您要加工不規則的點圖案，請使用**CYCL CALL PAT**來建立點表格。
使用**PATTERN DEF**功能可獲得更多規則的點圖案。

進一步資訊: "加工點表格", 397 頁碼
進一步資訊: "利用PATTERN DEF之圖案定義", 399 頁碼

14.7.2 循環程式220 POLAR PATTERN

ISO 程式編輯
G220

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。

取代循環程式**220 POLAR PATTERN**，HEIDENHAIN建議使用以下更強大的**PATTERN DEF**功能。

相關主題

- 使用**PATTERN DEF**定義完整圓
  進一步資訊: "定義完整圓", 405 頁碼
- 使用**PATTERN DEF**定義圓區段
  進一步資訊: "定義間距圓", 406 頁碼

循環程式執行

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

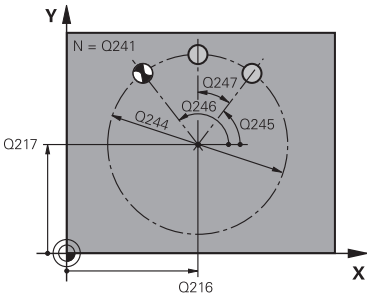
循環程式**220 POLAR PATTERN**可用選擇性機械參數**hidePattern** (編號128905)隱藏起來。

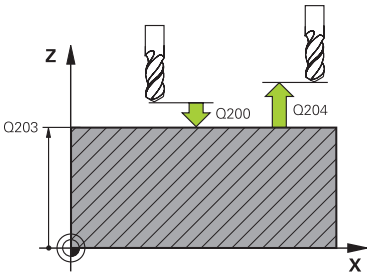
- 循環程式**220**為DEF啟動。此外，循環程式**220**自動呼叫最後定義的加工循環程式。

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**

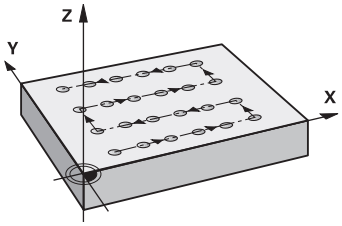
範例

```
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
```

14.7.3 循環程式221 CARTESIAN PATTERN

ISO 程式編輯
G221

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。

取代循環程式**221 CARTESIAN PATTERN**，HEIDENHAIN建議使用以下更強大的**PATTERN DEF**功能。

相關主題

- 使用**PATTERN DEF**定義個別列
  進一步資訊: "定義單列", 402 頁碼
- 使用**PATTERN DEF**定義個別圖案
  進一步資訊: "定義個別圖案", 403 頁碼

循環程式執行

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，直到來自第一列的所有加工操作都執行完畢。刀具位於第一列的最後點上。
5 刀具接著移動到第二列的最後一點，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，直到來自第二列的所有加工操作都執行完畢。
8 接著刀具移動到下一列的起點。
9 所有後續列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

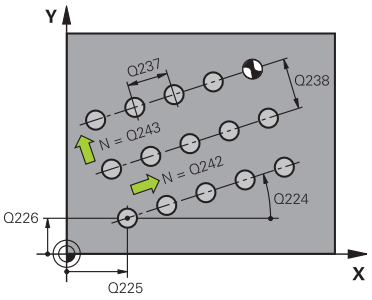
循環程式**221 CARTESIAN PATTERN**可用選擇性機械參數**hidePattern** (編號128905)隱藏起來。

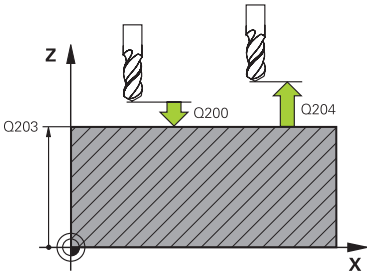
- 循環程式**221**為DEF啟動。此外，循環程式**221**自動呼叫最後定義的加工循環程式。

編寫注意事項

- 如果您將循環程式**221**結合加工循環程式**200**至**209**或**251**至**267**之一，則在循環程式**221**內定義的設定淨空、工件表面、第二設定淨空以及旋轉位置將對選定的加工循環程式生效。
- 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**

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)?** (選擇性) 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
```

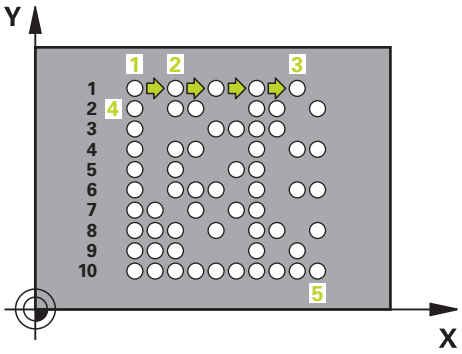
14.7.4 循環程式224 DATAMATRIX CODE PATTERN

ISO 程式編輯
G224

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 控制器會自動將刀具定位到Data Matrix碼的左下角。
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**SET-UP CLEARANCE**(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開始點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加工操作的第二開始點2。刀具停在第一設定淨空處。
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開始點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。有碰撞的危險！

- ▶ 使用圖形模擬檢查加工順序
- ▶ 小心在**程式執行**操作模式的**單一 節**模式中測試NC程式或程式段落。

- 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。
- 如果選擇**Q458**內的圖案大小，DataMatrix碼將圖案大小限制為**Q459**內的整體尺寸。

  您可使用符號大小來定義列數和欄數。然後將列和欄整合到圖案大小中。以下範例顯示兩個不同情況：

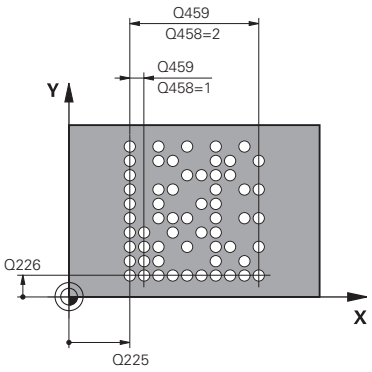
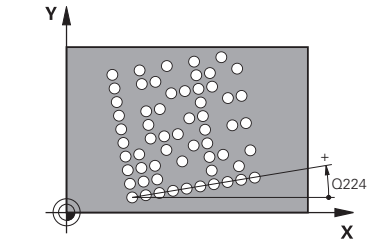
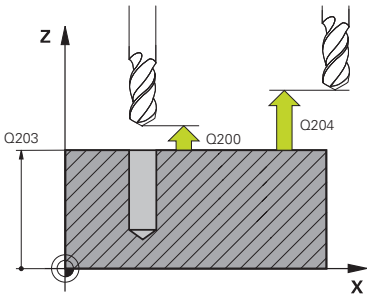
  範例1：
  - **Q458 SIZE SELECTION**：2
  - **Q459 SIZE**：10
  - **Q661 SYMBOL SIZE**：5 (18列和18欄)

    控制器整合邊長為10毫米的DataMatrix碼中之18列和18欄。

  範例2：
  - **Q458 SIZE SELECTION**：2
  - **Q459 SIZE**：20
  - **Q661 SYMBOL SIZE**：5 (18列和18欄)

    控制器整合邊長為20毫米的DataMatrix碼中之18列和18欄。

循環程式參數

說明圖	參數
	**Q225 第一軸的起始點?** 主要軸內的座標。起點取決於**Q367 CODE POSITION** (例如右上角為**Q367=4**)。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q226 第二軸的起始點? 次要軸內的座標。起點取決於**Q367 CODE POSITION** (例如右上角為**Q367=4**)。 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", 421 頁碼 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**
	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	參數
	Q661 符號大小：列 * 欄？ (選擇性) 程式碼的列數和欄數。 可用選擇功能表選擇(例如2=12*12) **0**：自動調整為方形。控制器以必要的最小大小產生程式碼。 **1 – 24**：方形 **25 – 30**：矩形 輸入：**0...30**
	Q367 參考 DataMatrix 代碼 (0-9)？ (選擇性) **Q225 STARTNG PNT 1ST AXIS**和**Q226 STARTNG PNT 2ND AXIS**的位置。 **參考** ■ 0/1：左下 ■ 2：中下 ■ 3：右下 ■ 4：右上 ■ 5：中上 ■ 6：左上 ■ 7：左中 ■ 8：中間 ■ 9：右中 輸入：**0...9**

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 ~
    Q661=+0          ;SYMBOL SIZE ~
    Q367=+0          ;CODE POSITION
12 CYCL CALL
```

允許的特殊字元

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：**! # $ ' ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [ ] _**

- 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%%)。
- 無法使用元音變音(ä/ö/ü)

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

您可將當前計數器讀數轉換成DataMatrix碼。在**程式執行**期間，當前計數器讀數顯示在**狀態**工作空間的**PGM**分頁上。

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：

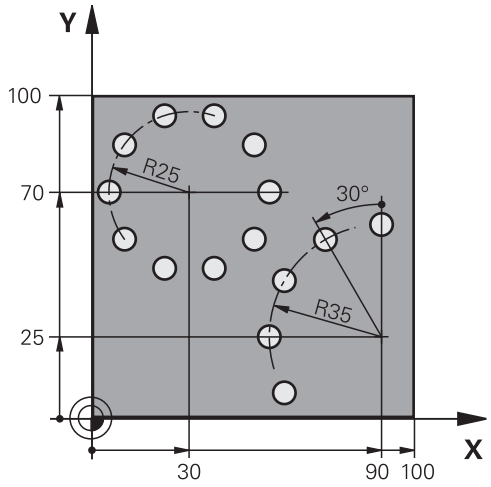
- 編寫：**%count9**
- 目前的計數值：3
- 結果：000000003

操作資訊

- 在模擬期間，控制器只模擬直接在NC程式內定義的計數器讀數。忽略來自 **程式執行**操作模式的**狀態**工作空間之計數器讀數。

14.7.5 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	;程式執行結尾
10 END PGM 200 MM	

14.8 圖形定義的OCM循環程式

14.8.1 概述

OCM圖形

循環程式	呼叫	進一步資訊
1271 **OCM RECTANGLE** (#167 / #1-02-1) ■ 矩形的定義 ■ 側邊長度的輸入 ■ 轉角的定義	**DEF**啟動	428 頁碼
1272 **OCM CIRCLE** (#167 / #1-02-1) ■ 圓形的定義 ■ 圓形直徑的輸入	**DEF**啟動	431 頁碼
1273 **OCM SLOT / RIDGE** (#167 / #1-02-1) ■ 溝槽或脊背的定義 ■ 寬度與長度的輸入	**DEF**啟動	434 頁碼
1274 **OCM CIRCULAR SLOT** (#167 / #1-02-1) ■ 圓槽的定義 ■ 寬度的輸入、間距圓以及重複次數	**DEF**啟動	437 頁碼
1278 **OCM POLYGON** (#167 / #1-02-1) ■ 多邊形的定義 ■ 參考圓的輸入 ■ 轉角的定義	**DEF**啟動	440 頁碼
1281 **OCM RECTANGLE BOUNDARY** (#167 / #1-02-1) ■ 邊界矩形的定義	**DEF**啟動	443 頁碼
1282 **OCM CIRCLE BOUNDARY** (#167 / #1-02-1) ■ 邊界圓形的定義	**DEF**啟動	444 頁碼

14.8.2 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

相關主題

- OCM循環程式
  進一步資訊: "使用OCM循環程式銑削輪廓 (#167 / #1-02-1)", 612 頁碼

需求

- Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)軟體選項

功能說明

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。

控制器提供以下圖形定義的循環程式：

- **1271 OCM RECTANGLE**, 請參閱 428 頁碼
- **1272 OCM CIRCLE**, 請參閱 431 頁碼
- **1273 OCM SLOT / RIDGE**, 請參閱 434 頁碼
- **1274 OCM CIRCULAR SLOT**, 請參閱 437 頁碼
- **1278 OCM POLYGON**, 請參閱 440 頁碼

控制器提供以下圖形邊界定義的循環程式：

- **1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**, 請參閱 443 頁碼
- **1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**, 請參閱 444 頁碼

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
1274 OCM CIRCULAR SLOT	Q219 SLOT WIDTH
1278 OCM POLYGON	Q571 REF-CIRCLE DIAMETER

您可定義以下公差：

公差	範例	製造尺寸
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10m	10.0000
標稱尺寸	10+0.01-0.015	9.9975

您可輸入具有以下公差的標稱尺寸：

組合	範例	製造尺寸
a+-b	10+-0.5	10.0
a-+b	10-+0.5	10.0
a-b+c	10-0.1+0.5	10.2
a+b-c	10+0.1-0.5	9.8
a+b+c	10+0.1+0.5	10.3
a-b-c	10-0.1-0.5	9.7
a+b	10+0.5	10.25
a-b	10-0.5	9.75

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**名稱**
- 輸入包括公差的標稱尺寸

- 控制器產生的工件符合平均公差值。
- 如果編寫的公差不符合DIN標準，或者在編寫標稱尺寸時錯誤指示公差(例如，輸入空白)，則控制器放棄執行並顯示錯誤訊息。
- 輸入DIN EN ISO和DIN ISO公差時，請確保大小寫正確。不允許輸入空白字元。

14.8.3 循環程式1271 OCM RECTANGLE (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G1271

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**
  - 如果編寫島嶼(**Q650=1**)，則需要使用循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**定義邊界。在形狀循環程式之後定義邊界。
- 若需要，循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**順序**1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**
- 循環程式**272 OCM ROUGHING**
- 循環程式**273**，若需要**OCM FINISHING FLOOR**
- 循環程式**274**，若需要**OCM FINISHING SIDE**
- 循環程式**277**，若需要**OCM CHAMFERING**

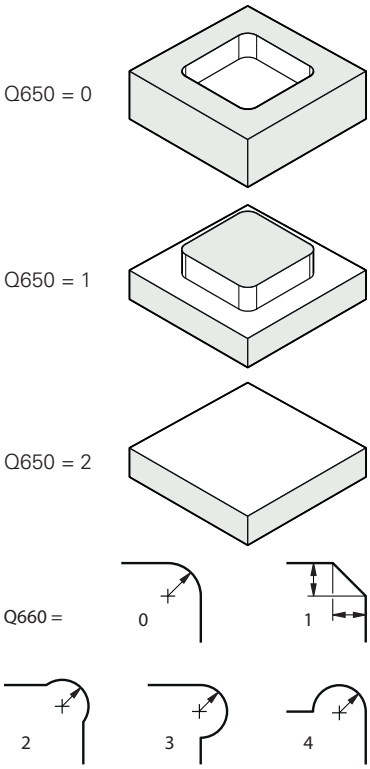
備註

- 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。

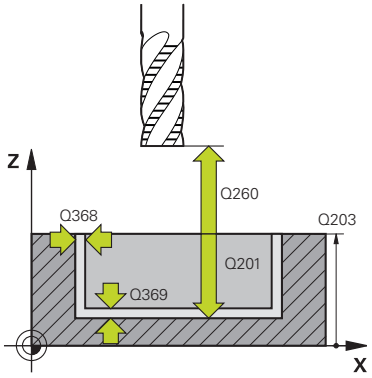
編寫注意事項

- 根據**Q367**內的設定，循環程式需要對應的預定位。
- 如果之前粗銑過圖形或輪廓，請在循環程式中編寫粗銑刀具的編號或名稱。如果沒有初始粗銑，則需要在第一粗銑操作期間於循環程式參數內定義**Q438=0 ROUGH-OUT TOOL**。

循環程式參數

說明圖	參數
	**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", 427 頁碼 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", 427 頁碼 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



參數

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?
粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 該值具有增量效果。
輸入：**0...99999.9999**

Q369 Finishing allowance for floor?
粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。
輸入：**0...99999.9999**

Q260 淨空高度？
刀具軸內不會與工件發生碰撞的位置。對於中間位置以及在循環程式結束時縮回時，控制器接近該位置。 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？
刀徑乘上**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**得出最小刀具中心點路徑。
這可防止輪廓處出現較小的內徑，這是由刀徑加上刀徑和**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**的乘積所產生。
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
```

14.8.4 循環程式1272 OCM CIRCLE (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G1272

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**
  - 如果編寫島嶼(**Q650=1**)，則需要使用循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**定義邊界。在形狀循環程式之後定義邊界。
- 若需要，循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**順序**1282 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

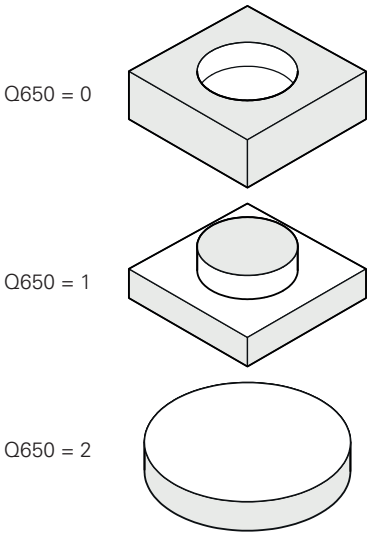
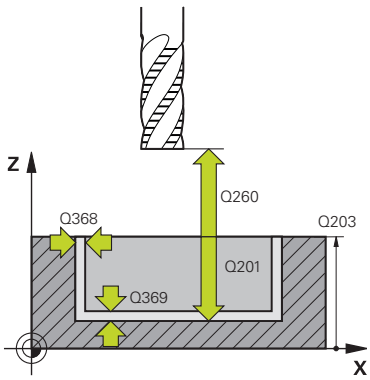
備註

- 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。
- 如果之前粗銑過圖形或輪廓，請在循環程式中編寫粗銑刀具的編號或名稱。如果沒有初始粗銑，則需要在第一粗銑操作期間於循環程式參數內定義**Q438=0 ROUGH-OUT TOOL**。

循環程式參數

說明圖	參數
	**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", 427 頁碼 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? 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q369 Finishing allowance for floor? 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q260 淨空高度？ 刀具軸內不會與工件發生碰撞的位置。對於中間位置以及在循環程式結束時縮回時，控制器接近該位置。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或**PREDEF**

說明圖	參數
	Q578 內側彎角上的半徑係數？ 刀徑乘上**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**得出最小刀具中心點路徑。 這可防止輪廓處出現較小的內徑，這是由刀徑加上刀徑和**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**的乘積所產生。 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=+50         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2        ;INSIDE CORNER FACTOR
```

14.8.5 循環程式1273 OCM SLOT / RIDGE (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G1273

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**
  - 如果編寫島嶼(**Q650=1**)，則需要使用循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**定義邊界。在形狀循環程式之後定義邊界。
- 若需要，循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**順序**1282 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

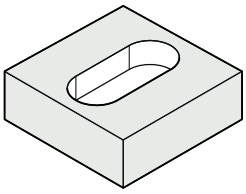
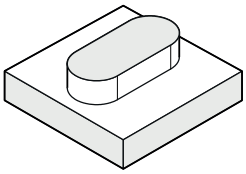
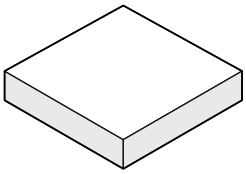
備註

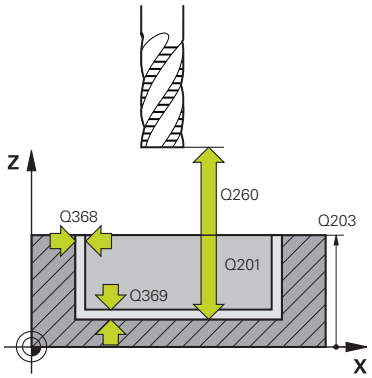
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1273**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，就會生效。
- 在循環程式**1273**內輸入的加工資料對於循環程式**272**至**274**和**277**也有效。

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。
- 如果之前粗銑過圖形或輪廓，請在循環程式中編寫粗銑刀具的編號或名稱。如果沒有初始粗銑，則需要在第一粗銑操作期間於循環程式參數內定義**Q438=0 ROUGH-OUT TOOL**。

循環程式參數

說明圖	參數
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", 427 頁碼 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", 427 頁碼 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	參數
	**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?** 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q369 Finishing allowance for floor?** 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q260 淨空高度？** 刀具軸內不會與工件發生碰撞的位置。對於中間位置以及在循環程式結束時縮回時，控制器接近該位置。 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？** 刀徑乘上**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**得出最小刀具中心點路徑。 這可防止輪廓處出現較小的內徑，這是由刀徑加上刀徑和**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**的乘積所產生。 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
```

14.8.6 循環程式1274 OCM CIRCULAR SLOT (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G1274

應用

使用圖形循環程式**1274 OCM CIRCULAR SLOT**來編寫圓槽。選擇性，可編寫槽寬的公差。

當使用循環程式**1274**，以下列順序編寫循環程式：

- 循環程式**1274 OCM CIRCULAR SLOT**
- 循環程式**272 OCM ROUGHING**
- 循環程式**273**，若需要**OCM FINISHING FLOOR**
- 循環程式**274**，若需要**OCM FINISHING SIDE**
- 循環程式**277**，若需要**OCM CHAMFERING**

備註

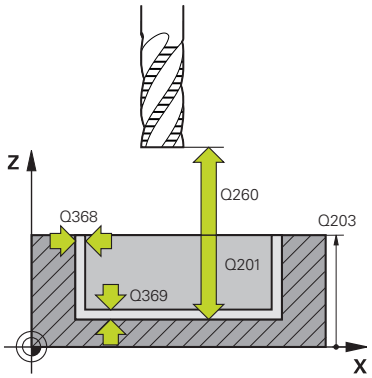
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式**1274**是DEF後即生效，亦即在NC程式內定義完成之後，循環程式**1274**就會生效。
- 循環程式**1274**內定義的加工資料對OCM加工循環程式**272**至**274**和**277**有效。

編寫注意事項

- 此循環程式需要事先定位，這取決於參數**Q367 REF. SLOT POSITION**內的設定值。
- 確定將起點與終點**Q248**之間的角度定義成讓輪廓不會與自己交叉。否則控制器將顯示一錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	參數
	Q219 槽寬? 溝槽寬度 該值具有增量效果。 若需要，可編寫公差。 **進一步資訊:** "公差", 427 頁碼 輸入：**0...99999.9999**
	Q375 節圓直徑? 間距圓直徑為溝槽的中心線路徑。 輸入：**0...99999.9999**
	Q376 起始角? 起點的極角度 該值具有絕對效果。 輸入：**-360.000...+360.000**
	Q248 角長? 開放角度為圓槽起點和終點之間的角度。 該值具有增量效果。 輸入：**0...360**
	Q378 中間級的步階角度 兩加工位置之間的角度 旋轉中心在溝槽中心上。當加工操作編號為**Q377>=2**，則此參數生效。 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**
	Q367 溝槽位置的參考點 (0/1/2/3)? 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 = 間距圓的中心 **1**：刀具位置 = 左圖形的圓弧中心 **2**：刀具位置 = 中心線的圖形中心 **3**：刀具位置 = 右圖形的圓弧中心 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

說明圖	參數
	**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?** 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q369 Finishing allowance for floor?** 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** **Q260 淨空高度？** 刀具軸內不會與工件發生碰撞的位置。對於中間位置以及在循環程式結束時縮回時，控制器接近該位置。 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？** 刀徑乘上**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**得出最小刀具中心點路徑。 這可防止輪廓處出現較小的內徑，這是由刀徑加上刀徑和**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**的乘積所產生。 輸入：**0.05...0.99**

範例

```
11 CYCL DEF 1274 OCM CIRCULAR SLOT ~
    Q219=+10          ;SLOT WIDTH ~
    Q375=+60          ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
    Q376=+0           ;STARTING ANGLE ~
    Q248=+60          ;ANGULAR LENGTH ~
    Q378=+90          ;STEPPING ANGLE ~
    Q377=+4           ;NR OF REPETITIONS ~
    Q367=+0           ;REF. SLOT POSITION ~
    Q203=+0           ;SURFACE COORDINATE ~
    Q201=-20          ;DEPTH ~
    Q368=+0.1         ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q369=+0.1         ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q260=+100         ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q578=+0.2         ;INSIDE CORNER FACTOR
```

14.8.7 循環程式1278 OCM POLYGON (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G1278

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**
  - 如果編寫島嶼(**Q650=1**)，則需要使用循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**或**1282 OCM CIRCLE BOUNDARY**定義邊界。在形狀循環程式之後定義邊界。
- 若需要，循環程式**1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY**順序**1282 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

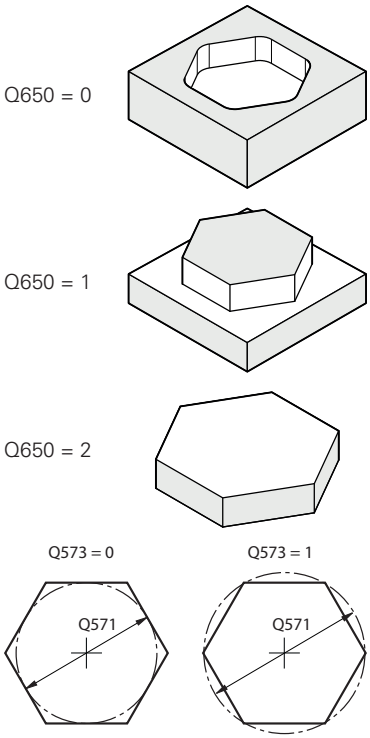
備註

- 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。

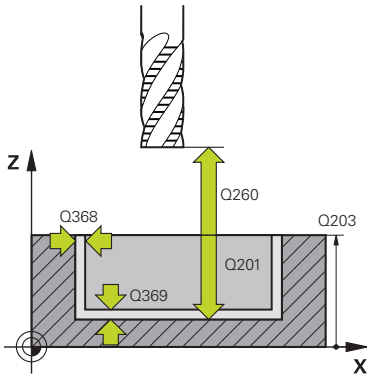
程式編輯注意事項

- 根據**Q367**內的設定，循環程式需要對應的預定位。
- 如果之前粗銑過圖形或輪廓，請在循環程式中編寫粗銑刀具的編號或名稱。如果沒有初始粗銑，則需要在第一粗銑操作期間於循環程式參數內定義**Q438=0 ROUGH-OUT TOOL**。

循環程式參數

說明圖	參數
	**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", 427 頁碼 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



參數

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?
粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 該值具有增量效果。
輸入：0...99999.9999

Q369 Finishing allowance for floor?
粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。
輸入：0...99999.9999

Q260 淨空高度？
刀具軸內不會與工件發生碰撞的位置。對於中間位置以及在循環程式結束時縮回時，控制器接近該位置。 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？
刀徑乘上**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**得出最小刀具中心點路徑。
這可防止輪廓處出現較小的內徑，這是由刀徑加上刀徑和**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**的乘積所產生。
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
```

14.8.8 循環程式1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G1281

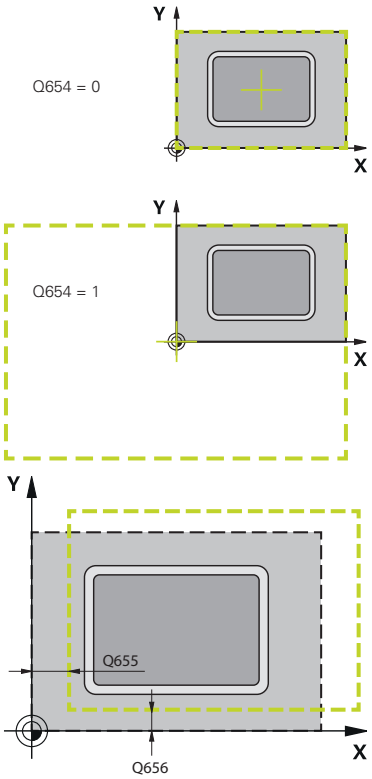
應用

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。

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**1274**和**1278**也有效。

循環程式參數

說明圖	參數
	**Q651 主要軸的長度？** 邊界第一側面與主要軸平行的長度。 該值具有增量效果。 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。 該值具有增量效果。 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
```

14.8.9 循環程式1282 OCM CIRCLE BOUNDARY (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G1282

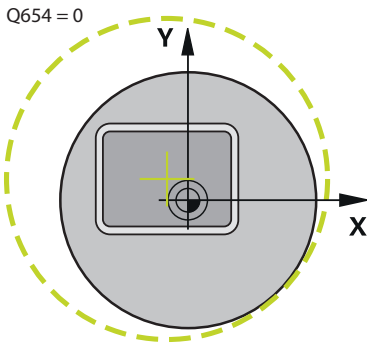
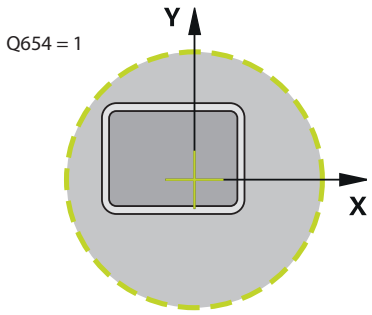
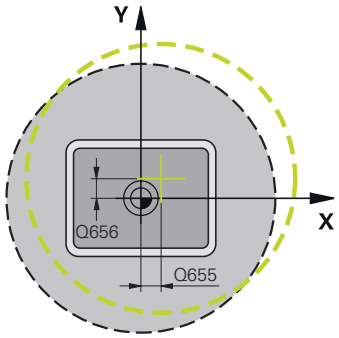
應用

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。

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**1274**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
```

15

鑽孔、中心定位與螺紋加工

15.1 概述

控制器提供以下循環程式，用於所有類型的鑽孔操作：

鑽孔

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	451 頁碼
201	REAMING ■ 鉸孔 ■ 在底部的停留時間輸入	**呼叫**啟動	455 頁碼
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	457 頁碼
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	461 頁碼
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	466 頁碼
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	473 頁碼
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	478 頁碼

鑽孔裝埋與中心定位

循環程式		呼叫	進一步資訊
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	486 頁碼

循環程式		呼叫	進一步資訊
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	490 頁碼

攻牙

循環程式		呼叫	進一步資訊
18	THREAD CUTTING ■ 受控制的主軸 ■ 主軸停止於穿孔底部上	呼叫啟動	493 頁碼
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	495 頁碼
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	498 頁碼
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	502 頁碼

螺紋銑削

循環程式		呼叫	進一步資訊
262	THREAD MILLING ■ 銑削螺紋至預鑽孔材料內	呼叫啟動	507 頁碼
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	511 頁碼
264	THREAD DRILLNG/MLLNG ■ 鑽入實心材料 ■ 銑削螺紋	呼叫啟動	515 頁碼
265	HEL. THREAD DRLG/MLG ■ 銑削螺紋至實心材料內	呼叫啟動	520 頁碼
267	OUTSIDE THREAD MLLNG ■ 銑削外螺紋 ■ 加工鑽孔裝埋導角	呼叫啟動	524 頁碼

15.2 鑽孔和螺紋操作中的條件停止

如果您的工具機具有覆寫控制器，您可在程式運作期間啟動條件停止。如果使用**循環程式呼叫中**選擇啟動條件停止，控制器在以下斷點處中斷：

控制器在第一次螺旋進給之前停止。如果您定義一個凹陷的起點，則控制器將在移動到凹陷的起點之前停止移動。

進一步資訊: "覆寫控制器", 1667 頁碼

15.3 鑽孔

15.3.1 循環程式200 DRILLING

ISO 程式編輯
G200

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。

相關主題

- 循環程式**203 UNIVERSAL DRILLING**選擇性具有降低的螺旋進給、停留時間以及斷屑
  進一步資訊: "循環程式203UNIVERSAL DRILLING ", 461 頁碼
- 循環程式**205 UNIVERSAL PECKING**選擇性具有降低的螺旋進給、停留時間、斷屑、凹陷的起點和事先的停止距離
  進一步資訊: "循環程式205UNIVERSAL PECKING ", 466 頁碼
- 當進入和離開鑽孔時，循環程式**241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**選擇性具有凹陷的起點、停留時間、旋轉方向以及速度
  進一步資訊: "循環程式241SINGLE-LIP D.H.DRLNG ", 478 頁碼

循環程式執行

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！有碰撞的危險！

- 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。

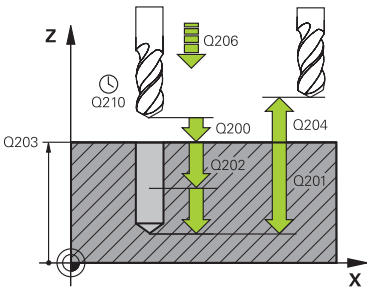
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

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? (選擇性) 刀具停留在孔底的時間，以秒為單位。 輸入：**0...3600.0000** 或**PREDEF**
	Q395 直徑當成參考(0/1)？ (選擇性) 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
```

15.3.2 循環程式201REAMING

ISO 程式編輯
G201

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！有碰撞的危險！

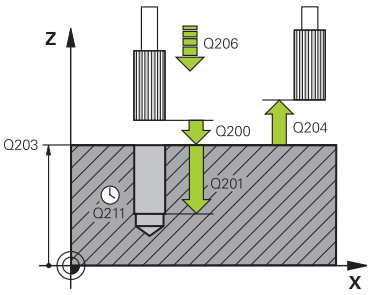
- ▶ 輸入的深度為負
- ▶ 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 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
```

15.3.3 循環程式202REAMING

ISO 程式編輯
G202

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！有碰撞的危險！

- 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！

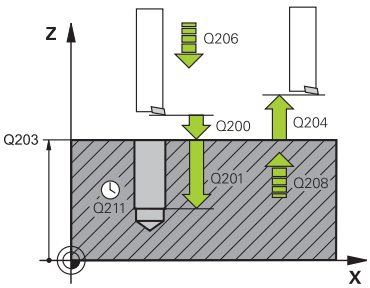
- 使用**M137**在循環程式開時之前關閉**M136**

- 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? (選擇性) 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**
	Q357 側面的淨空高度? (選擇性) 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 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=+9999       ;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
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

15.3.4 循環程式203UNIVERSAL DRILLING

ISO 程式編輯
G203

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。

相關主題

- 循環程式**200 DRILLING**用於簡單鑽孔
  進一步資訊: "循環程式200 DRILLING", 451 頁碼
- 循環程式**205 UNIVERSAL PECKING**選擇性具有降低的螺旋進給、斷屑、凹陷的起點和事先的停止距離
  進一步資訊: "循環程式205UNIVERSAL PECKING ", 466 頁碼
- 當進入和離開鑽孔時，循環程式**241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**選擇性具有凹陷的起點、停留時間、旋轉方向以及速度
  進一步資訊: "循環程式241SINGLE-LIP D.H.DRLNG ", 478 頁碼

循環程式執行

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 **PLUNGING DEPTH Q202**鑽至 **FEED RATE FOR PLNGNG Q206**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，並若需要，停留在此持續**DWELL TIME AT TOPQ210**
6 此程序將重複至直到達到**DEPTH Q201**。
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輸入的**SET-UP CLEARANCEQ200**處。
2 刀具鑽頭以程式編輯的**FEED RATE FOR PLNGNG Q206**移至第一 **PLUNGING DEPTH Q202**
3 然後，控制器以**DIST FOR CHIP BRKNGQ256**內之值來退刀
4 此時，再次以 **PLUNGING DEPTH Q202**上 **FEED RATE FOR PLNGNG Q206**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 TOP Q210**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**SET-UP CLEARANCEQ200**處。
2 刀具鑽頭以程式編輯的**FEED RATE FOR PLNGNG Q206**移至第一 **PLUNGING DEPTH Q202**
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 DEPTH Q202** 減去**DECREMENT Q212** 之值來進刀已更新**PLUNGING DEPTH Q202**減去**DECREMENT Q212**之間增加的較小差異不得小於**MIN. PLUNGING DEPTH Q205** (例如：**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，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**DEPTH Q201** i
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！有碰撞的危險！

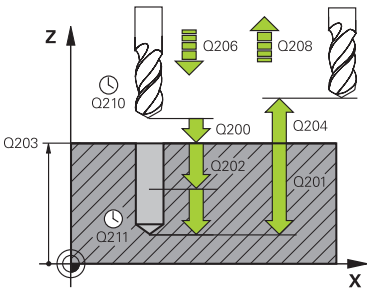
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 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	參數
	**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 PLUNGING DEPTH**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** **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	參數
	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？ (選擇性) 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)？ (選擇性) 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
```

15.3.5 循環程式205UNIVERSAL PECKING

ISO 程式編輯
G205

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", 471 頁碼

相關主題

- 循環程式**200 DRILLING**用於簡單鑽孔
  進一步資訊: "循環程式200 DRILLING", 451 頁碼
- 循環程式**203 UNIVERSAL DRILLING**選擇性具有降低的螺旋進給、停留時間以及斷屑
  進一步資訊: "循環程式203UNIVERSAL DRILLING ", 461 頁碼
- 當進入和離開鑽孔時，循環程式**241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**選擇性具有凹陷的起點、停留時間、旋轉方向以及速度
  進一步資訊: "循環程式241SINGLE-LIP D.H.DRLNG ", 478 頁碼

循環程式執行

1 控制器在刀具軸上，以快速移動速率**FMAX**將刀具定位至**SET-UP CLEARANCE Q203**之上該已輸入的**SURFACE COORDINATE Q200**處。
2 如果您在**Q379**內編寫一凹陷的起點，控制器以定位進給速率 **Q253 F PRE-POSITIONING**移動到在凹陷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！有碰撞的危險！

- 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。

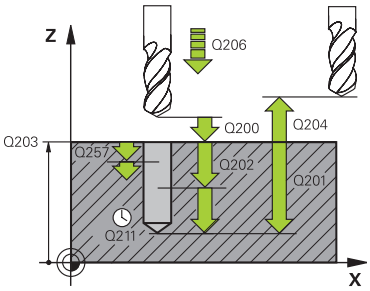
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

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** **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 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**
	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? (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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**
	Q395 直徑當成參考(0/1)？ (選擇性) 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？ (選擇性) 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**

```
11 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
7  CYCL CALL
```

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
9  M30                                  ;程式執行結尾
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**Q201 DEPTH**。

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
9 M30	;程式執行結尾
10 END PGM 205 MM	

15.3.6 循環程式208BORE MILLING

ISO 程式編輯
G208

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。

循環程式執行

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
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10m	10.0000
標稱尺寸	10+0.01-0.015	9.9975

您可輸入具有以下公差的標稱尺寸：

組合	範例	製造尺寸
a+-b	10+-0.5	10.0
a-+b	10-+0.5	10.0
a-b+c	10-0.1+0.5	10.2
a+b-c	10+0.1-0.5	9.8
a+b+c	10+0.1+0.5	10.3
a-b-c	10-0.1-0.5	9.7
a+b	10+0.5	10.25
a-b	10-0.5	9.75

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**名稱**
- 輸入包括公差的標稱尺寸

- 控制器產生的工件符合平均公差值。
- 如果編寫的公差不符合DIN標準，或者在編寫標稱尺寸時錯誤指示公差(例如，輸入空白)，則控制器放棄執行並顯示錯誤訊息。
- 輸入DIN EN ISO和DIN ISO公差時，請確保大小寫正確。不允許輸入空白字元。

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！有碰撞的危險！

- 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。

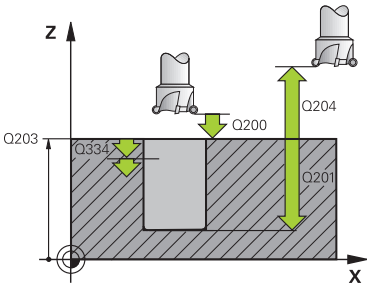
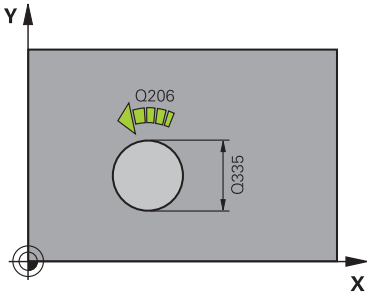
- 在**TOOL.T**刀具表的**角度**欄內指定最大可能進刀角度與轉角**DR2**。
- > 控制器自動計算允許的最大螺旋進給，若需要，進而改變您輸入的數值。

- 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。
- 在計算重疊係數時，控制器會考慮目前刀具的轉角半徑**DR2**，以使孔底盡可能平整。重疊係數降至最低。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH 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	參數
	**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", 474 頁碼 輸入：**0...99999.9999**
	Q342 粗加工的直徑? (選擇性) 輸入預鑽孔直徑的尺寸。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1 (選擇性) 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? (選擇性) 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
```

15.3.7 循環程式241SINGLE-LIP D.H.DRLNG

ISO 程式編輯
G241

應用

循環程式**241 SINGLE-LIP D.H.DRLNG**使用單唇深孔鑽頭加工鑽孔。在此可輸入銑槽起點。控制器使用**M3**執行移動至鑽孔深度。您可改變移入鑽孔以及從鑽孔退出時的旋轉方向以及轉速。

相關主題

- 循環程式**200 DRILLING**用於簡單鑽孔
  進一步資訊: "循環程式200 DRILLING", 451 頁碼
- 循環程式**203 UNIVERSAL DRILLING**選擇性具有降低的螺旋進給、停留時間以及斷屑
  進一步資訊: "循環程式203UNIVERSAL DRILLING ", 461 頁碼
- 循環程式**205 UNIVERSAL PECKING**選擇性具有降低的螺旋進給、斷屑、凹陷的起點和事先的停止距離
  進一步資訊: "循環程式205UNIVERSAL PECKING ", 466 頁碼

循環程式執行

1 控制器以快速移動**FMAX**將主軸內的刀具定位至**SURFACE COORDINATE Q203**之上輸入的**SET-UP CLEARANCE Q200**。
2 根據定位行為，控制器將在**SET-UP CLEARANCE Q200**或高於座標表面特定距離上，以編寫的轉速啟動主軸。
  進一步資訊: "使用Q379時的位置行為", 483 頁碼
3 控制器根據**Q426 DIR. OF SPINDLE ROT.**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**M3**和**Q206 FEED RATE FOR PLNGNG**鑽至鑽孔深度**Q201**或停留深度**Q435**或進刀深度**Q202**：
  - 如果已經輸入**Q435 DWELL DEPTH**，控制器在已經到達停留深度並且維持在此**Q211 DWELL TIME AT DEPTH**之後，將進給速率降低**Q401 FEED RATE FACTOR**。
  - 如果已經到達較小的螺旋進給值，則控制器鑽至近刀深度。每次螺旋進給時，進刀深度減少**Q212 DECREMENT**。
5 如果程式有設定的話，刀具會在孔底停留進行斷屑。
6 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 ROT.SPEED INFEED/OUT**內定義之值，並且若需要，再次改變**Q426**內定義的旋轉方向。
7 控制器以**Q208 RETRACTION FEED RATE**將刀具定位至退刀位置。
  進一步資訊: "使用Q379時的位置行為", 483 頁碼
8 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！有碰撞的危險！

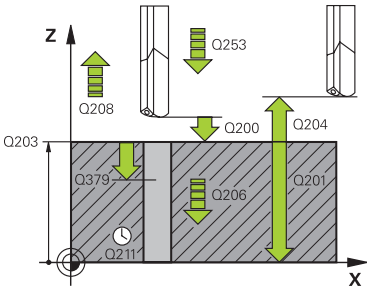
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 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	參數
	**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** **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**

說明圖	參數
	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：**1...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", 482 頁碼 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**Q201 DEPTH**.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", 482 頁碼 輸入：**0...999**
	Q435 停留深度？ (選擇性) 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 %%? (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 控制器在每次螺旋進給之後，所減少的**Q202 PLUNGING DEPTH**之值。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	參數
	Q205 最小的切入深度? (選擇性) 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

使用者巨集為單獨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(例如使用NC函數**CALL PGM**)與呼叫的NC程式相同。將巨集定義成具有檔案類型*.h或*.i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、QS參數以及命名參數", 973 頁碼

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

鑽孔起點計算如下：0.2 x **Q379**=0.2*2=0.4；鑽孔起點為凹陷起點之上0.4 mm/inch。如此，若該凹陷起點在-2上，則控制器在–1.6 mm上開始鑽孔。

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；排屑位置為凹陷起點之上1.6 mm或inch。如此，若該凹陷起點在-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

15.4 鑽孔裝埋與中心定位

15.4.1 循環程式204 BACK BORING

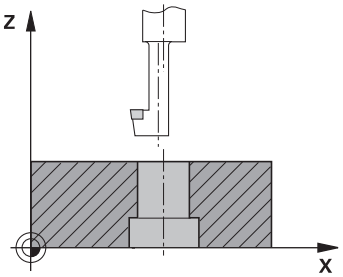
ISO 程式編輯
G204

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。

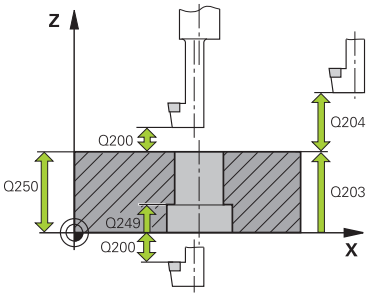
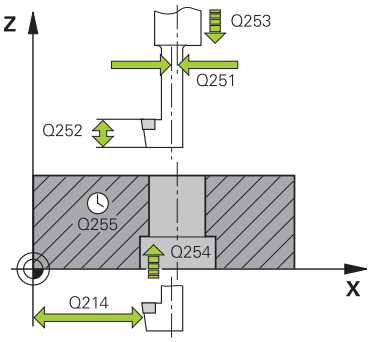
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 加工之後，控制器讓刀具回到加工平面的起點。以此方式可用增量方式繼續定位刀具。
- 計算搪孔的開始點時，控制器會考慮搪孔刀的刀刃長度與材料的厚度。
- 若在呼叫循環程式之前已經啟動M7或M8功能，則控制器將在循環程式結束時重建上一個狀態。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若其低於**DEPTH OF COUNTERBORE Q249**，控制器將顯示錯誤訊息。

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**
	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**

說明圖	Parameter
	Q336 主軸定位角度? (選擇性) 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=+2          ;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
```

15.4.2 循環程式240 CENTERING

ISO 程式編輯
G240

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！有碰撞的危險！

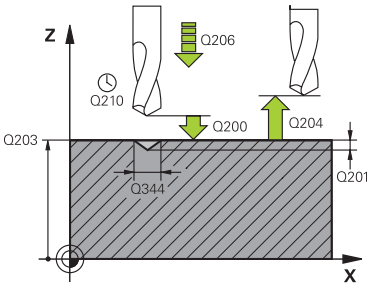
- ▶ 輸入的深度為負
- ▶ 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 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?** (選擇性) **0**：無鑽孔 **>0**：預鑽孔的直徑 輸入：**0...99999.9999** **Q253 預先定位的進給率?** (選擇性) 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

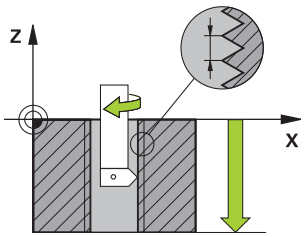
```
11 CYCL DEF 240 CENTERING ~
    Q200=+2          ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q343=+1          ;SELECT DIA./DEPTH ~
    Q201=-2          ;DEPTH ~
    Q344=-10         ;DIAMETER ~
    Q206=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q211=+0          ;DWELL TIME AT DEPTH ~
    Q203=+0          ;SURFACE COORDINATE ~
    Q204=+50         ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
    Q342=+0          ;ROUGHING DIAMETER ~
    Q253=+750        ;F PRE-POSITIONING
```

15.5 攻牙

15.5.1 循環程式18THREAD CUTTING

ISO 程式編輯
G86

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。

相關主題

- 螺紋加工的循環程式
  進一步資訊: "循環程式206TAPPING ", 495 頁碼
  進一步資訊: "循環程式207RIGID TAPPING ", 498 頁碼
  進一步資訊: "循環程式209TAPPING W/ CHIP BRKG ", 502 頁碼

備註

循環程式**18 THREAD CUTTING**可用選擇性機械參數**hideRigidTapping** (編號128903)隱藏起來。

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。

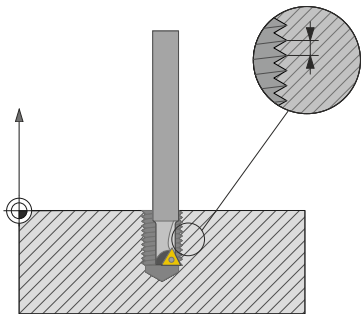
編寫注意事項

- 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	參數
	**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
```

15.5.2 循環程式206TAPPING

ISO 程式編輯
G206

應用

在一或多個通道內切削螺紋。使用浮動絲攻筒夾。

相關主題

- 循環程式**207 RIGID TAPPING**不使用浮動絲攻筒夾
  進一步資訊: "循環程式207RIGID TAPPING ", 498 頁碼
- 循環程式**209 TAPPING W/ CHIP BRKG**不使用浮動絲攻筒夾，但選擇性使用斷屑
  進一步資訊: "循環程式209TAPPING W/ CHIP BRKG ", 502 頁碼

循環程式執行

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 刀具將一次鑽到攻牙的總深度。
3 一旦刀具已到達此位置，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！有碰撞的危險！

- ▶ 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。

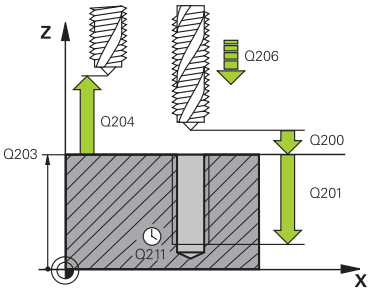
編寫注意事項

- 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)

以停止的NC程式縮回

您可在停止狀態下如下縮回螺紋車刀：

- ▶ 選擇**刀具縮回**

- ▶ 按下 **NC開始**鍵
- > 刀具從鑽孔退刀，並移動至加工起點。
- > 主軸自動停止。控制器發出錯誤訊息。
- ▶ 使用**內部 停止**按鈕取消NC程式
  或
- ▶ 確認錯誤訊息並用**NC開始**繼續

- **程式執行**操作模式：
  當用**NC 停止**停止NC程式，控制器顯示**刀具縮回**按鈕。
- **MDI**應用：
  當呼叫螺紋循環程式時，顯示**刀具縮回**按鈕。按鈕變灰色，直到按下**NC 停止**。

15.5.3 循環程式207RIGID TAPPING

ISO 程式編輯
G207

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。

相關主題

- 循環程式**206 TAPPING**使用浮動絲攻筒夾
  進一步資訊: "循環程式206TAPPING ", 495 頁碼
- 循環程式**209 TAPPING W/ CHIP BRKG**不使用浮動絲攻筒夾，但選擇性使用斷屑
  進一步資訊: "循環程式209TAPPING W/ CHIP BRKG ", 502 頁碼

循環程式執行

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 刀具將一次鑽到攻牙的總深度。
3 然後反轉主軸旋轉方向並將刀具縮回至設定淨空。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

循環程式**207 RIGID TAPPING**可用選擇性機械參數**hideRigidTapping** (編號128903)隱藏起來。

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！有碰撞的危險！

- 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。

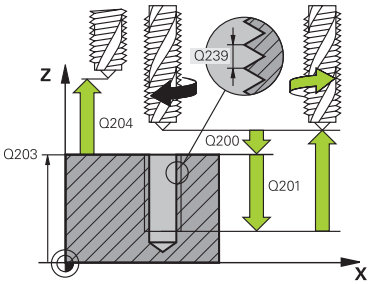
編寫注意事項

- 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
```

以停止的NC程式縮回

您可在停止狀態下如下縮回螺紋車刀：

- ▶ 選擇**刀具縮回**

- ▶ 按下 **NC開始**鍵
- > 刀具從鑽孔退刀，並移動至加工起點。
- > 主軸自動停止。控制器發出錯誤訊息。
- ▶ 使用**內部 停止**按鈕取消NC程式
  或
- ▶ 確認錯誤訊息並用**NC開始**繼續

- **程式執行**操作模式：
  當用**NC 停止**停止NC程式，控制器顯示**刀具縮回**按鈕。
- **MDI**應用：
  當呼叫螺紋循環程式時，顯示**刀具縮回**按鈕。按鈕變灰色，直到按下**NC 停止**。

15.5.4 循環程式209TAPPING W/ CHIP BRKG

ISO 程式編輯
G209

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。

相關主題

- 循環程式**206 TAPPING**使用浮動絲攻筒夾
  進一步資訊: "循環程式206TAPPING ", 495 頁碼
- 循環程式**207 RIGID TAPPING**不使用浮動絲攻筒夾
  進一步資訊: "循環程式207RIGID TAPPING ", 498 頁碼

循環程式執行

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

循環程式**209 TAPPING W/ CHIP BRKG**可用選擇性機械參數**hideRigidTapping** (編號128903)隱藏起來。

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！有碰撞的危險！

- 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。

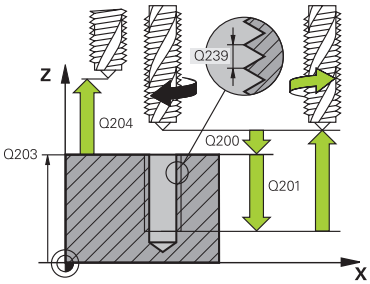
編寫注意事項

- 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。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360** **Q403 縮回的RPM係數** (選擇性) 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
```

以停止的NC程式縮回

您可在停止狀態下如下縮回螺紋車刀：

- ▶ 選擇**刀具縮回**

- ▶ 按下 **NC開始**鍵
- > 刀具從鑽孔退刀，並移動至加工起點。
- > 主軸自動停止。控制器發出錯誤訊息。
- ▶ 使用**內部 停止**按鈕取消NC程式
  或
- ▶ 確認錯誤訊息並用**NC開始**繼續

- **程式執行**操作模式：
  當用**NC 停止**停止NC程式，控制器顯示**刀具縮回**按鈕。
- **MDI**應用：
  當呼叫螺紋循環程式時，顯示**刀具縮回**按鈕。按鈕變灰色，直到按下**NC 停止**。

15.6 螺紋銑削

15.6.1 螺紋銑削的基本原理

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。範例：如果用負符號編寫**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，透過編寫的COUNTERSINKING DEPTH來決定加工方向

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 **手動操作**應用當中，切換至 **MDI**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：
- 如果您執行與單軸循環程式**8 MIRROR IMAGE**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。
- 使用螺紋循環程式時，不可啟用**CYLINDER SURFACE**圓筒座標結構配置。

15.6.2 循環程式262 THREAD MILLING

ISO 程式編輯
G262

應用

使用此循環程式，可銑削螺紋進入預鑽孔材料。

相關主題
- 循環程式**263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**用於銑削螺紋至預鑽孔材料內，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 511 頁碼
- 循環程式**264 THREAD DRILLNG/MLLNG**用於鑽孔至實心材料並銑削螺紋，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式264THREAD DRILLNG/MLLNG ", 515 頁碼
- 循環程式**265 HEL. THREAD DRLG/MLG**用於銑削螺紋至實心材料內，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式2655 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 520 頁碼
- 循環程式**267 OUTSIDE THREAD MLLNG**用於銑削外部螺紋，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式267OUTSIDE THREAD MLLNG ", 524 頁碼

循環程式執行
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！有碰撞的危險！

- 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。

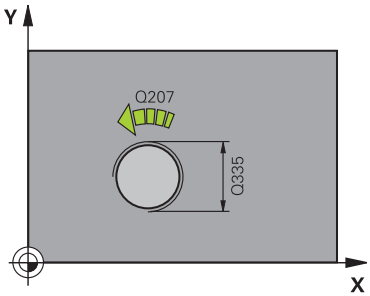
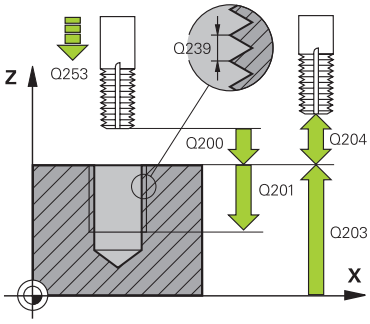
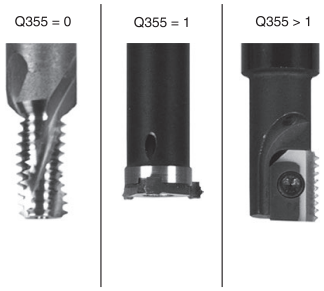
- 請確保在鑽孔中有足夠的空間！

- 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**
	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**

說明圖	Parameter
	Q512 進刀的進給速率？ (選擇性) 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
```

15.6.3 循環程式263 THREAD MLLNG/CNTSNKG

ISO 程式編輯
G263

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。

相關主題

- 循環程式**262 THREAD MILLING**用於銑削螺紋至預鑽孔材料
  進一步資訊: "循環程式262 THREAD MILLING ", 507 頁碼
- 循環程式**264 THREAD DRILLNG/MLLNG**用於鑽孔至實心材料並銑削螺紋，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式264THREAD DRILLNG/MLLNG ", 515 頁碼
- 循環程式**265 HEL. THREAD DRLG/MLG**用於銑削螺紋至實心材料內，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式2655 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 520 頁碼
- 循環程式**267 OUTSIDE THREAD MLLNG**用於銑削外部螺紋，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式267OUTSIDE THREAD MLLNG ", 524 頁碼

循環程式執行

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！有碰撞的危險！

- 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。

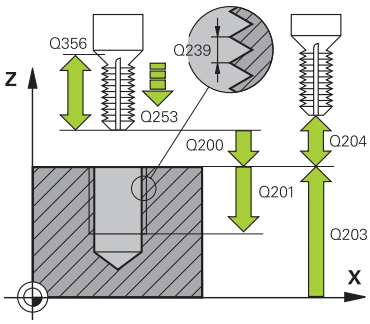
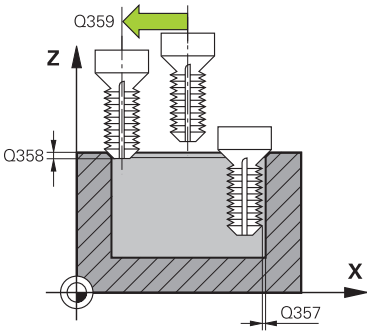
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式參數螺紋深度的代數符號、鑽孔裝埋的深度或正面深度決定加工方向。加工方向是以下列順序來定義：
  1 螺紋深度
  2 鑽孔裝埋深度
  3 正面的深度

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**
	**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**

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**
	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
```

15.6.4 循環程式264THREAD DRILLNG/MLLNG

ISO 程式編輯
G264

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。

相關主題

- 循環程式**262 THREAD MILLING**用於銑削螺紋至預鑽孔材料
  進一步資訊: "循環程式262 THREAD MILLING ", 507 頁碼
- 循環程式**263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**用於銑削螺紋至預鑽孔材料內，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 511 頁碼
- 循環程式**265 HEL. THREAD DRLG/MLG**用於銑削螺紋至實心材料內，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式2655 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 520 頁碼
- 循環程式**267 OUTSIDE THREAD MLLNG**用於銑削外部螺紋，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式267OUTSIDE THREAD MLLNG ", 524 頁碼

循環程式執行

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！有碰撞的危險！

- 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。

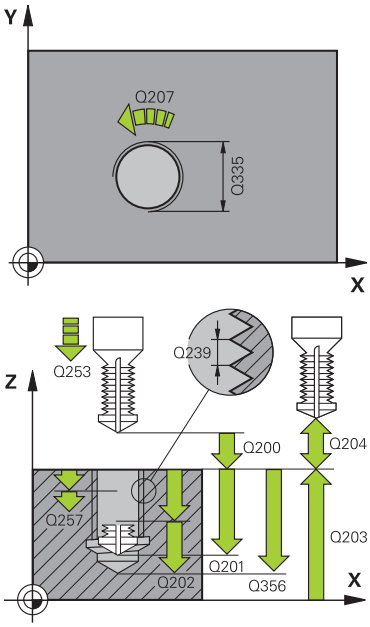
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 循環程式參數螺紋深度的代數符號、鑽孔裝埋的深度或正面深度決定加工方向。加工方向是以下列順序來定義：
  1 螺紋深度
  2 鑽孔裝埋深度
  3 正面的深度

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。

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？ (選擇性) 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
```

15.6.5 循環程式2655 HEL. THREAD DRLG/MLG

ISO 程式編輯
G265

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。

相關主題

- 循環程式**262 THREAD MILLING**用於銑削螺紋至預鑽孔材料
  進一步資訊: "循環程式262 THREAD MILLING ", 507 頁碼
- 循環程式**263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**用於銑削螺紋至預鑽孔材料內，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 511 頁碼
- 循環程式**264 THREAD DRILLNG/MLLNG**用於鑽孔至實心材料並銑削螺紋，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式264THREAD DRILLNG/MLLNG ", 515 頁碼
- 循環程式**267 OUTSIDE THREAD MLLNG**用於銑削外部螺紋，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式267OUTSIDE THREAD MLLNG ", 524 頁碼

循環程式執行

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！有碰撞的危險！

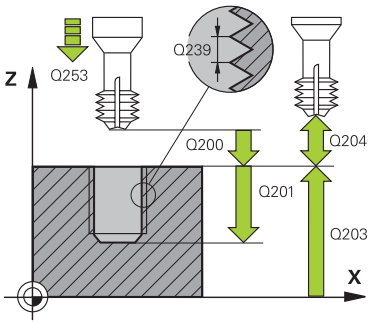
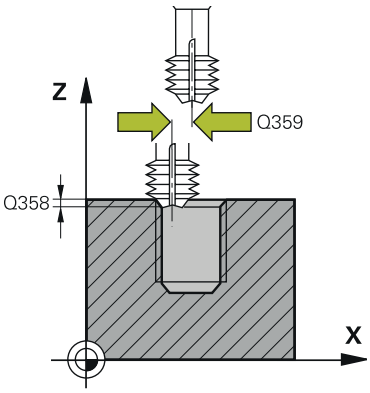
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 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
```

15.6.6 循環程式267OUTSIDE THREAD MLLNG

ISO 程式編輯
G267

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。

相關主題

- 循環程式**262 THREAD MILLING**用於銑削螺紋至預鑽孔材料
  進一步資訊: "循環程式262 THREAD MILLING ", 507 頁碼
- 循環程式**263 THREAD MLLNG/CNTSNKG**用於銑削螺紋至預鑽孔材料內，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式263 THREAD MLLNG/CNTSNKG ", 511 頁碼
- 循環程式**264 THREAD DRILLNG/MLLNG**用於鑽孔至實心材料並銑削螺紋，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式264THREAD DRILLNG/MLLNG ", 515 頁碼
- 循環程式**265 HEL. THREAD DRLG/MLG**用於銑削螺紋至實心材料內，選擇性加工鑽孔裝埋導角
  進一步資訊: "循環程式2655 HEL. THREAD DRLG/MLG ", 520 頁碼

循環程式執行

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！有碰撞的危險！

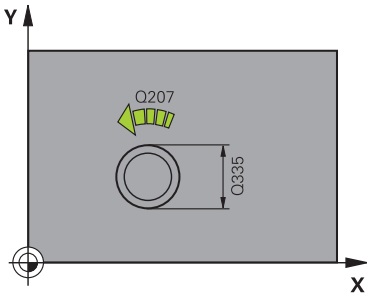
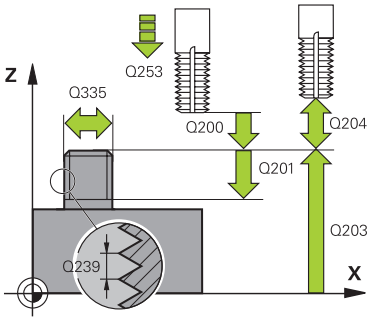
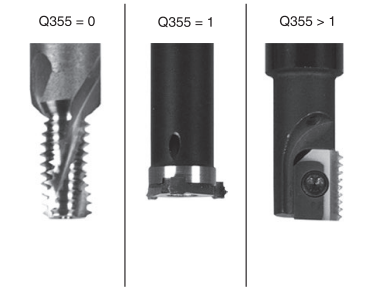
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

- 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**
	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**

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**
	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
```

16

銑削循環程式

16.1 概述

口袋銑削

循環程式		呼叫	進一步資訊
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	534 頁碼
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	541 頁碼
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	546 頁碼
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	551 頁碼

立柱銑削

循環程式		呼叫	進一步資訊
256	RECTANGULAR STUD ■ 粗銑與精銑循環程式 ■ 接近位置：可選擇	**呼叫**啟動	557 頁碼
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	563 頁碼
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	567 頁碼

使用SL循環程式銑削輪廓

循環程式		呼叫	進一步資訊
20	CONTOUR DATA ■ 加工資訊的輸入	**DEF**啟動	577 頁碼
21	PILOT DRILLING ■ 加工一鑽孔用於非中心切刀	**呼叫**啟動	579 頁碼
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	581 頁碼
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	585 頁碼
24	SIDE FINISHING ■ 精銑來自循環程式20的側面精銑預留量	**呼叫**啟動	587 頁碼

循環程式		呼叫	進一步資訊
270	**CONTOUR TRAIN DATA** ■ 循環程式**25**或**276**的輪廓資料輸入	**DEF**啟動	590 頁碼
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	592 頁碼
275	**TROCHOIDAL SLOT** ■ 使用擺線銑削加工開放式與封閉式溝槽	**呼叫**啟動	596 頁碼
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	602 頁碼

使用OCM循環程式銑削輪廓

循環程式		呼叫	進一步資訊
271	**OCM CONTOUR DATA** (#167 / #1-02-1) ■ 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	618 頁碼
272	**OCM ROUGHING** (#167 / #1-02-1) ■ 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	621 頁碼
273	**OCM FINISHING FLOOR** (#167 / #1-02-1) ■ 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	625 頁碼
274	**OCM FINISHING SIDE** (#167 / #1-02-1) ■ 精銑來自循環程式**271**的側面精銑預留量	**呼叫**啟動	628 頁碼
277	**OCM CHAMFERING** (#167 / #1-02-1) ■ 邊緣去毛邊 ■ 考慮相鄰輪廓與壁	**呼叫**啟動	631 頁碼

銑削平面

循環程式			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	648 頁碼

循環程式		進一步資訊
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	654 頁碼

雕刻

循環程式		進一步資訊
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	664 頁碼

16.2 銑削循環程式內的條件停止

如果您的工具機具有覆寫控制器，您可在程式運作期間啟動條件停止。如果使用**循環程式呼叫中**選擇啟動條件停止，控制器在以下斷點處中斷：

控制器在刀具軸方向的每次螺旋進給移動之前停止。根據螺旋進給是從設定淨空、第二設定淨空或淨空高度開始，條件停止將在該位置發生。

例外：

循環程式	意義
循環程式**225 ENGRAVING**	在第一螺旋進給雕刻字元之前，控制器停止循環程式。
循環程式**291 COUPLG.TURNG.INTERP.**	在主軸已經耦合之後控制器停止。如果主軸尚未耦合，就無條件停止。
循環程式**292 CONTOUR.TURNG.INTRP.**	在第一螺旋進給之前，主軸已經耦合之後，控制器停止。
循環程式**286 GEAR HOBBING**和循環程式**287 GEAR SKIVING**	在將刀具定位在設定淨空之前以及在直徑方向進行任何螺旋進給之前，控制器都會停止。

進一步資訊: "覆寫控制器", 1667 頁碼

16.3 銑削口袋

16.3.1 循環程式251 RECTANGULAR POCKET

ISO 程式編輯
G251

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！有碰撞的危險！

- 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

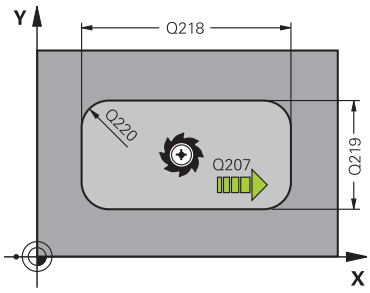
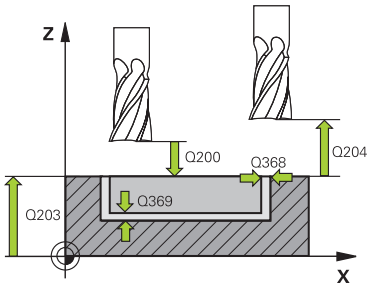
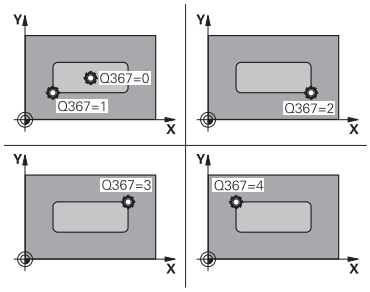
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 此循環程式指使一次螺旋進給精銑**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。參數**Q338 INFEED FOR FINISHING**不在**Q369**上生效。**Q338**在**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**的精銑中生效。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 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**。

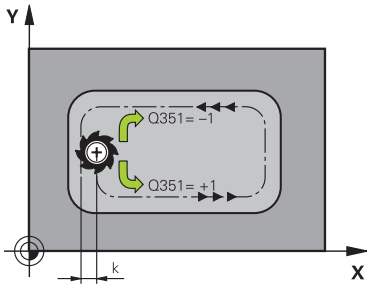
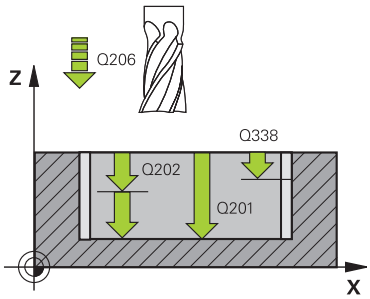
  進一步資訊: "使用RCUTS的進刀策略Q366", 540 頁碼

編寫注意事項

- 如果刀具表停用，則必須始終編寫垂直進刀 (**Q366**=0)，因為無法定義進刀角度。
- 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	參數
	**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? 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 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	參數
	**Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1** 銑削操作的類型。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? 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 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? 當精銑橫向精銑預留量**Q368**時在刀具軸內螺旋進給。 該值具有增量效果。 **0:**一次螺旋進給完成精銑 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	參數
	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** **進一步資訊:** "使用RCUTS的進刀策略Q366", 540 頁碼
	Q385 精銑進給率? (選擇性) 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) ? (選擇性) 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。

16.3.2 循環程式252 CIRCULAR POCKET

ISO 程式編輯
G252

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！有碰撞的危險！

- 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**。
- 此循環程式指使一次螺旋進給精銑**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。參數**Q338 INFEED FOR FINISHING**不在**Q369**上生效。**Q338**在**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**的精銑中生效。
- 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", 545 頁碼

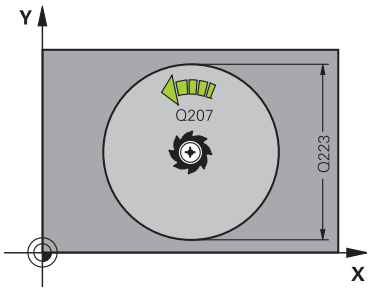
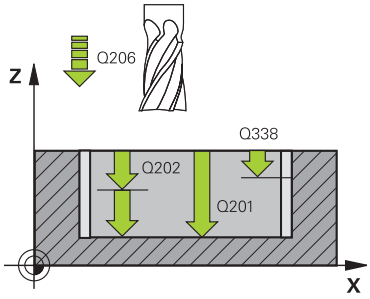
編寫注意事項

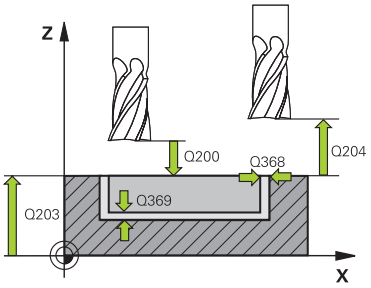
- 如果刀具表停用，則必須始終編寫垂直進刀 (**Q366**=0)，因為無法定義進刀角度。
- 預先定位刀具在加工平面上到開始的位置(圓心)，其半徑補償為**R0**。
- DEPTH循環程式參數的代數符號決定加工方向。如果您設定 DEPTH = 0，就不會執行循環程式。
- 程式編輯足夠的設定淨空，使得刀具不會因為碎屑而塞住。

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	參數
	**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? 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 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 銑削操作的類型。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? 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 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? 當精銑橫向精銑預留量**Q368**時在刀具軸內螺旋進給。 該值具有增量效果。 **0**:一次螺旋進給完成精銑 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	參數
	**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** **進一步資訊:** "使用RCUTS的進刀策略Q366", 545 頁碼 **Q385 精銑進給率?** (選擇性) 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)？** (選擇性) 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。

16.3.3 循環程式253 SLOT MILLING

ISO 程式編輯
G253

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！有碰撞的危險！

- **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！有碰撞的危險！

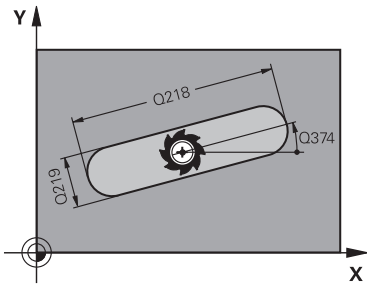
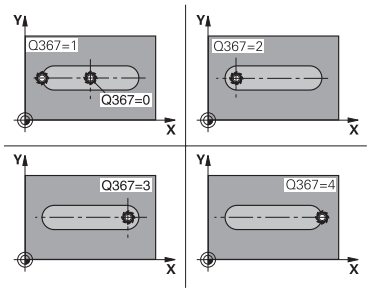
- 輸入的深度為負
- 若已經輸入正深度，則使用機器參數**displayDepthErr** (第201003號)指定控制器是否應顯示(開啟)或不顯示(關閉)錯誤訊息。

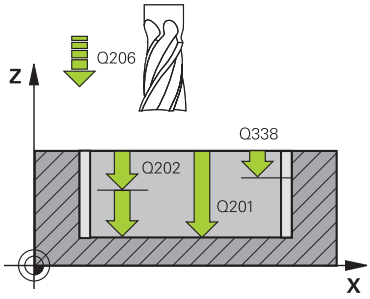
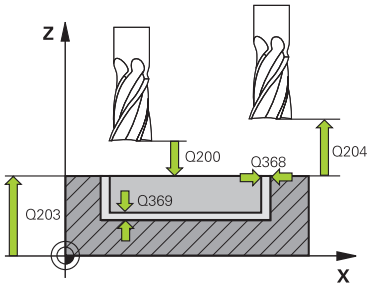
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 此循環程式指使一次螺旋進給精銑**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。參數**Q338 INFEED FOR FINISHING**不在**Q369**上生效。**Q338**在**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**的精銑中生效。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 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

- 如果刀具表停用，則必須始終編寫垂直進刀 (**Q366**=0)，因為無法定義進刀角度。
- 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	參數
	**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。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q219 槽寬? 輸入溝槽的寬度，其必須與工作平面的次要軸平行。如果溝槽寬度等於刀具直徑，控制器將銑削橢圓孔。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q368 Finishing allowance for side? 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 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 銑削操作的類型。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	參數
	**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? 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 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? 當精銑橫向精銑預留量**Q368**時在刀具軸內螺旋進給。 該值具有增量效果。 **0:**一次螺旋進給完成精銑 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**
	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。 另外：**PREDEF** 輸入：**0**、**1**、**2**
	Q385 精銑進給率? (選擇性) 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	參數
	Q439 進給速率參考(0-3)？ (選擇性) 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
```

16.3.4 循環程式254 CIRCULAR SLOT

ISO 程式編輯
G254

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！有碰撞的危險！

- **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！有碰撞的危險！

- 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。

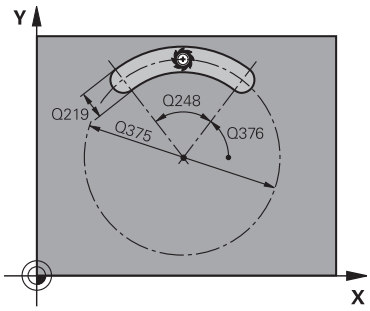
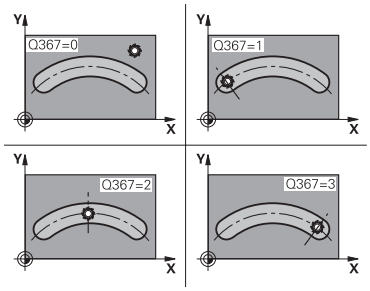
- ▶ 進行粗銑操作之前
- ▶ 確定控制器能以快速移動預先定位刀具，不會與工件碰撞

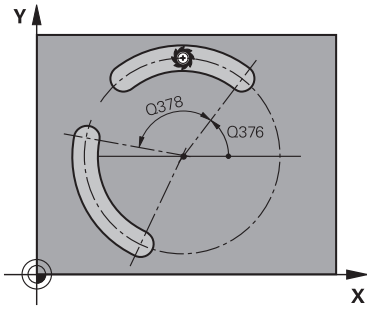
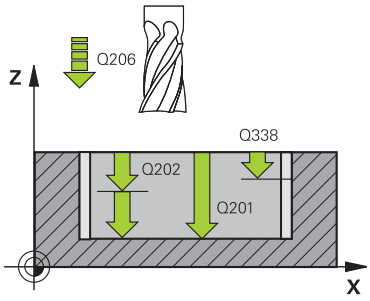
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 此循環程式指使一次螺旋進給精銑**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。參數**Q338 INFEED FOR FINISHING**不在**Q369**上生效。**Q338**在**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**的精銑中生效。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 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。

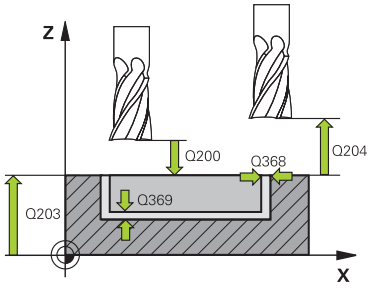
編寫注意事項

- 如果刀具表停用，則必須始終編寫垂直進刀 (**Q366**=0)，因為無法定義進刀角度。
- 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	參數
	**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，其必須與工作平面的次要軸平行。如果溝槽寬度等於刀具直徑，控制器將銑削橢圓孔。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q368 Finishing allowance for side? 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q375 節圓直徑? 間距圓直徑為溝槽的中心線路徑。 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	參數
	**Q376 起始角?** 起點的極角度 輸入：-360.000...+360.000
	Q248 角長? 開放角度為圓槽起點和終點之間的角度。 該值具有增量效果。 輸入：0...360
	Q378 中間級的步階角度 兩加工位置之間的角度 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 銑削操作的類型。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? 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 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? 當精銑橫向精銑預留量**Q368**時在刀具軸內螺旋進給。 該值具有增量效果。 **0**:一次螺旋進給完成精銑 輸入：0...99999.9999

說明圖	參數
	**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?** (選擇性) 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)？** (選擇性) 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
```

16.4 銑削立柱

16.4.1 循環程式256 RECTANGULAR STUD

ISO 程式編輯
G256

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！有碰撞的危險！

- 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。

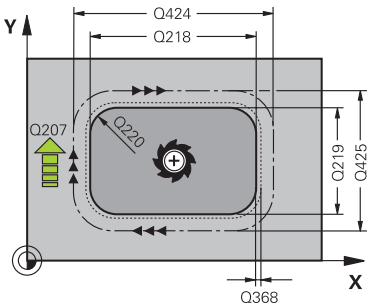
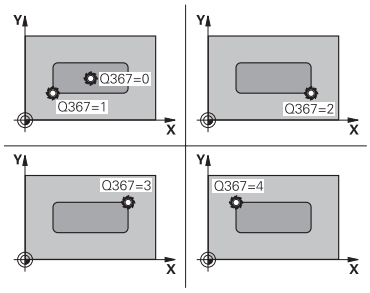
- 根據接近位置**Q439**，在立柱旁邊留下足夠的空間來進行接近動作
- 在立柱旁邊留下空間來進行接近動作
- 至少刀具直徑 + 2 mm
- 在結尾上，控制器將刀具退刀至設定淨空處；如果程式有設定，則退刀至第二設定淨空處。循環程式之後刀具的結束位置與開始位置不同。

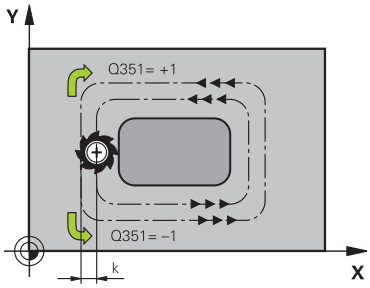
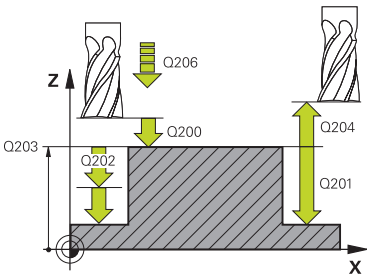
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 此循環程式指使一次螺旋進給精銑**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。參數**Q338 INFEED FOR FINISHING**不在**Q369**上生效。**Q338**在**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**的精銑中生效。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 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	參數
	**Q218 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**
	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。 該值具有增量效果。 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。 該值具有增量效果。 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。 該值具有增量效果。 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? 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 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	參數
 	**Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1** 銑削操作的類型。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**
	Q437 開始位置(0...4)？ (選擇性) 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**

說明圖	參數
	Q215 切削加工 (0/1/2)? (選擇性) 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? (選擇性) 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q338 精切削的進給深度? (選擇性) 當精銑橫向精銑預留量**Q368**時在刀具軸內螺旋進給。 該值具有增量效果。 **0:**一次螺旋進給完成精銑 輸入：**0...99999.9999**
	Q385 精銑進給率? (選擇性) 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
```

16.4.2 循環程式257 CIRCULAR STUD

ISO 程式編輯
G257

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！有碰撞的危險！

- ▶ 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。

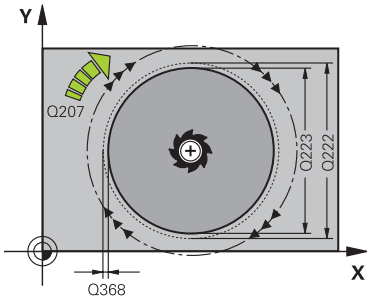
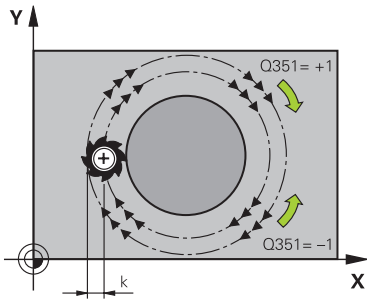
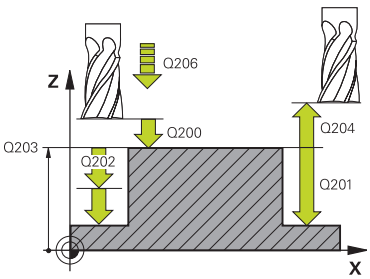
- ▶ 使用圖形模擬檢查加工順序。

- 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**。
- 此循環程式指使一次螺旋進給精銑**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。參數**Q338 INFEED FOR FINISHING**不在**Q369**上生效。**Q338**在**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**的精銑中生效。
- 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	參數
	**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? 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 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** 銑削操作的類型。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	參數
	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? 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q338 精切削的進給深度? 當精銑橫向精銑預留量**Q368**時在刀具軸內螺旋進給。 該值具有增量效果。 **0:**一次螺旋進給完成精銑 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 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
```

16.4.3 循環程式258 POLYGON STUD

ISO 程式編輯
G258

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！有碰撞的危險！

- 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。有碰撞的危險！

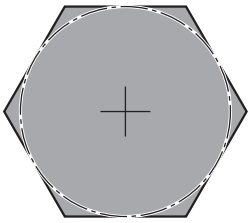
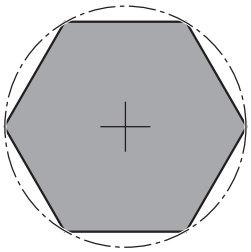
- 控制工具機的移動動作
- 在**模擬**工作空間 **編輯者**操作模式內，在循環程式之後檢查刀具的末端位置
- 在循環程式之後，編寫絕對式座標(非增量式座標)

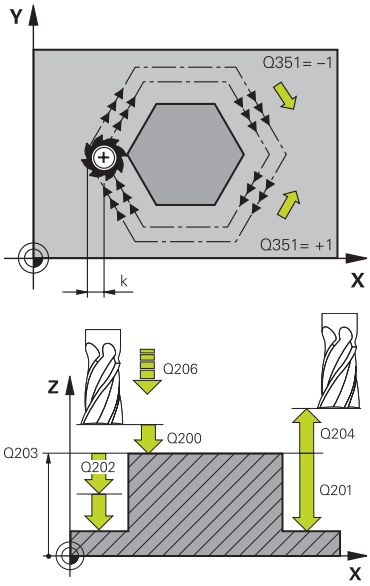
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 此循環程式指使一次螺旋進給精銑**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。參數**Q338 INFEED FOR FINISHING**不在**Q369**上生效。**Q338**在**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**的精銑中生效。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 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	參數
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	參數
	**Q351 方向? 由下往上=+1, 由上往下=-1** 銑削操作的類型。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**
	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**

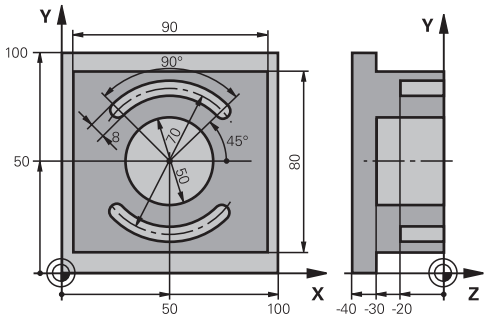
說明圖	參數
	Q369 Finishing allowance for floor? 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q338 精切削的進給深度? 當精銑橫向精銑預留量**Q368**時在刀具軸內螺旋進給。 該值具有增量效果。 **0:**一次螺旋進給完成精銑 輸入：**0...99999.9999**
	Q385 精銑進給率? 刀具在側面與底面精銑時的移動速度，單位是mm/min 輸入：**0...99999.999** 另外為**FAUTO**、**FU**、**FZ**

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
```

16.4.4 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
14 M30	;程式執行結尾
15 END PGM C210 MM	

16.5 使用SL循環程式銑削輪廓

16.5.1 基本原理

應用

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。

HEIDENHAIN建議使用功能更強大的軟體選項 Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)，而不是SL循環程式。

相關主題

- 最佳化輪廓銑削 (#167 / #1-02-1)
  進一步資訊: "使用OCM循環程式銑削輪廓 (#167 / #1-02-1)", 612 頁碼
- 使用簡單輪廓公式**CONTOUR DEF**進行輪廓呼叫
  進一步資訊: "簡單輪廓公式", 385 頁碼
- 使用複雜輪廓公式**SEL CONTOUR**進行輪廓呼叫
  進一步資訊: "複雜輪廓公式", 388 頁碼
- 使用循環程式**14**進行輪廓呼叫 **CONTOUR GEOMETRY**
  進一步資訊: "循環程式14 CONTOUR GEOMETRY ", 384 頁碼

功能說明

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
```

備註

- 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。

16.5.2 循環程式20CONTOUR DATA

ISO 程式編輯
G120

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。

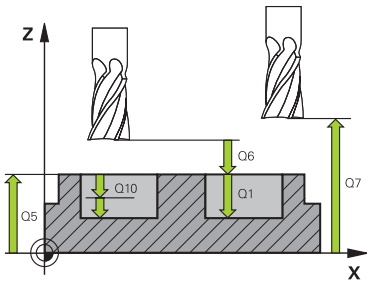
相關主題

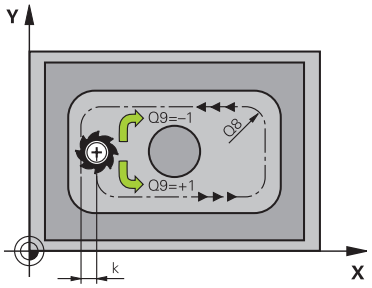
- 循環程式271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1)
  進一步資訊: "循環程式271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1) ", 618 頁碼

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 淨空高度？ 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

說明圖	Parameter
	**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
```

16.5.3 循環程式2PILOT DRILLING

ISO 程式編輯
G121

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)。

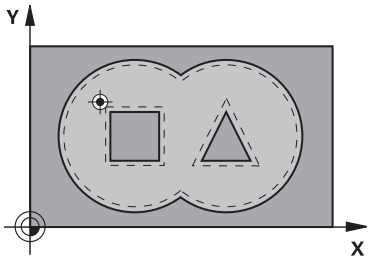
備註

- 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

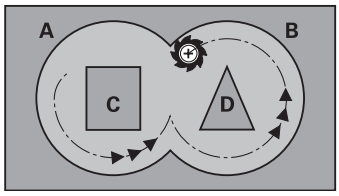
範例

```
11 CYCL DEF 21 PILOT DRILLING ~
    Q10=-5              ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150            ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q13=+0              ;ROUGH-OUT TOOL
```

16.5.4 循環程式22ROUGH-OUT

ISO 程式編輯
G122

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

相關主題

- 循環程式**272 OCM ROUGHING** (#167 / #1-02-1)
  進一步資訊: "循環程式272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1)", 621 頁碼

循環程式執行

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。有碰撞的危險！

- 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。
- 循環程式考慮雜項功能**M109**和**M110**。在圓弧的內部與外部加工期間，控制器維持內半徑與外半徑刀刃處的進給速率固定。

  進一步資訊: "使用M109調整圓形路徑的進給速率", 946 頁碼

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已定義進刀角度(**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**中定義往復進給速率**Q19**，且在刀具表中**ANGLE**介於0.1與89.999之間，控制器即以所定義的**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發現**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	參數
	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？** (選擇性) 控制器用來完成輪廓粗粗銑的刀具之號碼或名稱。您可使用動作列選擇，直接從刀具資料表套用粗粗銑刀具。此外，透過在動作列內選擇名稱，可自行輸入刀名。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? (選擇性) 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? (選擇性) 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**
	Q401 進給率縮係數在 %%? (選擇性) 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)? (選擇性) 定義控制器在細粗銑期間如何移動刀具： **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。該輸入只在細粗銑刀的直徑大於或等於粗粗銑刀的半徑時生效。 **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
```

16.5.5 循環程式23FLOOR FINISHING

ISO 程式編輯
G123

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

相關主題

- 循環程式**273 OCM FINISHING FLOOR** (#167 / #1-02-1)
  進一步資訊: "循環程式273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1)", 625 頁碼

循環程式執行

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。有碰撞的危險！

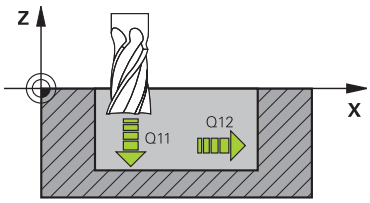
- ▶ 在循環程式結束之後，以工作平面的所有座標來定位刀具(例如**L X+80 Y +0 R0 FMAX**)
- ▶ 確定在循環程式之後編寫一絕對位置，不要編寫增量式橫移

- 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。
- 循環程式考慮雜項功能**M109**和**M110**。在圓弧的內部與外部加工期間，控制器維持內半徑與外半徑刀刃處的進給速率固定。
  進一步資訊: "使用M109調整圓形路徑的進給速率", 946 頁碼

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? (選擇性) 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
```

16.5.6 循環程式24SIDE FINISHING

ISO 程式編輯
G124

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**，若需要**ROUGH-OUT**

相關主題

- 循環程式**274 OCM FINISHING SIDE** (#167 / #1-02-1)
  進一步資訊: "循環程式274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1)", 628 頁碼

循環程式執行

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。有碰撞的危險！

- 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。
- 如果循環程式**20**內未定義精銑預留量，控制器發出錯誤訊息**刀徑太大**。
- 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。
- 循環程式考慮雜項功能**M109**和**M110**。在圓弧的內部與外部加工期間，控制器維持內半徑與外半徑刀刃處的進給速率固定。

  進一步資訊: "使用M109調整圓形路徑的進給速率", 946 頁碼

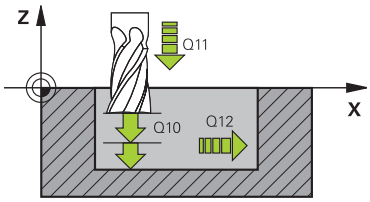
編寫注意事項

- 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	參數
	**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
```

16.5.7 循環程式270CONTOUR TRAIN DATA

ISO 程式編輯
G270

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 接近/離開 的形式? 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**

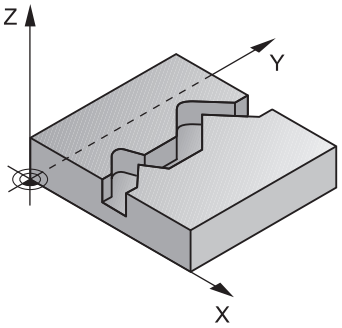
範例

```
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
```

16.5.8 循環程式25CONTOUR TRAIN

ISO 程式編輯
G125

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。有碰撞的危險！

- 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。
- 循環程式考慮雜項功能**M109**和**M110**。在圓弧的內部與外部加工期間，控制器維持內半徑與外半徑刀刃處的進給速率固定。

  進一步資訊: "使用M109調整圓形路徑的進給速率", 946 頁碼

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	參數
	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 淨空高度？ 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？ (選擇性) 控制器用來完成輪廓粗粗銑的刀具之號碼或名稱。您可使用動作列選擇，直接從刀具資料表套用粗粗銑刀具。此外，透過在動作列內選擇名稱，可自行輸入刀名。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？ (選擇性) 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**

說明圖	參數
	Q447 最大連接距離？ (選擇性) 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？ (選擇性) 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
```

16.5.9 循環程式275TROCHOIDAL SLOT

ISO 程式編輯
G275

應用

在與循環程式**14 CONTOUR GEOMETRY** 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** (#45 / #2-31-1))結合，也可節省大量的時間。

進一步資訊: "可適化進給控制(AFC) (#45 / #2-31-1)", 854 頁碼

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 依照定位邏輯，刀具移動到輪廓描述的起點，並以刀具資料表中定義的進刀角度往復動作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，控制器利用使用者可定義的螺旋進給(**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，控制器利用使用者可定義的螺旋進給(**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。有碰撞的危險！

- 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

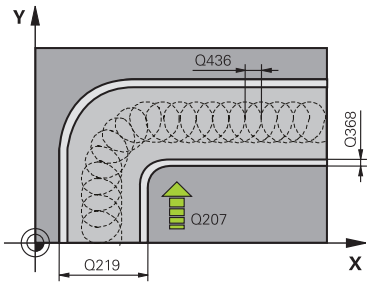
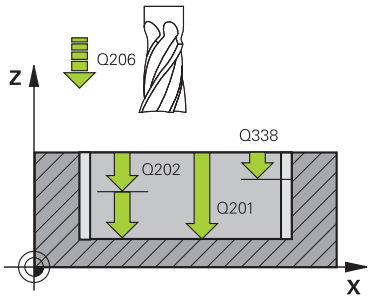
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 程式編輯SL循環程式時的記憶體容量有限。 您在一個SL循環程式中最多程式編輯到16384個輪廓元件。
- 結合循環程式**275**，控制器並不需要循環程式**20 CONTOUR DATA**。
- 此循環程式指使一次螺旋進給精銑**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。參數**Q338 INFEED FOR FINISHING**不在**Q369**上生效。**Q338**在**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**的精銑中生效。
- 循環程式考慮雜項功能**M109**和**M110**。在圓弧的內部與外部加工期間，控制器維持內半徑與外半徑刀刃處的進給速率固定。

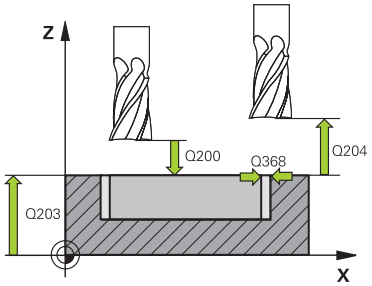
  進一步資訊: "使用M109調整圓形路徑的進給速率", 946 頁碼

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	參數
	**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。 該值具有增量效果。 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? 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 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 銑削操作的類型。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**
	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**

說明圖	參數
	**Q338 精切削的進給深度?** 當精銑橫向精銑預留量**Q368**時在刀具軸內螺旋進給。 該值具有增量效果。 **0:**一次螺旋進給完成精銑 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**
	Q369 Finishing allowance for floor? (選擇性) 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q439 進給速率參考(0-3) ? (選擇性) 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**

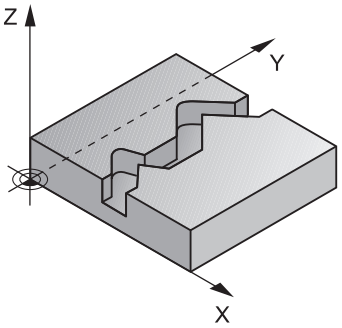
範例

```
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
```

16.5.10 循環程式276THREE-D CONT. TRAIN

ISO 程式編輯
G276

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**。

循環程式執行

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。有碰撞的危險！

- 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。
- 循環程式考慮雜項功能**M109**和**M110**。在圓弧的內部與外部加工期間，控制器維持內半徑與外半徑刀刃處的進給速率固定。

  進一步資訊: "使用M109調整圓形路徑的進給速率", 946 頁碼

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	參數
	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 淨空高度？ 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？** (選擇性) 控制器用來完成輪廓粗粗銑的刀具之號碼或名稱。您可使用動作列選擇，直接從刀具資料表套用粗粗銑刀具。此外，透過在動作列內選擇名稱，可自行輸入刀名。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？ (選擇性) 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？ (選擇性) 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**

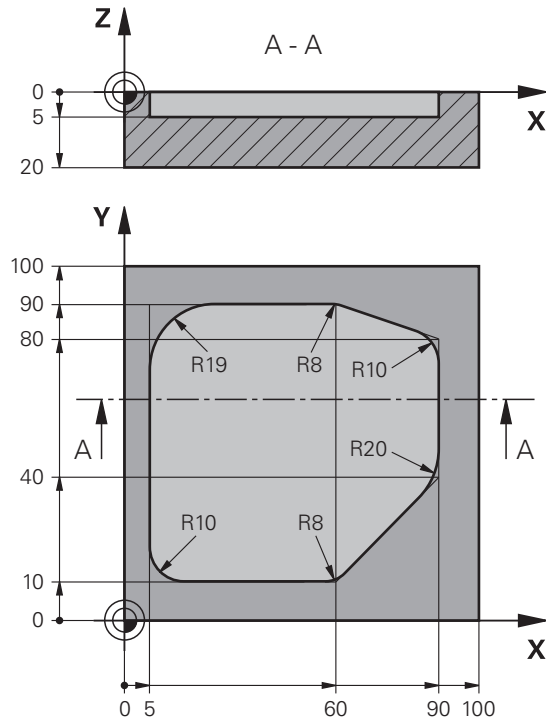
說明圖	參數
	Q448 路徑延伸？ (選擇性) 刀具路徑在輪廓區域開始與結束上延伸的長度。控制器總是以和輪廓平行的方式延伸刀具路徑。 輸入：**0...99.999**

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
```

16.5.11 程式編輯範例

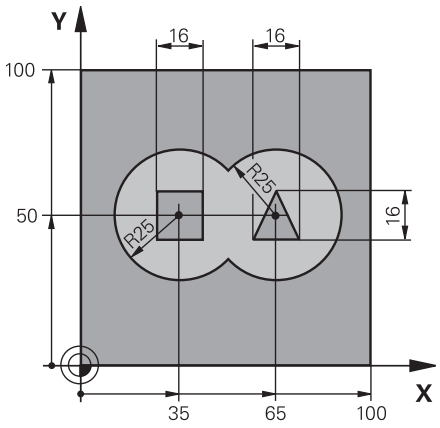
範例：使用SL循環程式粗銑與細粗銑口袋



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	;程式執行結尾
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	

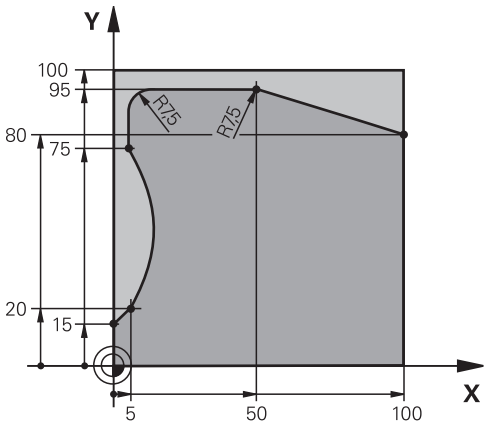
範例：使用SL循環程式進行重疊輪廓的引導鑽孔、粗銑與精銑



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 "Drill_D12" 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	;程式執行結尾
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： 輪廓鍊



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
10 M30	;程式執行結尾
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	

16.6 使用OCM循環程式銑削輪廓 (#167 / #1-02-1)

16.6.1 基本原理

應用

OCM循環程式包括高效的粗銑或精銑循環程式，可減輕刀具的負載。使用OCM循環程式，控制器自動計算銑削口袋和島嶼的複雜運動。除了口袋和島嶼外，您還可加工開放式口袋。粗銑時，控制器將精準維持特定刀具角度。

編寫期間，可在控制器上直接套用來自OCM切削資料計算機的最佳加工參數。OCM切削資料計算機得利於整合、全面的材料資料庫。您可根據刀具上的機械和熱負載調整自動計算的切削值，並將其傳輸至粗銑循環程式。

為了加工標準形狀，OCM提供各種幾何形狀，然後可將其當成口袋、島嶼或邊界，與其他OCM循環程式結合進行面銑。

OCM循環程式比循環程式**22**至**24**更強大。

相關主題

- OCM切削資料計算機
  進一步資訊: "OCM切削資料計算機 (#167 / #1-02-1)", 1141 頁碼
- OCM：幾何圖
  進一步資訊: "圖形定義的OCM循環程式", 425 頁碼

OCM循環程式簡介 (#167 / #1-02-1)

固定循環程式

循環程式		呼叫	進一步資訊
271	**OCM CONTOUR DATA** ■ 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	618 頁碼
272	**OCM ROUGHING** ■ 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	621 頁碼
273	**OCM FINISHING FLOOR** ■ 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	625 頁碼
274	**OCM FINISHING SIDE** ■ 精銑來自循環程式**271**的側面精銑預留量	**呼叫**啟動	628 頁碼
277	**OCM CHAMFERING** ■ 邊緣去毛邊 ■ 考慮相鄰輪廓與壁	**呼叫**啟動	631 頁碼

OCM：幾何圖

循環程式	呼叫	進一步資訊
1271 OCM RECTANGLE ■ 矩形的定義 ■ 側邊長度的輸入 ■ 轉角的定義	**DEF**啟動	428 頁碼
1272 OCM CIRCLE ■ 圓形的定義 ■ 圓形直徑的輸入	**DEF**啟動	431 頁碼
1273 OCM SLOT / RIDGE ■ 溝槽或脊背的定義 ■ 寬度與長度的輸入	**DEF**啟動	434 頁碼
1274 OCM CIRCULAR SLOT ■ 圓槽的定義 ■ 寬度的輸入、間距圓以及重複次數	**DEF**啟動	437 頁碼
1278 OCM POLYGON ■ 多邊形的定義 ■ 參考圓的輸入 ■ 轉角的定義	**DEF**啟動	440 頁碼
1281 OCM RECTANGLE BOUNDARY ■ 邊界矩形的定義	**DEF**啟動	443 頁碼
1282 OCM CIRCLE BOUNDARY ■ 邊界圓形的定義	**DEF**啟動	444 頁碼

需求

- 軟體選項Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)
- 請參考您的工具機手冊。 閱讀並記錄工具機製造商的功能說明。 請遵照安全預防注意事項。
- 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。

功能說明

程式結構

程式結構：使用OCM循環程式加工

下表顯示使用OCM循環程式運行的程式範例。

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF; 定義輪廓呼叫或圖形循環程式
...
13 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA; 只有輪廓定義需要
...
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
...
35 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING
36 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
```

輪廓定義

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。

進一步資訊: "圖形定義的OCM循環程式", 425 頁碼

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。

輪廓公式

使用**CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**或使用OCM圖形循環程式**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。

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR：

在**CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**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。

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。

相關主題

- 使用簡單輪廓公式**CONTOUR DEF**進行輪廓呼叫
  進一步資訊: "簡單輪廓公式", 385 頁碼
- 使用複雜輪廓公式**SEL CONTOUR**進行輪廓呼叫
  進一步資訊: "複雜輪廓公式", 388 頁碼
- 圖案定義的OCM循環程式
  進一步資訊: "圖形定義的OCM循環程式", 425 頁碼

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。

在OCM循環程式內定位邏輯

當前刀具位置在淨空高度之上

1 控制器以快速移動將刀具移動至工作平面內的起點。
2 刀具以**FMAX**移動至**Q260 CLEARANCE HEIGHT**，然後移動至**Q200 SET-UP CLEARANCE**
3 然後控制器以**Q253 F PRE-POSITIONING**將刀具定位至刀具軸內的起點。

當前刀具位置在淨空高度之下：

1 控制器以快速移動將刀具移動至 **Q260 CLEARANCE HEIGHT**。
2 刀具以**FMAX**移動至工作平面內的起點，然後動至**Q200 SET-UP CLEARANCE**
3 然後控制器以**Q253 F PRE-POSITIONING**將刀具定位至刀具軸內的起點

編寫與操作注意事項：

- **Q260**控制器使用來自循環程式**271 OCM CONTOUR DATA**或來自圖形循環程式的**CLEARANCE HEIGHT**。
- **Q260 CLEARANCE HEIGHT**只有在安全高度位置在安全距離之上才生效。

去除殘餘材料

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。在精銑期間，控制器將考慮粗銑的材料，避免精銑刀具過載。

進一步資訊: "範例：開放式口袋以及用OCM循環程式細粗銑", 635 頁碼

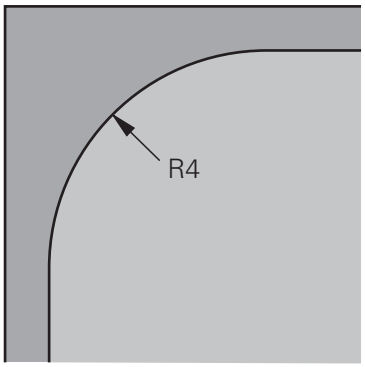
- 如果粗銑後殘留材料留在內側轉角，則使用較小的粗銑刀或使用較小的刀具定義額外的粗銑操作。
- 若無法完全粗銑內側轉角，控制器在切角期間可能損壞輪廓。若要避免輪廓受損，請遵照以下描述的程序。

有關殘留材料在內側轉角內的程序

該範例描述使用多個半徑大於編寫輪廓的刀具對輪廓進行內部加工。儘管所用刀具的半徑變小，但粗銑後殘留材料仍留在內側轉角。控制器在後續精銑和切角操作期間將此殘留材料列入考慮。

在範例中，使用以下刀具：

- **MILL_D20_ROUGH**，Ø20 mm
- **MILL_D10_ROUGH**，Ø10 mm
- **MILL_D6_FINISH**，Ø6 mm
- **NC_DEBURRING_D6**，Ø6 mm



在此範例中，內側轉角具有4 mm的半徑

粗銑

- ▶ 用刀具**MILL_D20_ROUGH**粗銑輪廓
- > 控制器考慮Q參數**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**，導致在初始粗銑期間12 mm的內半徑。

...	
12 TOOL CALL Z "MILL_D20_ROUGH"	
...	
15 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA	
... Q578 = 0.2 ; INSIDE CORNER FACTOR ...	結果內半徑 = R_T + (Q578 * R_T) 10 + (0.2 *10) = 12
16 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING	
...	

- ▶ 然後用較小刀具**MILL_D10_ROUGH**粗銑輪廓
- > 控制器將Q參數 **Q578 INSIDE CORNER FACTOR**列入考慮，導致初始粗銑期間6 mm的內半徑。

...	
20 TOOL CALL Z "MILL_D10_ROUGH"	
...	
22 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA	
... Q578 = 0.2；INSIDE CORNER FACTOR ...	結果內半徑 = R_T+ (Q578 * R_T) 5 + (0.2 *5) = 6
23 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING	
... Q438 = -1；ROUGH-OUT TOOL ...	**-1**：控制器假設最後使用的刀具為粗銑刀。

精銑

- 用刀具**MILL_D6_FINISH**精銑輪廓
- > 這種精銑刀允許3.6 mm的內半徑，這意味著精銑刀能夠加工定義的4 mm內半徑。但是，控制器會將粗銑刀**MILL_D10_ROUGH**的殘留材料列入考慮。控制器使用先前粗銑刀的6 mm內半徑加工輪廓。因此，將保護精銑刀避免過載。

...	
27 TOOL CALL Z "MILL_D6_FINISH"	
...	
29 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA	
... Q578 = 0.2；INSIDE CORNER FACTOR ...	結果內半徑 = R_T+ (Q578 * R_T) 3 + (0.2 *3) = 3.6
30 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE	
... Q438 = -1；ROUGH-OUT TOOL ...	**-1**：控制器假設最後使用的刀具為粗銑刀。

- 輪廓切角：定義循環程式時，必須定義粗銑操作的最後一個粗銑刀。

> 若使用精銑刀做為粗銑刀，則控制器將損壞輪廓。在這種情況下，控制器假設精切刀加工的輪廓內半徑為3.6 mm。但是，根據之前的粗銑操作，精切刀將內半徑限制為6 mm。

...	
33 TOOL CALL Z "NC_DEBURRING_D6"	
...	
35 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING	
... QS438 = "MILL_D10_ROUGH"；ROUGH-OUT TOOL ...	最後粗銑操作的粗銑刀

16.6.2 循環程式271 OCM CONTOUR DATA (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G271

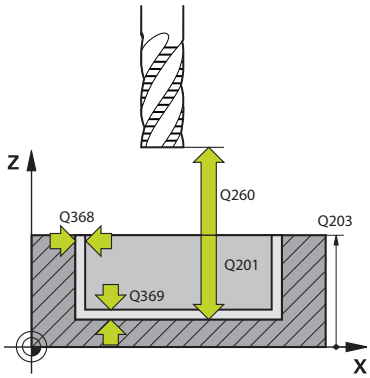
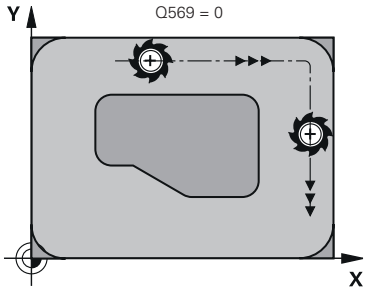
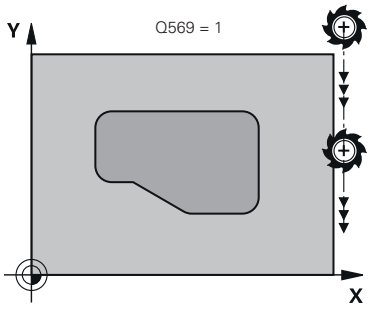
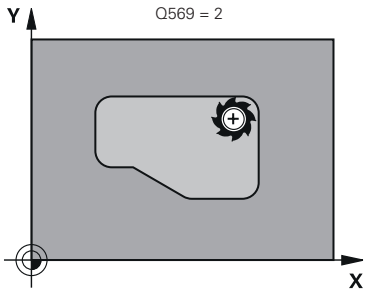
應用

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	參數
	**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? 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q369 Finishing allowance for floor? 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	**Q260 淨空高度？** 刀具軸內不會與工件發生碰撞的位置。對於中間位置以及在循環程式結束時縮回時，控制器接近該位置。 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？** 刀徑乘上**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**得出最小刀具中心點路徑。 這可防止輪廓處出現較小的內徑，這是由刀徑加上刀徑和**Q578 INSIDE CORNER FACTOR**的乘積所產生。 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
```

16.6.3 循環程式272 OCM ROUGHING (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G272

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 (#167 / #1-02-1)", 1141 頁碼

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**

循環程式執行

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

進一步資訊: "在OCM循環程式內定位邏輯", 615 頁碼

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", 622 頁碼

- **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**)。
8 最終，刀具以**Q253 F PRE-POSITIONING**移動至**Q200 SET-UP CLEARANCE**，然後以 **FMAX**移動至**Q260 CLEARANCE HEIGHT**

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** + 刀具過大**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

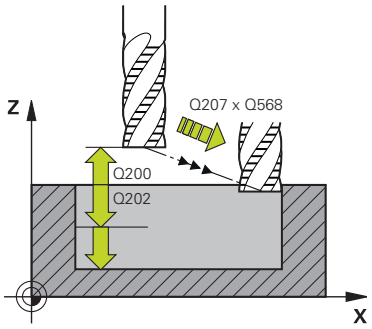
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 若進刀深度超過**LCUTS**，則將受限並且控制器將顯示警告。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

必要時請使用有中心刀刃的端銑刀 (ISO 1641)。

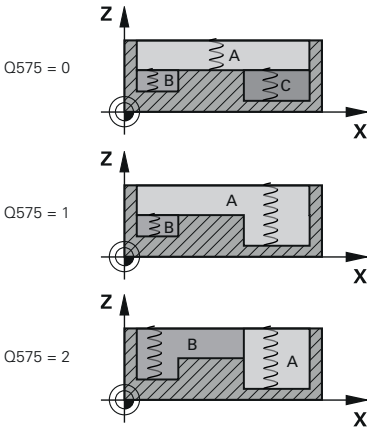
編寫注意事項

- **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。
- 如果之前粗銑過圖形或輪廓，請在循環程式中編寫粗銑刀具的編號或名稱。如果沒有初始粗銑，則需要在第一粗銑操作期間於循環程式參數內定義**Q438=0 ROUGH-OUT TOOL**。

循環程式參數

說明圖	參數
	**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 **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** 銑削操作的類型。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)

說明圖



參數

輸入：**-1**、**0**、**+1** 或**PREDEF**

Q576 主軸轉速？ (選擇性)

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？ (選擇性)

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**

Q575 螺旋進給策略(0/1)？ (選擇性)

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
```

16.6.4 循環程式273 OCM FINISHING FLOOR (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G273

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

循環程式執行

1 刀具使用定位邏輯移動到開始點
進一步資訊: "在OCM循環程式內定位邏輯", 615 頁碼
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，刀具以**Q253 F PRE-POSITIONING**移動至**Q200 SET-UP CLEARANCE**，然後以 **FMAX**移動至**Q260 CLEARANCE HEIGHT**

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！

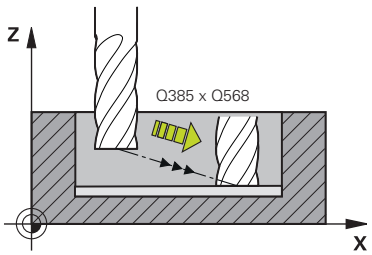
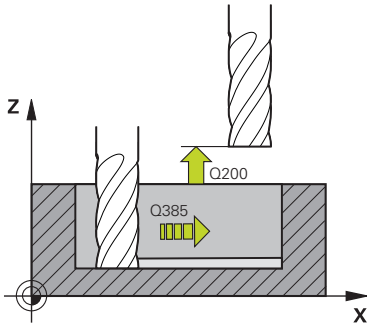
- ▶ 執行模擬以確認加工順序和輪廓
- ▶ 可能時使用無彎角半徑**R2**的刀具

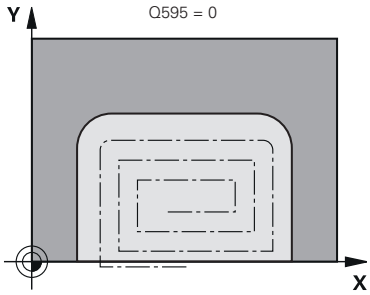
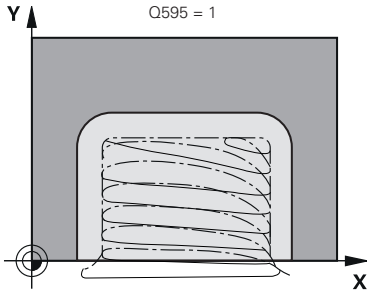
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器會自動計算精銑的開始點。開始點取決於輪廓內的可用空間。
- 對於以循環程式**273**精銑，刀具總是以順銑模式運作。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。

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	參數
	**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	參數
 	**Q595 策略(0/1)？** (選擇性) 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？** (選擇性) 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
```

16.6.5 循環程式274 OCM FINISHING SIDE (#167 / #1-02-1)

ISO 程式編輯
G274

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

循環程式執行

1 刀具使用定位邏輯移動到開始點
2 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

進一步資訊: "在OCM循環程式內定位邏輯", 615 頁碼

3 然後控制器以進刀進給速率，將刀具移動至第一進刀深度
4 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
5 最終，刀具以**Q253 F PRE-POSITIONING**移動至**Q200 SET-UP CLEARANCE**，然後以 **FMAX**移動至**Q260 CLEARANCE HEIGHT**

備註

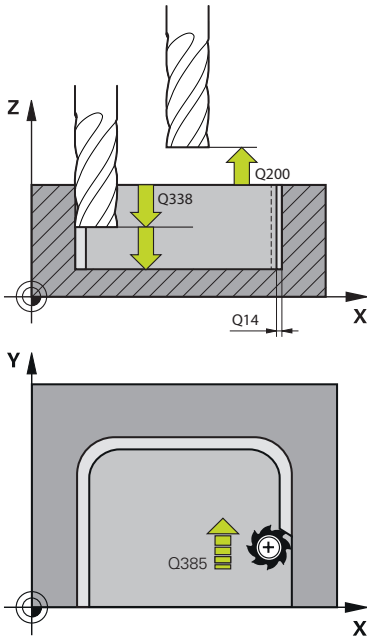
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器會自動計算精銑的開始點。開始點根據在輪廓中可用的空間，以及在循環程式**271**中所程式編輯的預留量。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若**LU**值低於**DEPTH Q201**，控制器將顯示錯誤訊息。
- 循環程式考慮雜項功能**M109**和**M110**。在圓弧的內部與外部加工期間，控制器維持內半徑與外半徑刀刃處的進給速率固定。

進一步資訊: "使用M109調整圓形路徑的進給速率", 946 頁碼

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	參數
	**Q338 精切削的進給深度?** 當精銑橫向精銑預留量**Q368**時在刀具軸內螺旋進給。 該值具有增量效果。 **0:**一次螺旋進給完成精銑 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** 銑削操作的類型。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
```

16.6.6 循環程式277 OCM CHAMFERING (#167 / #1-02-1)

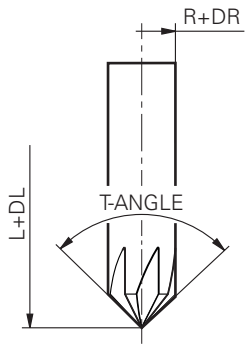
ISO 程式編輯
G277

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

循環程式執行

1 刀具使用定位邏輯移動到開始點。此點係根據已編寫輪廓自動決定。
2 在下一個步驟中，刀具以**FMAX**移動至設定淨空**Q200.**處
3 然後，刀具垂直進刀至**Q353 DEPTH OF TOOL TIP**。
4 刀具以正切或垂直運動靠近輪廓(取決於可用空間)。
5 根據**Q240 NUMBER OF CUTS**內的定義，刀具接近第一橫越或整個導角寬度。
6 對於加工導角，刀具使用銑削進給速率**Q207**。
7 然後，刀具以正切或垂直運動從輪廓退回(取決於可用空間)。
8 如果有許多輪廓，則將加工所有輪廓。刀具在每個輪廓之後定位在淨空高度，然後移動到下一個起點。
9 根據**Q240**內的定義，刀具橫向靠近工件；重複步驟5至8，直到整個程式設計輪廓都進行導角。
10 然後，刀具以**Q253 F PRE-POSITIONING**移動至**Q200 SET-UP CLEARANCE**，然後以 **FMAX**移動至**Q260 CLEARANCE HEIGHT**。

進一步資訊: "在OCM循環程式內定位邏輯", 615 頁碼

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。
- 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。
- 循環程式監控刀尖對輪廓造成的損害。此刀尖來自半徑**R**、刀尖**R_TIP**處的半徑以及加工點角度**T-ANGLE**。
- 記住切角的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切角。有效刀徑為刀具切削長度的半徑。此刀具半徑來自於刀具表的**T-ANGLE**和**R_TIP**。
- 循環程式考慮雜項功能**M109**和**M110**。在圓弧的內部與外部加工期間，控制器維持內半徑與外半徑刀刃處的進給速率固定。

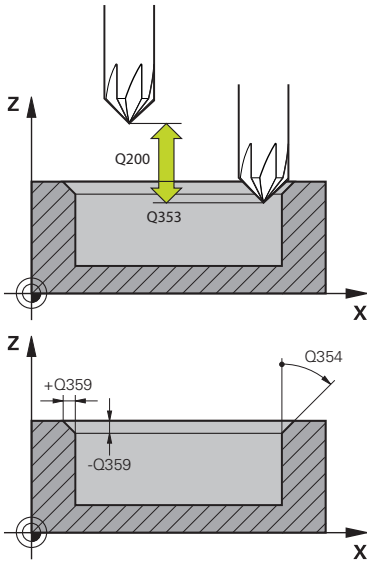
  進一步資訊: "使用M109調整圓形路徑的進給速率", 946 頁碼
- 如果粗銑操作在切角之前尚未完成去除材料，則必須要在**QS438 ROUGH-OUT TOOL**內定義最後粗銑刀，以避免損壞輪廓。

  進一步資訊: "有關殘留材料在內側轉角內的程序", 616 頁碼

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	參數
	**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** 銑削操作的類型。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** **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**

說明圖	參數
	Q240 切削次數? (選擇性) 達到導角尺寸的螺旋進給次數 控制器對所有螺旋進給保持相同的深度，並且僅橫向移動刀具。控制器以這樣一種方式劃分切口，即在所有螺旋進給過程中產生恆定的切屑橫截面。 **1**：在一次螺旋進給中加工 **2-99**：在多次循環進給中加工 輸入：**1...99**

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 ~
    Q240=+1                 ;NUMBER OF CUTS
```

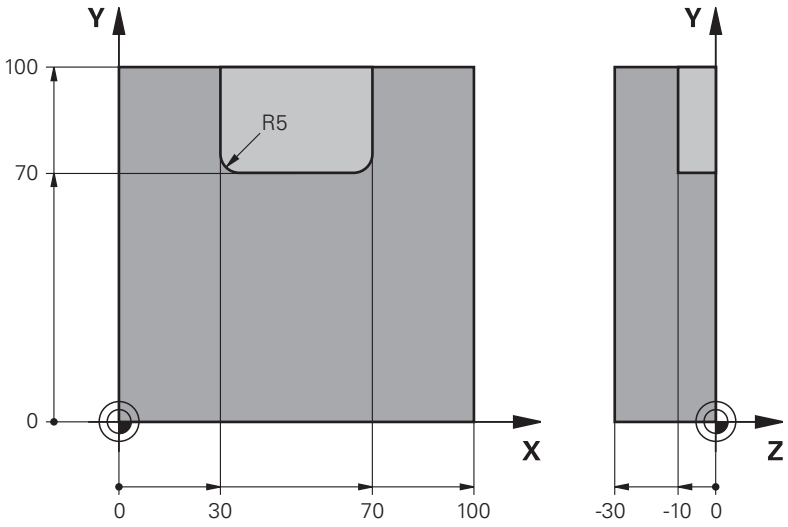
16.6.7 程式編輯範例

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 ~	

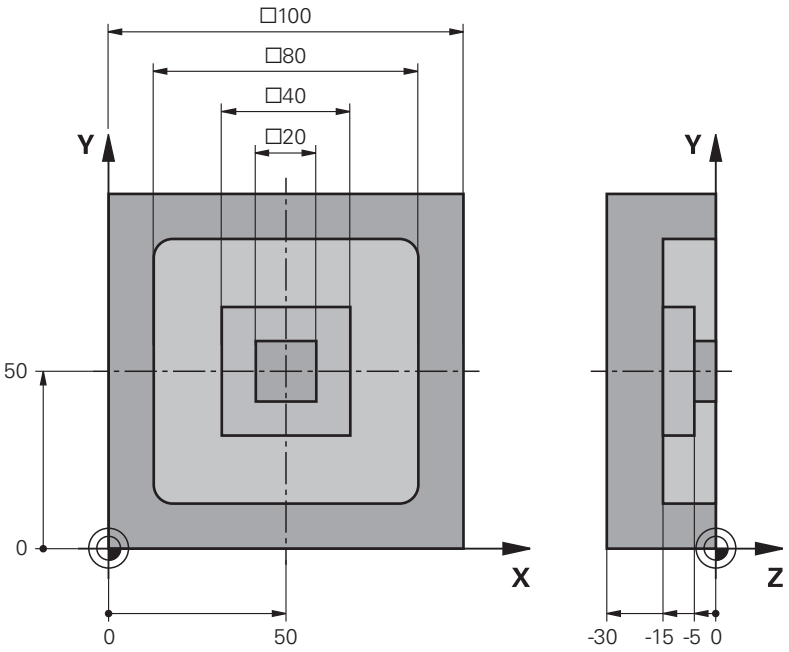
Q253=+750 ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q14=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q438=-1 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
18 CYCL CALL	; 循環程式呼叫
19 M30	;程式執行結尾
20 LBL 1	; 輪廓子程式1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; 輪廓子程式2
28 L X+0 Y+0	
29 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	;程式執行結尾
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	

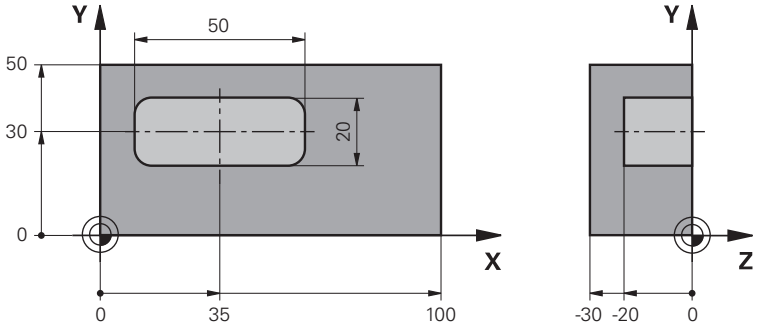
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; 輪廓子程式3
31 L X-20 Y-20	
32 L X+20	
33 L Y+20	
34 L X-20	
35 L Y-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

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=-0 ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q577=+0.2 ;APPROACH RADIUS FACTOR ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q576=+8000 ;SPINDLE SPEED ~	

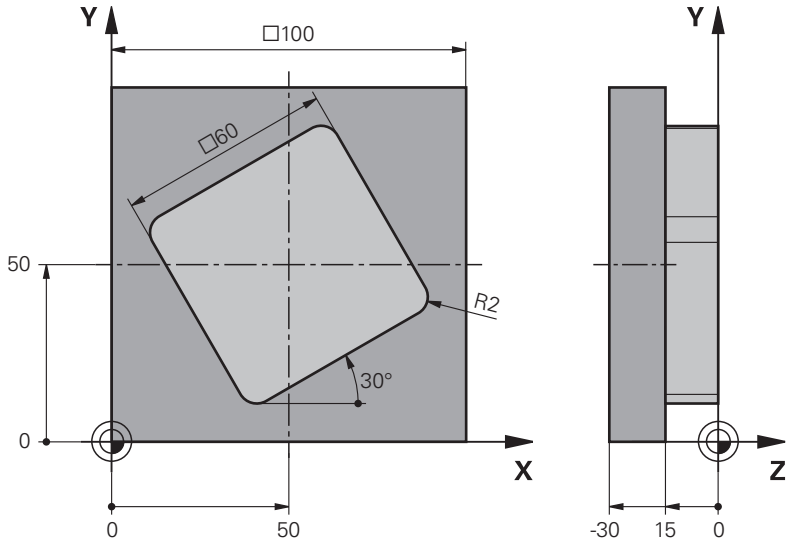
Q579=+0.7 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+1 ;INFEED STRATEGY	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; 循環程式呼叫
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; 刀具呼叫(直徑：8 mm)
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+25 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6500 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING 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	;程式執行結尾
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 ~	

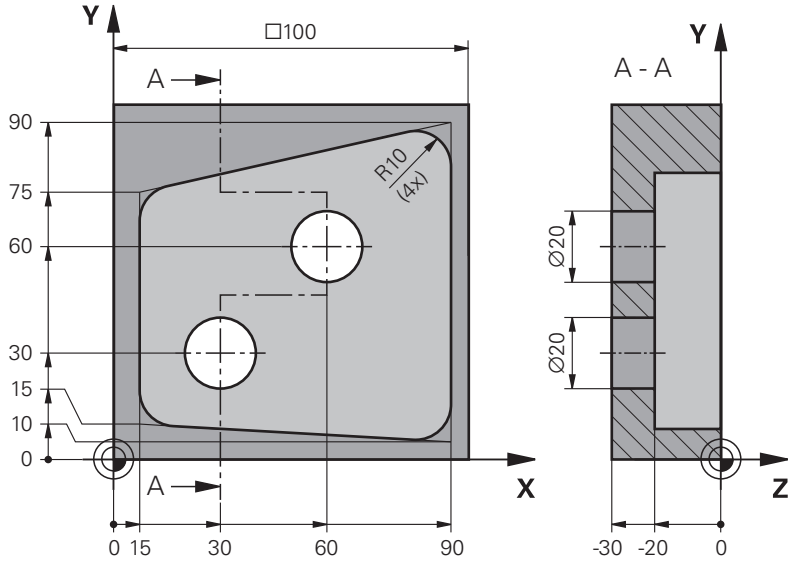
Q651=+100 ;LENGTH 1 ~	
Q652=+100 ;LENGTH 2 ~	
Q654=+0 ;POSITION REFERENCE ~	
Q655=+0 ;SHIFT 1 ~	
Q656=+0 ;SHIFT 2	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.4 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6800 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=AUTO ;F PRE-POSITIONING ~	
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	;程式執行結尾
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

範例：使用OCM循環程式的空白區域

以下NC程式顯示如何通過使用OCM循環程式定義空白區域。先前加工操作中的兩個圓用於定義**CONTOUR DEF**中的空白區域。刀具在空白區域之內垂直進刀。

程式順序

- 刀具呼叫：鑽頭(直徑：20 mm)
- 定義循環程式**200**
- 刀具呼叫：粗銑刀(直徑：14 mm)
- 定義具有空白區域的**CONTOUR DEF**
- 定義循環程式**271**
- 定義並呼叫循環程式**272**




```
0 BEGIN PGM VOID_1 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 206 Z S8000 F900                ; 刀具呼叫(直徑：20 mm)
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 CYCL DEF 200 DRILLING ~
    Q200=+2         ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q201=-30        ;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=+1         ;DEPTH REFERENCE
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M99
7 L X+60 Y+60 R0 FMAX M99
8 TOOL CALL 7 Z S7000 F2000                 ; 刀具呼叫(直徑：14 mm)
9 L Z+100 R0 FMAX M3
```

10 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 V1 = LBL 2 V2 = LBL 3	; 輪廓和空白區域的定義
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	
12 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.441 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+6000 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=+750 ;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=+13626 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+1 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+2 ;INFEED STRATEGY	
13 CYCL CALL	
14 M30	;程式執行結尾
15 LBL 1	; 輪廓子程式1
16 L X+90 Y+50	
17 L Y+10	
18 RND R10	
19 L X+10 Y+15	
20 RND R10	
21 L Y+75	
22 RND R10	
23 L X+90 Y+90	
24 RND R10	
25 L Y+50	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; 空白區域1
28 CC X+30 Y+30	
29 L X+40 Y+30	
30 C X+40 Y+30 DR-	
31 LBL 0	
32 LBL 3	; 空白區域2

33 CC X+60 Y+60	
34 L X+70 Y+60	
35 C X+70 Y+60 DR-	
36 LBL 0	
37 END PGM VOID_1 MM	

16.7 銑削平面

16.7.1 循環程式232 FACE MILLING

ISO 程式編輯
G232

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

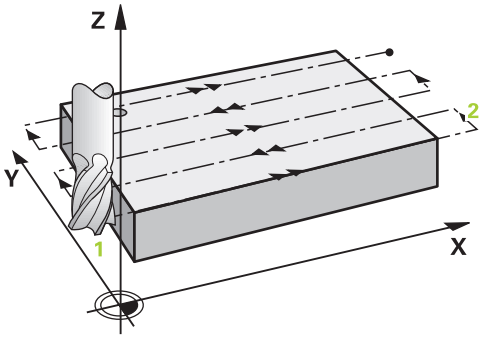
相關主題

- 循環程式233 FACE MILLING
  進一步資訊: "循環程式233 FACE MILLING ", 654 頁碼

循環程式執行

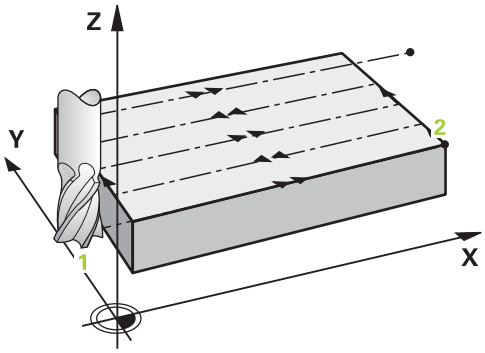
1 從目前的位置，控制器使用定位邏輯，以快速移動**FMAX**將刀具定位到起點1：如果在主軸軸向上的目前位置進一步比第二設定淨空還要遠離工件，控制器會先定位刀具在工作平面上，然後在主軸軸向上。否則其先移動到第二設定淨空，然後在工作平面上。在工作平面上的開始點由工件邊緣對於側邊偏移了刀具半徑及設定淨空。
2 然後刀具以定位進給速率在主軸軸向上移動由控制器所計算的第一進刀深度。

策略 Q389=0



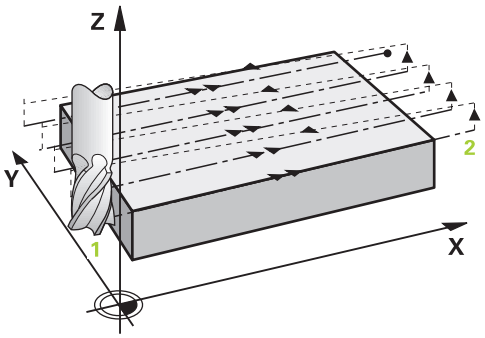
3 接著刀具以程式編輯的銑削進給速率前進到終點2。終點位在表面的**外側**。控制器由所程式編輯的開始點、程式編輯的長度及程式編輯的設定淨空到側邊及刀具半徑來計算結束點。
4 控制器以預先定位進給速率在下一個路徑中偏移刀具到開始點。偏移是由所程式編輯的寬度、刀具半徑及最大路徑重疊係數來計算。
5 然後刀具在開始點的方向上移回1。
6 程序會重複執行，一直到完成程式編輯的表面為止。在最後一個路徑結束時，刀具即進刀到下一個加工深度。
7 為了避免無生產力的動作，表面即以反向加工。
8 此程序會重覆到所有的螺旋進給皆完成加工。在最後一次螺旋進給當中，所輸入的精銑預留量僅會以精銑進給速率銑削。
9 在循環程式結束時，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

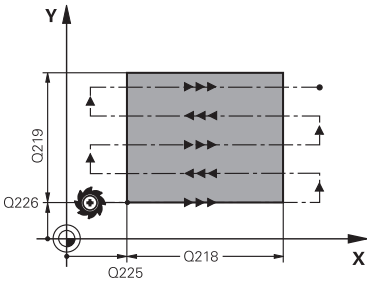
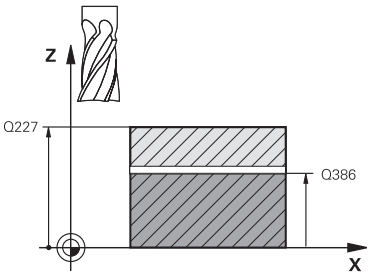
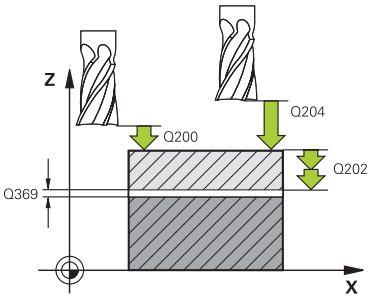
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

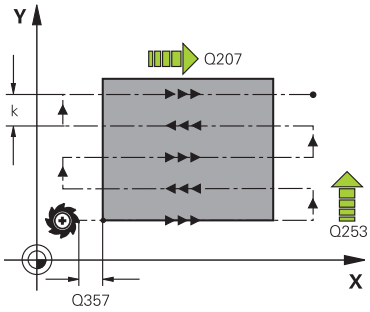
編寫注意事項

- 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? 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 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**
	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
```

16.7.2 循環程式233 FACE MILLING

ISO 程式編輯
G233

應用

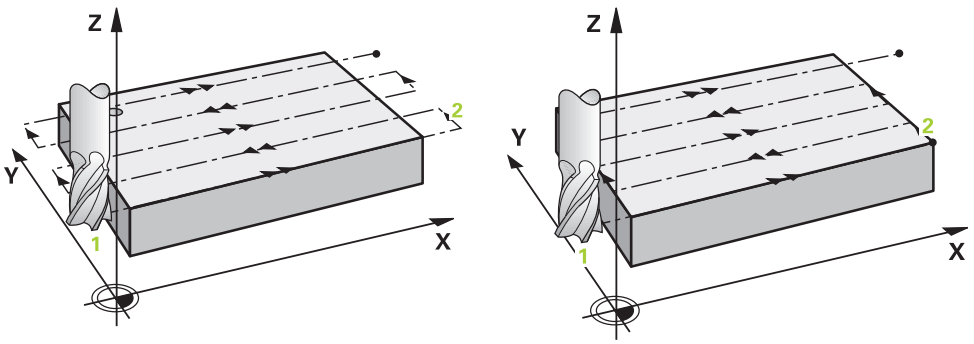
您可使用循環程式**233**在考慮到精銑預留量時，在數次螺旋進給當中面銑一水平表面。也可在循環程式內定義側壁，這在加工水平表面時列入考慮。循環程式提供許多加工策略：

- **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

相關主題

- 循環程式**232 FACE MILLING**
  進一步資訊: "循環程式232 FACE MILLING ", 648 頁碼

策略Q389=0以及Q389=1

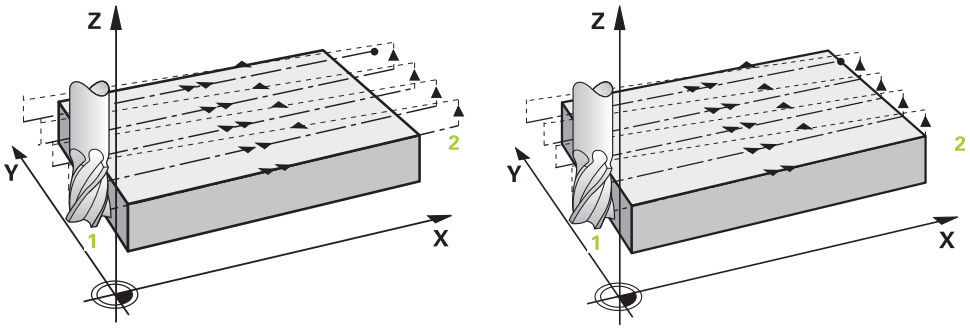


在面銑期間，策略**Q389**=0和**Q389**=1於過行程方面有所不同。若**Q389**=0，則終點位在表面之外，**Q389**=1，則終點位在表面邊緣上。控制器從側邊長度以及至側邊的設定淨空，來計算終點2。若使用策略**Q389**=0，則控制器會額外將刀具移動超過水平表面一段刀具半徑的距離。

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**Q207**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**Q370**和至側邊的設定淨空**Q357**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。

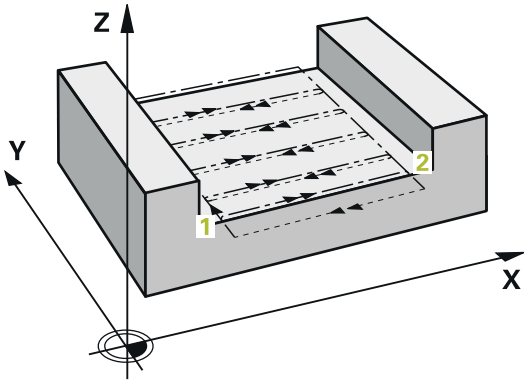
8 若需要一個以上的螺旋進給，則控制器以定位進給速率將主軸向內的刀具移動至下一個進刀深度。

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 - 橫向限制

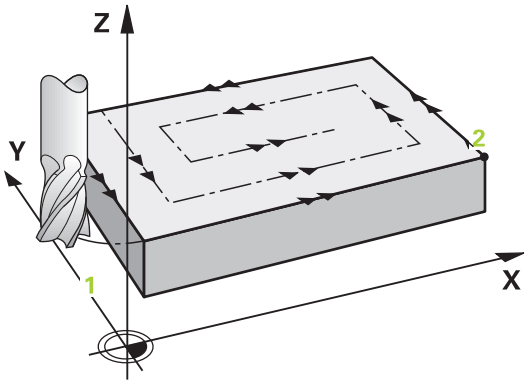
如果編寫橫向限制，則控制器可能不會執行輪廓之外的動作。在此情況下，循環程式執行如下：



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**移動到設定淨空**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。

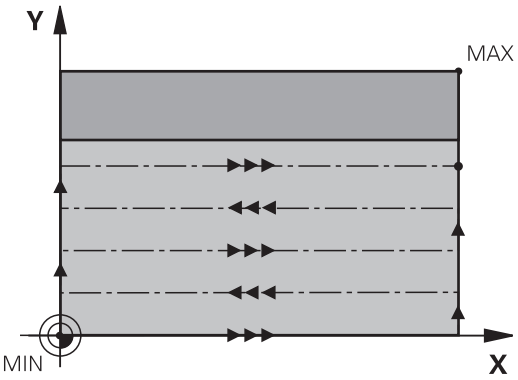
6 程序會重複執行，一直到完成程式編輯的表面為止。在最後路徑結束時，控制器以快速移動**FMAX**讓刀具回到起點1。

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！有碰撞的危險！

- 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。

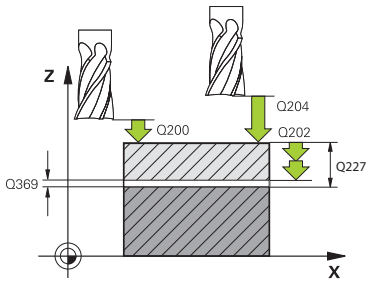
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器自動將刀具在刀具軸上預先定位。確定正確程式編輯**Q204 2ND SET-UP CLEARANCE**。
- 若刀刃長度短於循環程式內程式編輯的**Q202**進刀深度，則控制器將進刀深度減少為刀具表內所定義的**LCUTS**刀刃長度。
- 循環程式**233**監控來自刀具資料表的**LCUTS**內刀具或刀刃長度之輸入值。若刀具或刀刃長度不足以完成精銑操作，控制器將處理分成許多加工步驟。
- 此循環程式監控刀具的已定義可用長度**LU**。若其低於加工深度，控制器將顯示錯誤訊息。
- 此循環程式指使一次螺旋進給精銑**Q369 ALLOWANCE FOR FLOOR**。參數**Q338 INFEED FOR FINISHING**不在**Q369**上生效。**Q338**在**Q368 ALLOWANCE FOR SIDE**的精銑中生效。

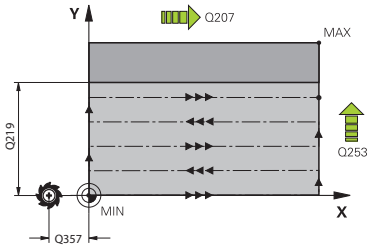
編寫注意事項

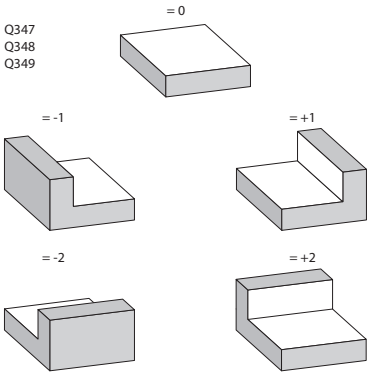
- 預先定位刀具在加工平面上到開始的位置，其半徑補償為R0。請注意加工方向。
- 如果在**Q227 STARTNG PNT 3RD AXIS**以及**Q386 END POINT 3RD AXIS**內輸入相同值，則控制器不會執行循環程式(已經程式編輯深度 = 0)。
- 若定義**Q370 TOOL PATH OVERLAP** >1，則將來自第一加工路徑的已程式編輯重疊係數列入考慮。
- 若將一限制(**Q347**, **Q348** 或 **Q349**)編寫在加工方向 **Q350**, 則循環程式往螺旋進給方向將輪廓延伸轉角半徑 **Q220**。指定的表面將完整加工。

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	參數
	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**
	**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? 粗銑後剩餘深度中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**

說明圖	參數
	**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	參數
	**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? 粗銑後剩餘加工平面中的精銑餘量。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999**
	Q338 精切削的進給深度? 當精銑橫向精銑預留量**Q368**時在刀具軸內螺旋進給。 該值具有增量效果。 **0:**一次螺旋進給完成精銑 輸入：**0...99999.9999**
	Q367 表面位置(-1/0/1/2/3/4)？ (選擇性) 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

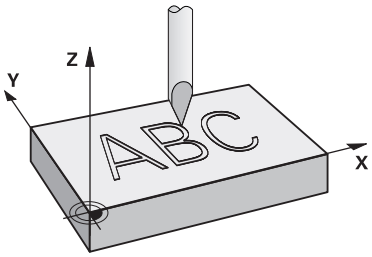
```
11 CYCL DEF 233 FACE MILLING ~
    Q215=+0                 ;MACHINING OPERATION ~
    Q389=+2                 ;MILLING STRATEGY ~
    Q350=+1                 ;MILLING DIRECTION ~
    Q218=+60                ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+20                ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q227=+0                 ;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
```

16.8 雕刻

16.8.1 循環程式225ENGRAVING

ISO 程式編輯
G225

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**。

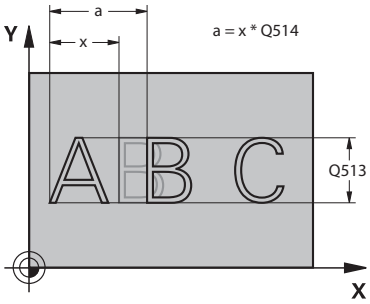
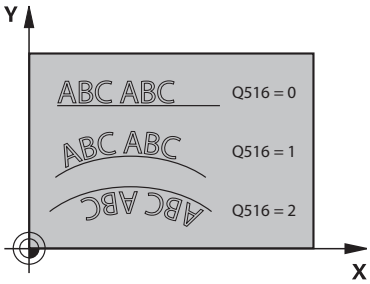
備註

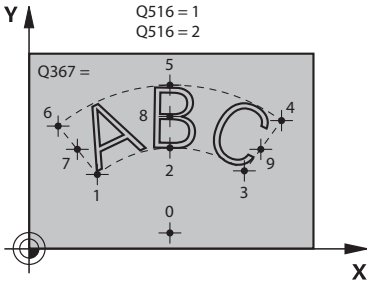
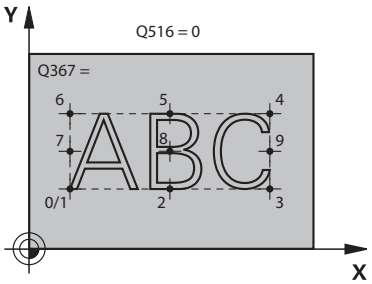
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。

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	參數
	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？ 字元寬度變數。 **X** = 字元寬度 + 預設間隔。此係數允許您影響間隔。 **Q514=0/1**：字元之間的預設間隔 **Q514>1**：字元之間的間隔已擴展。 **Q514<1**：字元之間的間隔已縮小。這可造成字元重疊。 輸入：**0...10**
	Q515 字型？ **0**：字型**DeJaVuSans** **1**：字型**LiberationSans-Regular** 輸入：**0, 1**
	**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**
	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**

說明圖	參數
 	**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**

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
%Euro	€
%deg	°
%Copyright	©

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

您可使用循環程式**225**雕刻在**狀態**工作空間的PGM分頁上發現之當前計數器讀數。

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", 1022 頁碼

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。忽略來自程式執行的計數器讀數。

17

座標轉換

17.1 參考系統

17.1.1 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	674 頁碼
B-CS	基本座標系統 basic coordinate system	676 頁碼
W-CS	工件座標系統 workpiece coordinate system	678 頁碼
WPL-CS	工作平面座標系統 working plane coordinate system	680 頁碼
I-CS	輸入座標系統 input coordinate system	682 頁碼
T-CS	刀具座標系統 tool coordinate system	683 頁碼

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。

17.1.2 座標系統的基本

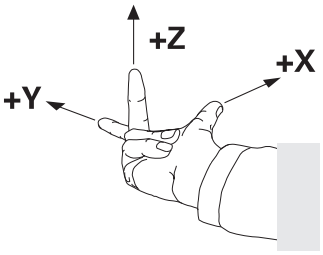
座標系統類型

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。

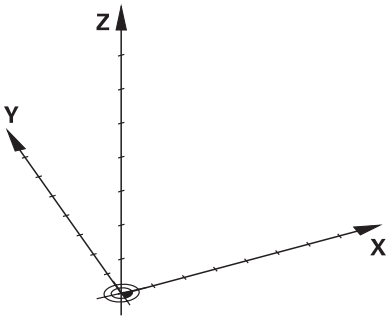
若這些軸設置成彼此垂直，如此建立笛卡爾座標系統。

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**。



17.1.3 工具機座標系統M-CS

應用

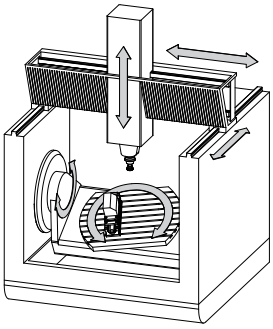
在工具機座標系統**M-CS**內，編寫恆定位置，像是退刀的安全位置。工具機製造商也在**M-CS**內定義恆定位置，例如換刀點。

功能說明

M-CS工具機座標系統的屬性

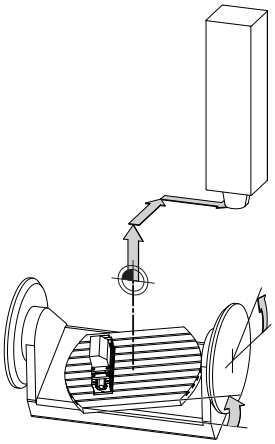
工具機座標系統**M-CS**對應至座標結構配置描述，因此對應至工具機的實際機械設計。工具機的實體軸並不需要始終彼此準確垂直，因此不代表笛卡爾座標系統。如此，**M-CS**由對應至工具機軸的多個一維座標系統所構成。

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*.pr", 1623 頁碼

  工具機製造商根據工具機設置預設資料表的**OFFFS**欄。
- 使用工件原點表在旋轉軸和平行軸中進行軸專屬位移
  進一步資訊: "工件原點表", 693 頁碼
- 使用**TRANS DATUM**功能在旋轉軸和平行軸中進行軸專屬位移
  進一步資訊: "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 703 頁碼

工具機製造商也可定義其他轉換。
進一步資訊: "備註", 675 頁碼

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", 938 頁碼

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
- 工件原點表的**OFFS**欄內之軸專屬位移
  進一步資訊: "工作台預設表", 1551 頁碼

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。控制器在**位置**工作空間內指示工作台預設是否啟動，並且若啟動，則是哪一個。因為工作台預設資料表之值在**設定**應用之外看不見也無法編輯，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
- 只在與工具機製造商討論之後才變更工作台預設
- 在開始加工之前檢查**設定**應用內的工作台預設

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**模式顯示在 **M-CS**內Y軸和X軸的動作。

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。

17.1.4 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。

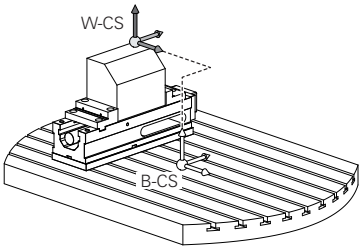
在基本座標系統B-CS內轉換

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", 685 頁碼



工具機製造商根據工具機設置預設資料表的**基值 轉換**欄。

進一步資訊: "備註", 677 頁碼

備註

工具機製造商可在工作台預設資料表內定義額外基本轉換。

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。控制器在**位置**工作空間內指示工作台預設是否啟動，並且若啟動，則是哪一個。因為工作台預設資料表之值在**設定**應用之外看不見也無法編輯，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
- 只在與工具機製造商討論之後才變更工作台預設
- 在開始加工之前檢查**設定**應用內的工作台預設

17.1.5 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。

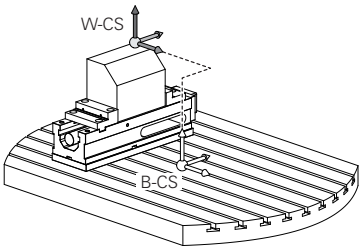
功能說明

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", 685 頁碼



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：

- 傾斜工作平面之前**TRANS DATUM**功能內的軸**X**、**Y**、**Z**

  進一步資訊: "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 703 頁碼
- 傾斜工作平面之前工件原點表的欄**X**、**Y**、**Z**

  進一步資訊: "工件原點表", 693 頁碼
- 以空間角度傾斜工作平面之前的**TRANS MIRROR**功能或循環程式**8 MIRROR IMAGE**

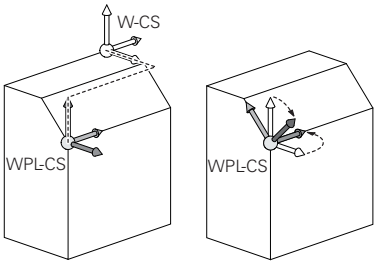
  進一步資訊: "使用TRANS MIRROR鏡射", 705 頁碼

  進一步資訊: "循環程式8 MIRROR IMAGE", 695 頁碼
- 傾斜工作平面的**PLANE**功能 (#8 / #1-01-1)

  進一步資訊: "用PLANE功能 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面", 716 頁碼

> 您仍舊可從內含循環程式**19 WORKING PLANE**的舊版控制器執行NC程式。

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。

進一步資訊: "空間角度與軸角度之間的差異", 714 頁碼

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", 682 頁碼
- 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", 680 頁碼
- 轉換結果根據編寫順序建立於彼此之上。

17.1.6 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", 682 頁碼

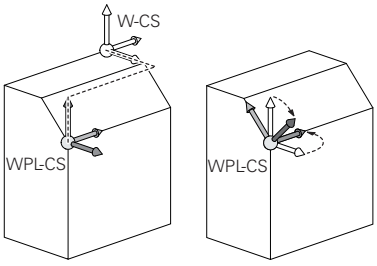
功能說明

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", 678 頁碼

如果**W-CS**內未定義轉換，則**W-CS**和**WPL-CS**的位置與方位一致。

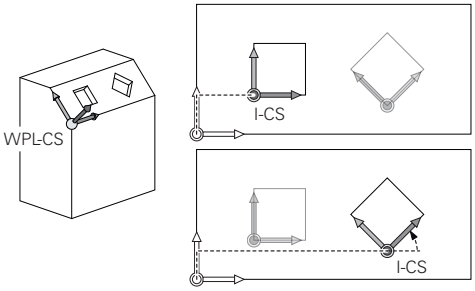


工作平面座標系統WPL-CS內的轉換

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**功能的軸**X**、**Y**、**Z**
  進一步資訊: "使用TRANS DATUM進行工件原點位移", 703 頁碼
- **TRANS MIRROR**功能或循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  進一步資訊: "使用TRANS MIRROR鏡射", 705 頁碼
  進一步資訊: "循環程式8 MIRROR IMAGE", 695 頁碼
- **TRANS ROTATION**功能或循環程式**10 ROTATION**
  進一步資訊: "使用TRANS ROTATION旋轉", 707 頁碼
  進一步資訊: "循環程式10 ROTATION ", 696 頁碼
- **TRANS SCALE**功能或循環程式**11 SCALING**
  進一步資訊: "使用TRANS SCALE比例縮放", 709 頁碼
  進一步資訊: "循環程式11 SCALING ", 697 頁碼
- 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  進一步資訊: "循環程式26 AXIS-SPEC. SCALING ", 698 頁碼
- **PLANE RELATIV**功能 (#8 / #1-01-1)
  進一步資訊: "PLANE RELATIV", 739 頁碼

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

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", 682 頁碼
- 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 (#8 / #1-01-1)，**PLANE RELATIV**在工件座標系統**W-CS**內生效並且定工作平面座標系統**WPL-CS**的方位。附加傾斜之值總是相關於當前**WPL-CS**。

17.1.7 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。

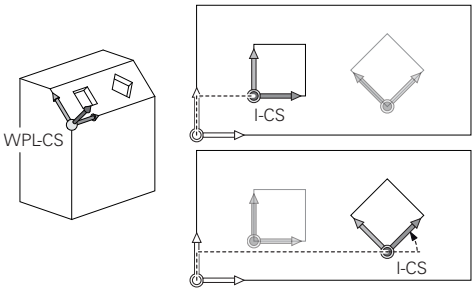
功能說明

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", 680 頁碼

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", 683 頁碼

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的直線**LN** (#9 / #4-01-1)
- 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", 680 頁碼

17.1.8 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。

利用在刀具管理內輸入，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", 208 頁碼

使用以下刀具管理，以相對於刀具台車參考點定義刀尖。

- **L**
- **DL**

進一步資訊: "刀具台車參考點", 259 頁碼

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", 682 頁碼

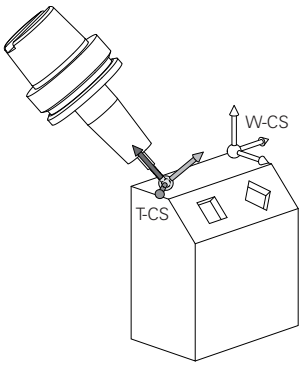
您可使用雜項功能也在其他參考系統內編寫，像是**M91**用於工具機座標系統**M-CS**。

進一步資訊: "在工具機座標系統M-CS內使用M91移動", 938 頁碼

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：

- M功能**M128** (#9 / #4-01-1)
  進一步資訊: "自動使用M128 (#9 / #4-01-1)補償刀具傾斜角度", 955 頁碼
- 功能**FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼



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。刀具傾斜的效果取決於工具機座標結構配置：

進一步資訊: "備註", 957 頁碼

```
11 L X+10 Y+45 A+10 C+0 R0 M128   ; 直線含雜項功能M128和軸角度
```

您也可使用空間角度在工作平面座標系統**WPL-CS**內的刀具傾斜(例如使用**FUNCTION TCPM**函數或直線**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 TX0 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", 776 頁碼
- 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", 776 頁碼
- 補償表***.tco**之值
  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 782 頁碼
- 具有表面法線向量的3D刀具補償 (#9 / #4-01-1)
  進一步資訊: "3D刀具補償 (#9 / #4-01-1)", 785 頁碼

17.2 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", 208 頁碼

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 (#8 / #1-01-1)
- 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*.pr", 1623 頁碼

功能說明

設定預設

預設可用下列方式設定：

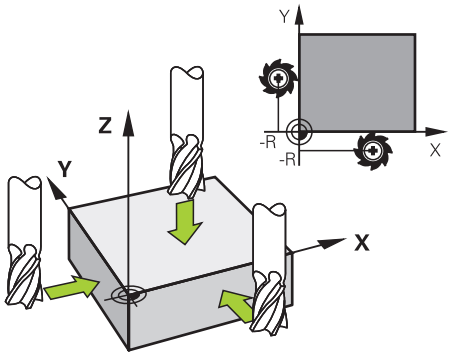
- 手動設定軸位置
  進一步資訊: "手動設定預設", 687 頁碼
- 在 **設定**應用中的接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼
- 在NC程式中的接觸式探針循環程式 (#17 / #1-05-1)
  進一步資訊: "工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1235 頁碼
  進一步資訊: "循環程式 247 DATUM SETTING ", 699 頁碼

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", 1628 頁碼

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移動至工件邊緣。

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", 687 頁碼

啟動預設

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設資料表內未定義的欄位行為不同於用值**0**定義的欄位：當啟動時用值**0**覆寫先前值來定義之欄位，而對於未定義的欄位，則保留先前的值。如果保留先前的值，則有碰撞的危險！

- 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。
- 針對未定義的欄位，輸入值(例如**0**)
- 作為替代方案，讓工具機製造商將**0**定義為該等欄位的預設值

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", 688 頁碼
- 循環程式**247 DATUM SETTING**
  進一步資訊: "循環程式 247 DATUM SETTING ", 699 頁碼
- **PRESET SELECT**功能
  進一步資訊: "使用PRESET SELECT啟動預設", 689 頁碼

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**鏡射 **MIRROR IMAGE**
- 使用**TRANS ROTATION**功能或循環程式**10**旋轉 **ROTATION**
- 使用**TRANS SCALE**功能或循環程式**11**比例縮放 **SCALING**
- 使用循環程式**26**進行軸專屬比例縮放 **AXIS-SPEC. SCALING**

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", 678 頁碼

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。

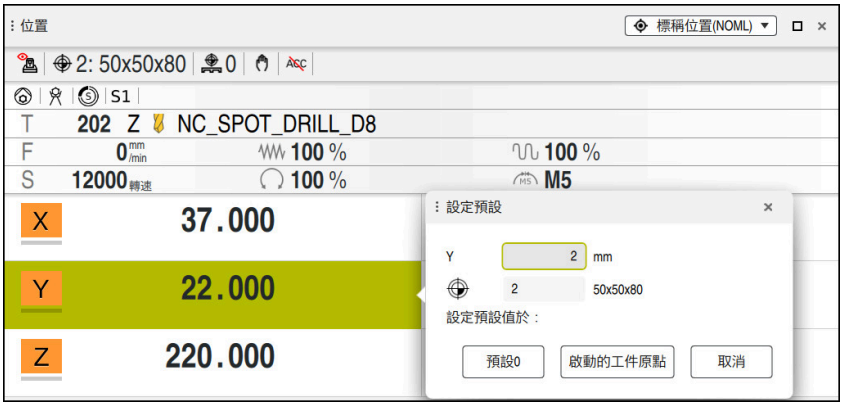
您可使用**3D ROT** (#8 / #1-01-1)按鈕來定義在**手動操作**應用中是否將基本旋轉或3D基本旋轉列入考慮。

進一步資訊: "3-D旋轉視窗 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼

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", 168 頁碼

17.2.1 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：

- 選擇在**手動**操作模式內開啟**手動操作**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**及**啟動的工件原點**按鈕用於選擇。
- 選擇選項(例如**啟動的工件原點**)

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。
- 使用+、-、*、/、(和)鍵用於數值輸入欄位內的計算。

17.2.2 手動啟動預設

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設資料表內未定義的欄位行為不同於用值**0**定義的欄位：當啟動時用值**0**覆寫先前值來定義之欄位，而對於未定義的欄位，則保留先前的值。如果保留先前的值，則有碰撞的危險！

- 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。
- 針對未定義的欄位，輸入值(例如**0**)
- 作為替代方案，讓工具機製造商將**0**定義為該等欄位的預設值

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和註解。

進一步資訊: "功能說明", 165 頁碼
進一步資訊: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼

備註

- 在選配機械參數**initial** (編號105603)中，工具機製造商定義新列中每一欄的預設值。
- 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 (#8 / #1-01-1)內的傾斜情況。如果已經定位與**3-D旋轉**視窗內所定義不同的旋轉軸，則依照預設控制器放棄並顯示錯誤訊息。

  進一步資訊: "3-D旋轉視窗 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼
  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", 1177 頁碼
- 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: "工作台預設表", 1551 頁碼

17.3 NC函數用於預設管理

17.3.1 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

17.3.2 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", 685 頁碼
- 工件預設已經定義
  進一步資訊: "手動設定預設", 687 頁碼

功能說明

若要啟動預設，請使用列號或**DOC**欄內的內容。

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
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 程式預設值 ▶ 預設管理(PRESET) ▶ PRESET SELECT

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
PRESET SELECT	用於啟動預設的語法開頭
#、**名稱**或**QS**	選擇預設資料表的列 數字、文字或變量 藉由選擇視窗選擇 針對名稱，控制器只在選擇視窗內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

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設資料表內未定義的欄位行為不同於用值**0**定義的欄位：當啟動時用值**0**覆寫先前值來定義之欄位，而對於未定義的欄位，則保留先前的值。如果保留先前的值，則有碰撞的危險！

- 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。
- 針對未定義的欄位，輸入值(例如**0**)
- 作為替代方案，讓工具機製造商將**0**定義為該等欄位的預設值

- 如果編寫**PRESET SELECT**不具有額外參數，則行為與循環程式**247 DATUM SETTING**一致。
  進一步資訊: "循環程式 247 DATUM SETTING ", 699 頁碼
- 如果工作台預設改變，則需要重設工件預設。
  進一步資訊: "工作台預設表", 1551 頁碼
- 運用選配的機械參數**CfgColumnDescription** (編號105607)，工具機製造商指定是否可在預設資料表的**DOC**欄內多次定義相同內容。在這種情況下，如果使用**DOC**欄啟動預設，控制器將無法清楚識別所要的預設。控制器將顯示錯誤訊息**表格存取失敗**。

17.3.3 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複製。

需求

- 預設資料表內含值
  進一步資訊: "預設管理", 685 頁碼
- 工件預設已經定義
  進一步資訊: "手動設定預設", 687 頁碼

功能說明

若要選擇要複製的預設，請使用列號或**DOC**欄內的輸入。

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
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 程式預設值 ▶ 預設管理(PRESET) ▶ PRESET COPY

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
PRESET COPY	用於複製並啟動工件預設的語法開頭
#、**名稱**或**QS**	選擇要複製的預設資料表列 數字、文字或變量 該列可選自於選擇功能表。針對名稱，控制器只在選擇功能表內顯示預設資料表內定義**DOC**欄的列。

語法元件	含义
TO #、名稱或QS	選擇預設資料表的新列 數字、文字或變量 藉由選擇視窗選擇 針對名稱，控制器只在選擇視窗內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	維持簡單轉換 選擇性語法元件

注意事項

碰撞的危險！

運用選配的機械參數CfgColumnDescription (編號105607)，工具機製造商指定是否可在預設資料表的DOC欄內多次定義相同內容。這意味著如果使用DOC複製預設，控制器將無法清楚識別該預設。控制器複製具有最低列號的預設。因此，如果複製另一個預設而不是所需預設，則後續加工操作可能會發生碰撞。

- 唯一定義DOC欄的內容
- 僅透過指示其列號來複製預設

17.3.4 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", 685 頁碼
- 工件預設已經定義
  進一步資訊: "手動設定預設", 687 頁碼

功能說明

控制器將輸入值針對實際表格值進行偏移。您可輸入正值或負值。

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。

補償值都關於輸入座標系統I-CS。 當修正OFFS值時，該等值參照工具機座標系統M-CS。

進一步資訊: "參考系統", 672 頁碼

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°

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 程式預設值 ▶ 預設管理(PRESET) ▶ PRESET CORR

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
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，參照至工具機工件原點 選擇性語法元件

備註

如果使用**PRESET CORR**來修正模數軸的偏移，控制器總是將值寫入預設資料表內模組範圍–360°至+360°中。

如果旋轉軸的偏移已超出模數範圍，則可使用**PRESET CORR**並在模數範圍內輸入**0**來減少該值。

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。

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。

17.4 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*.d", 1633 頁碼
- 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", 1575 頁碼
- 預設資料表
  進一步資訊: "預設資料表*.pr", 1623 頁碼

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。

17.4.1 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，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", 220 頁碼

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

17.5 座標轉換循環程式

17.5.1 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

17.5.2 循環程式8 MIRROR IMAGE

ISO 程式編輯
G28

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，因此元件「跳躍」。

重置

再次用**NO ENT**編寫循環程式**8 MIRROR IMAGE** 。

相關主題

- 用**TRANS MIRROR**鏡射
  進一步資訊: "使用TRANS MIRROR鏡射", 705 頁碼

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**

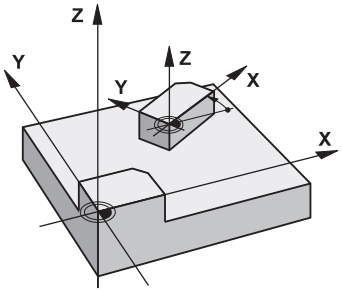
範例

```
11 CYCL DEF 8.0 MIRROR IMAGE
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

17.5.3 循環程式10 ROTATION

ISO 程式編輯
G73

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。

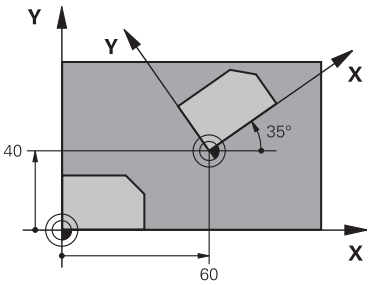
相關主題

- 用**TRANS ROTATION**旋轉
  進一步資訊: "使用TRANS ROTATION旋轉", 707 頁碼

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**

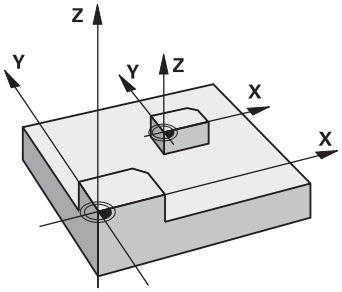
範例

```
11 CYCL DEF 10.0 ROTATION
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

17.5.4 循環程式11 SCALING

ISO 程式編輯
G72

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。

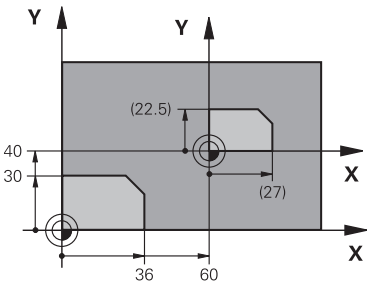
重置

再次編寫循環程式**11 SCALING**，並指定1的比例縮放係數。

相關主題

- 用**TRANS SCALE**比例縮放
  進一步資訊: "使用TRANS SCALE比例縮放", 709 頁碼

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**係數?** 輸入比例縮放係數 SCL。控制器將座標與半徑乘上SCL係數。 輸入：**0.000001...99.999999**

範例

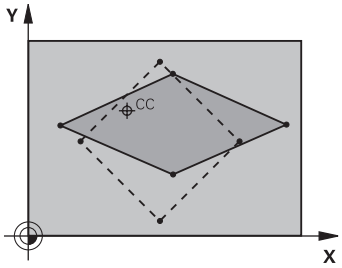
```
11 CYCL DEF 11.0 SCALING
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

17.5.5 循環程式26 AXIS-SPEC. SCALING

ISO 程式編輯

NC語法只能用於Klartext程式編輯。

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。

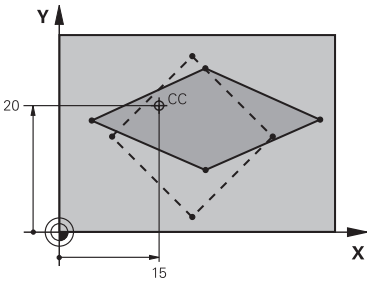
備註

- 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	參數
	**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**

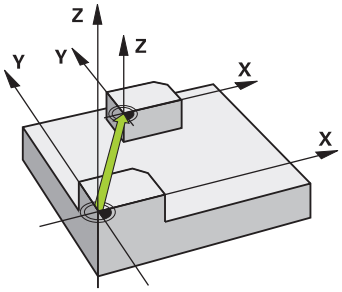
範例

```
11 CYCL DEF 26.0 AXIS-SPEC. SCALING
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

17.5.6 循環程式 247 DATUM SETTING

ISO 程式編輯
G247

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。

相關主題

- 啟動預設值
  進一步資訊: "使用PRESET SELECT啟動預設", 689 頁碼
- 複製預設
  進一步資訊: "使用PRESET COPY複製預設", 690 頁碼
- 修正預設
  進一步資訊: "使用PRESET CORP修正預設", 691 頁碼
- 設定與啟動預設
  進一步資訊: "預設管理", 685 頁碼

備註

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設資料表內未定義的欄位行為不同於用值**0**定義的欄位：當啟動時用值**0**覆寫先前值來定義之欄位，而對於未定義的欄位，則保留先前的值。如果保留先前的值，則有碰撞的危險！

- ▶ 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。
- ▶ 針對未定義的欄位，輸入值(例如**0**)
- ▶ 作為替代方案，讓工具機製造商將**0**定義為該等欄位的預設值

- 此循環程式可在**FUNCTION MODE MILL**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**

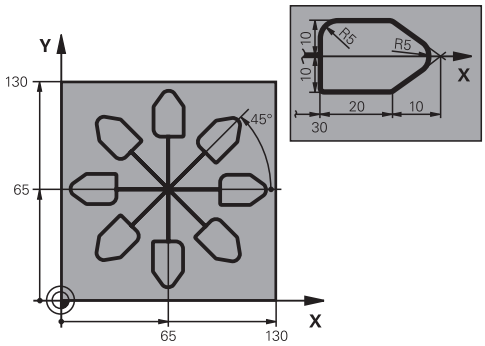
範例

```
11 CYCL DEF 247 DATUM SETTING ~
    Q339=+4                 ;DATUM NUMBER
```

17.5.7 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	;程式執行結尾
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	

17.6 NC函數用於座標轉換

17.6.1 概述

控制器提供以下**TRANS**函數：

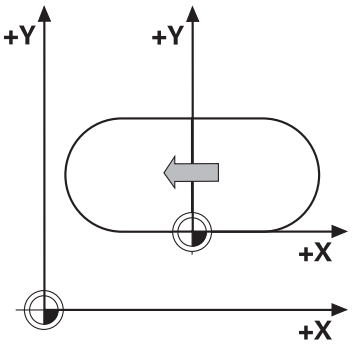
語法	含义	進一步資訊
TRANS DATUM	位移工件原點	703 頁碼
TRANS MIRROR	鏡射一軸	705 頁碼
TRANS ROTATION	繞刀具軸旋轉	707 頁碼
TRANS SCALE	比例縮放輪廓與位置	709 頁碼
TRANS RESET	重設座標轉換	710 頁碼

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", 682 頁碼



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", 694 頁碼
- **PLANE**功能 (#8 / #1-01-1)
  進一步資訊: "用PLANE功能 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面", 716 頁碼
- 參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 672 頁碼

17.6.2 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*.d", 1633 頁碼
- 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", 694 頁碼
- 工具機預設
  進一步資訊: "工具機內預設", 208 頁碼

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", 165 頁碼

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", 694 頁碼

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", 181 頁碼

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
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Coordinate transformations TRANS ▶ TRANS DATUM

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
TRANS DATUM	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**
名稱或**Parameter**	至工件原點資料表的路徑 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇 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**。如果從舊版控制器匯入NC程式，控制器將循環程式**7**轉換成**TRANS DATUM** NC函數。
- 如果用**TRANS DATUM**或循環程式**7 DATUM SHIFT**執行絕對工件原點位移，則控制器覆寫現用工件原點位移之值。控制器新增增量值至現用工件原點位移之值。
- 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", 208 頁碼
- 軸**A**、**B**、**C**、**U**、**V**和**W**內的工件原點位移如同偏移一樣有效。HEIDENHAIN建議使用**PLANE**功能或3D基本旋轉傾斜旋轉軸。

  進一步資訊: "比較偏移與3D基本旋轉", 1233 頁碼
- 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", 672 頁碼

17.6.3 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 MIRROR RESET功能允許重設鏡射。

相關主題

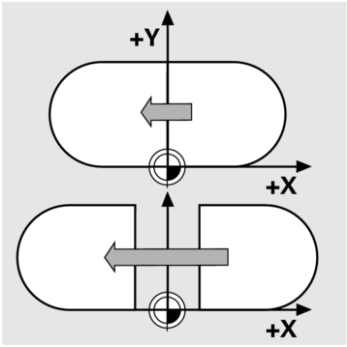
- 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  進一步資訊: "循環程式8 MIRROR IMAGE", 695 頁碼

功能說明

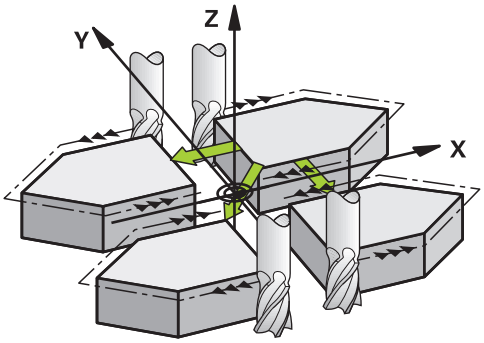
鏡射為一旦已經在NC程式中定義後立刻生效的模數函數。

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", 208 頁碼



如果只鏡射一軸，刀具的加工方向會相反循環程式內定義的旋轉方向將保留不變(例如，如果在一個OCM循環程式 (#167 / #1-02-1)內定義)。

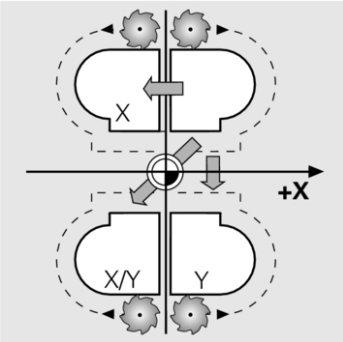


根據選取的**AXIS**軸值，控制器將鏡射以下平面：

- **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: "銑床軸的指定", 206 頁碼

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", 181 頁碼

輸入

```
11 TRANS MIRROR AXIS X ; 繞Y軸鏡射X座標
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Coordinate transformations TRANS ▶ TRANS MIRROR

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
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

- 此功能只能用於**FUNCTION MODE MILL**加工模式。
  進一步資訊: "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 248 頁碼
- 如果用**TRANS MIRROR**或循環程式**8 MIRROR IMAGE**執行鏡射，則控制器覆寫現用鏡射。
  進一步資訊: "循環程式8 MIRROR IMAGE", 695 頁碼

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", 678 頁碼

17.6.4 使用TRANS ROTATION旋轉

應用

您可使用**TRANS ROTATION**功能繞旋轉角度旋轉輪廓或位置。

TRANS ROTATION 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10 ROTATION ", 696 頁碼

功能說明

旋轉為一旦已經在NC程式中定義時立刻生效的模數函數。

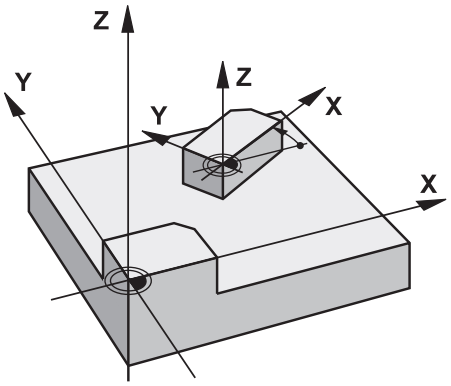
控制器在工作平面內繞著啟動工件原點旋轉加工。

進一步資訊: "工具機內預設", 208 頁碼

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: "銑床軸的指定", 206 頁碼



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", 181 頁碼

輸入

```
11 TRANS ROTATION ROT+90 ; 旋轉90°加工
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Coordinate transformations TRANS ▶ TRANS ROTATION

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
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 數字或數字參數

備註

- 此功能只能用於**FUNCTION MODE MILL**加工模式。
  進一步資訊: "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 248 頁碼
- 如果用**TRANS ROTATION**或循環程式**10 ROTATION**,執行絕對旋轉，則控制器覆寫現用旋轉之值。控制器新增增量值至現用旋轉之值。
  進一步資訊: "循環程式10 ROTATION ", 696 頁碼

17.6.5 使用TRANS SCALE比例縮放

應用

TRANS SCALE功能讓您輪廓的比例或至工件原點的距離，藉此均勻放大或縮小。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11 SCALING ", 697 頁碼

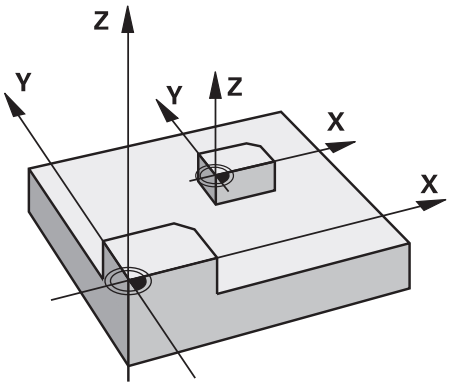
功能說明

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", 208 頁碼



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，控制器顯示在**狀態**工作空間的**TRANS**分頁上。

進一步資訊: "TRANS分頁", 181 頁碼

輸入

```
11 TRANS SCALE SCL1.5 ; 以係數1.5放大輪廓
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Coordinate transformations TRANS ▶ TRANS DATUM

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
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 數字或數字參數

備註

- 此功能只能用於**FUNCTION MODE MILL**加工模式。
  進一步資訊: "使用FUNCTION MODE切換操作模式", 248 頁碼
- 如果用**TRANS SCALE**或循環程式 **11 SCALING**執行比例縮放變更，則控制器覆寫現用比例縮放係數。
  進一步資訊: "循環程式11 SCALING ", 697 頁碼
- 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。

17.6.6 使用TRANS RESET重設

應用

使用NC函數 **TRANS RESET**同時重設所有樣本座標轉換。

相關主題

- 座標轉換的NC函數
  進一步資訊: "NC函數用於座標轉換", 702 頁碼
- 座標轉換循環程式
  進一步資訊: "座標轉換循環程式", 694 頁碼

功能說明

控制器重設以下簡單座標轉換：

座標轉換	語法	進一步資訊
工件原點偏移	**TRANS DATUM**	703 頁碼
鏡射	**TRANS MIRROR**	705 頁碼
	循環程式**8 MIRROR IMAGE**	695 頁碼
旋轉	**TRANS ROTATION**	707 頁碼
	循環程式**10 ROTATION**	696 頁碼
縮放	**TRANS SCALE**	709 頁碼
	循環程式**11 SCALING**	697 頁碼
	循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**	698 頁碼

控制器也重設工具機製造商定義的簡單座標轉換。

輸入

```
11 TRANS RESET ; 重設簡單座標轉換
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Coordinate transformations TRANS ▶ TRANS RESET

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
TRANS RESET	重設簡單座標轉換的語法開頭

17.7 傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1)

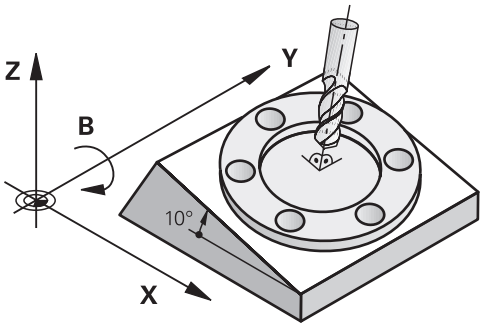
17.7.1 基本原理

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", 680 頁碼



兩功能可用於傾斜工作平面：

- 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 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼
- 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 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面", 716 頁碼

> 您仍舊可從內含循環程式**19 WORKING PLANE**的舊版控制器執行NC程式。

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", 676 頁碼

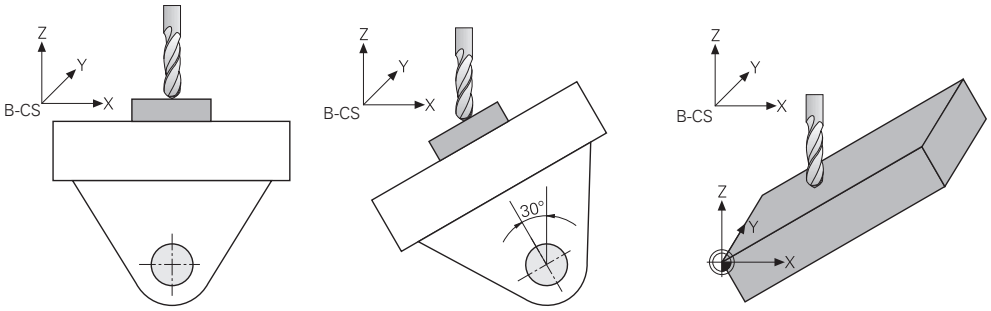
當傾斜工作平面時，控制器根據座標結構配置來移動工具機軸。

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。

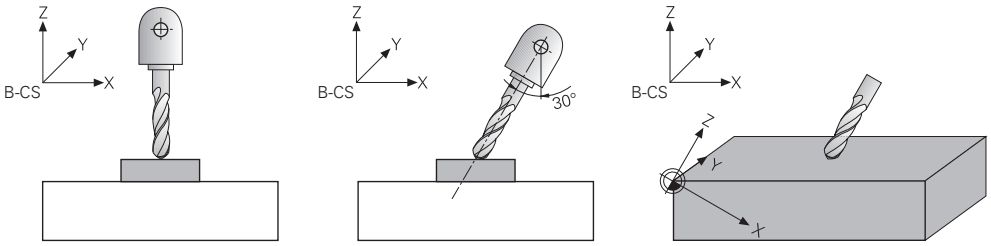
  進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 680 頁碼



- 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", 680 頁碼



空間角度與軸角度之間的差異

空間角度

您可使用空間角度定義刀具相對於工件的角度。編寫時無須區分頭部與工作台軸；通常，角度可直接從圖紙中取得。

> 使用空間角度編寫時，無需考慮工具機座標結構配置。這意味著您可像只有刀具在移動一樣編寫，就像在模擬中的**工件**模式一樣。

控制器負責計算所需的軸位置。這意味著具有空間角度的NC程式也可用於可能具有其他旋轉軸的其他工具機。

控制器可能使用不同的軸角度(例如+90°或-270°)來接近定義的空間角度。根據工具機，控制器選擇的解決方案可能會有所不同。您可預定義解決方向(例如利用預定位或利用定義**SYM**)。

當以空間角度傾斜時，控制器會考慮主動基本旋轉或3D基本旋轉。

控制器用以下NC函數內的空間角度來計算：

NC函數	進一步資訊
PLANE以外的所有**PLANE AXIAL**函數	716 頁碼
直線**LN**具有向量 (#9 / #4-01-1)	786 頁碼
FUNCTION TCPM具有**AXIS SPAT** (#9 / #4-01-1)已選取	762 頁碼

> HEIDENHAIN建議使用空間角度，因為有較大彈性。

軸角度

您可使用軸角度定義旋轉軸的明確位置。您只能設置實際呈現在工具機內的軸。當使用軸角度編寫時，始終需要考慮旋轉軸是佈置在頭部還是工作台中。編寫的位置必須位於工具機的移動範圍內。

如果編寫軸角度，則控制器在其計算中無法考慮基本旋轉或3D基本旋轉。使用偏移來定位工件。

進一步資訊: "比較偏移與3D基本旋轉", 1233 頁碼

具有軸角度的NC程式只能用於具有相同旋轉軸和匹配移動範圍的其他工具機。

編寫以下NC函數內的軸角度：

NC函數	進一步資訊
PLANE AXIAL	744 頁碼
M功能**M128** (#9 / #4-01-1)	955 頁碼
FUNCTION TCPM具有**AXIS POS** (#9 / #4-01-1)已選取	762 頁碼

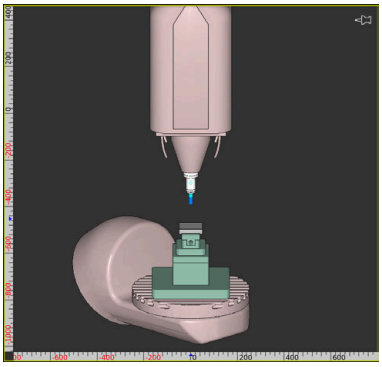
> 即使若**M128**或**FUNCTION TCPM**用**AXIS POS**啟動，無論如何當使用向量計算直線**LN**時，控制器將使用空間角度 (#9 / #4-01-1)。

範例：空間角度對軸角度

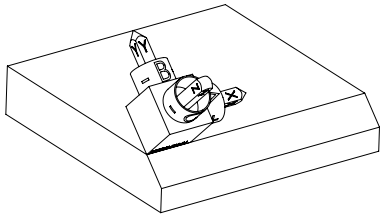
以下範例說明傾斜加工的空間角度和軸角度間之差異。

對於加工，使用具有工作台旋轉軸**B**和**C**的工具機。B軸並未垂直配置，但在工具機的左後角以45°配置。

要在工件前緣加工一個45°導角，請用**PLANE SPATIAL**編寫一個空間角度。



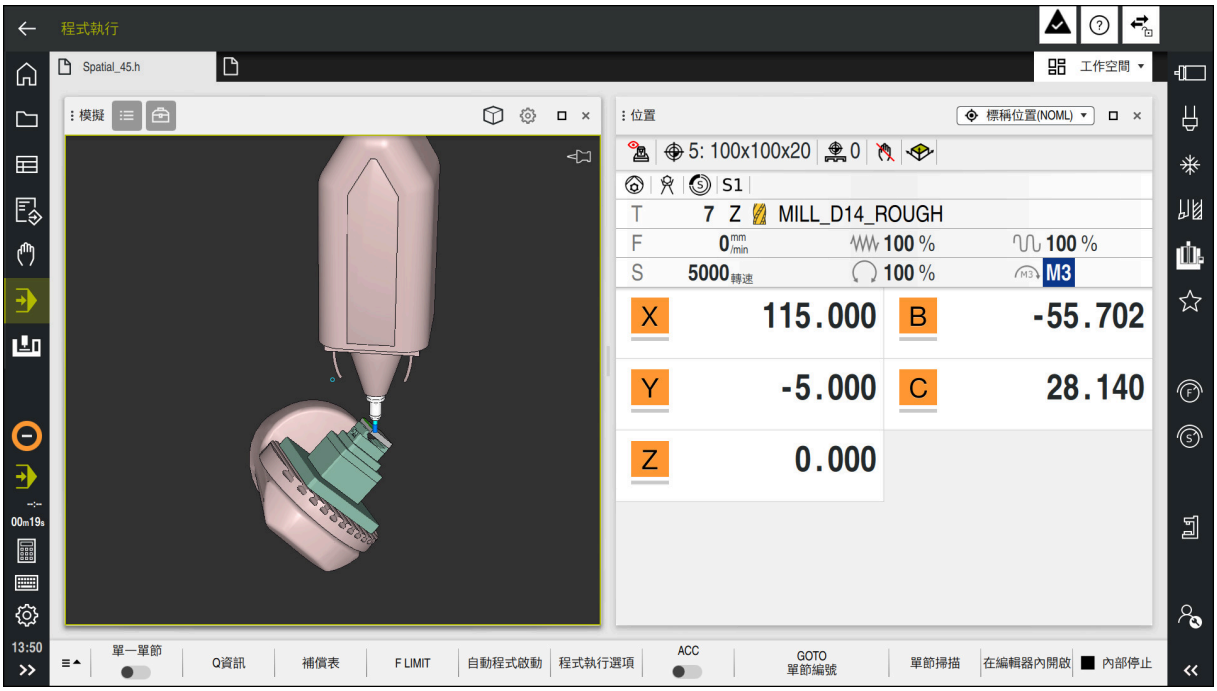
工具機座標結構配置(不傾斜)



具有45°導角的工件

若要在前緣處銑削導角，請定義空間角度**SPA+45**。控制器計算所需的軸位置，並且旋轉B和C軸。

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE FMAX    ; 使用空間角度傾斜工作平面
```



SPA+45的旋轉軸位置

在**位置**工作空間，控制器顯示**B**和**C**軸的位置。如果使用軸角度編寫，確定計算並輸入這些軸位置。

17.7.2 用PLANE功能 (#8 / #1-01-1)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", 922 頁碼
- 在**手動**操作模式內可使用**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 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼

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。
- 軟體選項Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 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", 672 頁碼

> 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", 703 頁碼

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", 717 頁碼

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", 746 頁碼

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", 749 頁碼

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", 753 頁碼

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", 165 頁碼

> 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", 743 頁碼

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", 180 頁碼
進一步資訊: "TRANS分頁", 181 頁碼

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	720 頁碼
PROJECTED	藉由兩個投影角度以及一個旋轉角度定義工作平面	725 頁碼
EULER	藉由三個歐拉角度定義工作平面	729 頁碼
VECTOR	藉由兩個向量定義工作平面	732 頁碼
POINTS	藉由三個加工點的座標定義工作平面	735 頁碼
RELATIV	藉由具有增量效果的單一空間角度定義工作平面	739 頁碼
AXIAL	藉由三個絕對或增量軸角度的最大值定義工作平面	744 頁碼
RESET	重設工作平面的傾斜	743 頁碼

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NC程式或 **Single block**模式內的程式區段

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定位。在軸移出耦合並且在定位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。
- 總是用**PLANE RESET**重設所有**PLANE**功能。例如，如果將所有空間角度都定義為0，則控制器只重設角度並且不重設傾斜功能。
- 如果使用**M138**功能限制傾斜軸數量，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。
- 如果刀具軸**Z**啟動，控制器只支援傾斜功能。
- 若需要，可編輯循環程式**19 WORKING PLANE.**。然而，無法再次插入循環程式，因為控制器不再供應用於編寫的循環程式。

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。

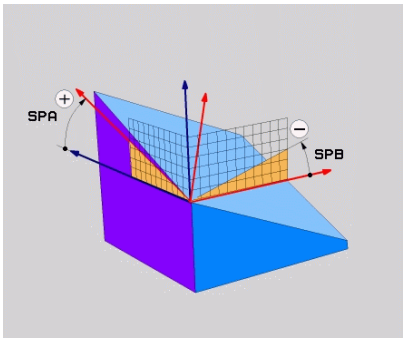
> 空間角度是工作平面最常用的定義選項。該定義不特定於工具機，這意味著其與實際存在的旋轉軸無關。

相關主題

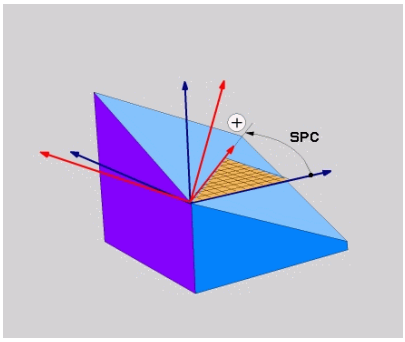
- 定義具有增量效果的單一空間角度
  進一步資訊: "PLANE RELATIV", 739 頁碼
- 輸入軸角度
  進一步資訊: "PLANE AXIAL", 744 頁碼

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。



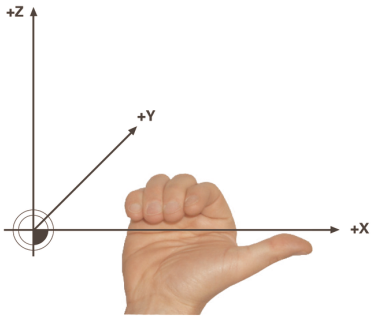
空間角度**SPA**和**SPB**



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", 723 頁碼

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。

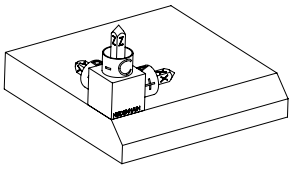
進一步資訊: "PLANE RELATIV", 739 頁碼

應用範例

範例

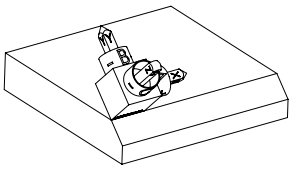
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

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", 723 頁碼
- **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", 746 頁碼
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", 749 頁碼 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", 753 頁碼 選擇性語法元件

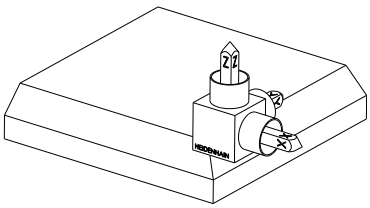
備註

畫面比較 - 範例：導角

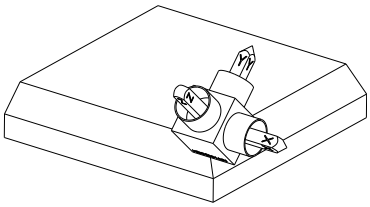
範例

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

檢視A-B-C



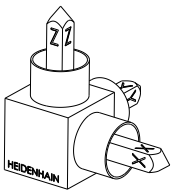
初始狀態



SPA+45

刀具軸**Z**的方位

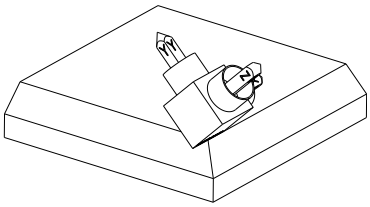
繞未傾斜工件座標系統**W-CS**的X軸旋轉



SPB+0

繞未傾斜**W-CS**的Y軸旋轉

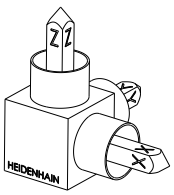
值0時不旋轉



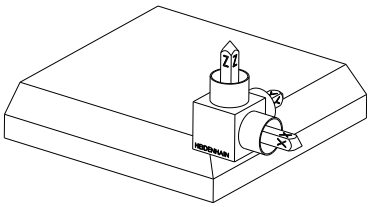
SPC+90

主要軸**X**的方位

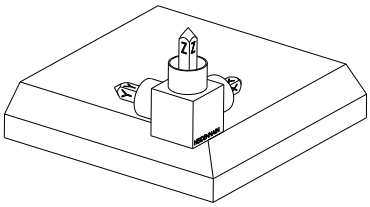
繞未傾斜**W-CS**的Z軸旋轉



檢視C-B-A



初始狀態



SPC+90

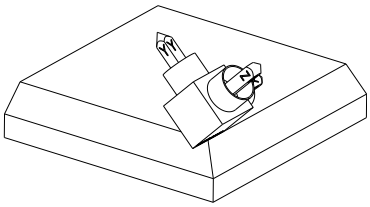
主要軸**X**的方位

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

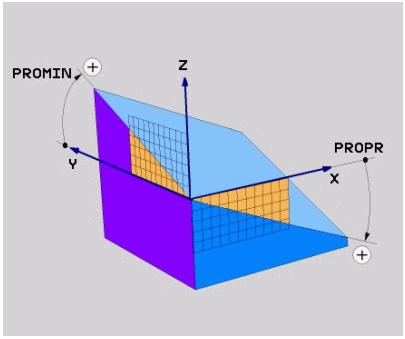
使用**PLANE PROJECTED**功能通過兩個投影角度定義工作平面。使用額外旋轉角度以選擇性在傾斜工作平面內對齊X軸。

功能說明

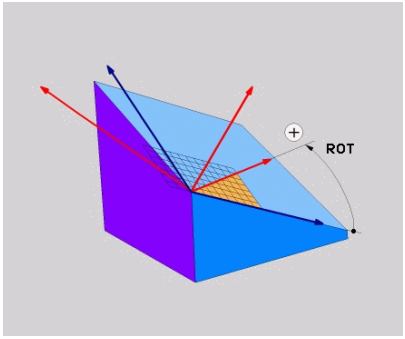
投影角度通過未傾斜工作平面座標系統**W-CS**的工作平面**ZX**和**YZ**內兩個獨立角度來定義工作平面。

進一步資訊: "銑床軸的指定", 206 頁碼

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。

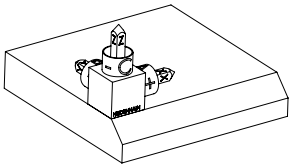
進一步資訊: "備註", 728 頁碼

應用範例

範例

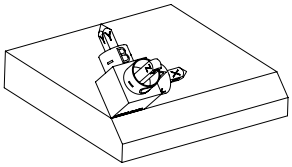
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

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

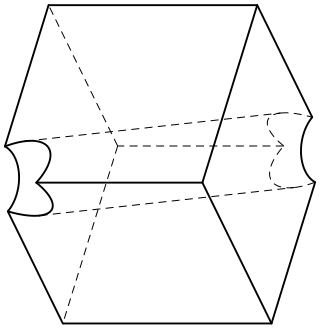
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

NC函數包括以下語法元件：

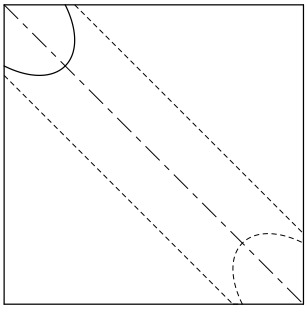
語法元件	意義
投影平面	藉由兩個投影角度以及一個旋轉角度的工作平面定義之語法開頭
PROPR	工作平面**ZX**內的角度，即是繞工件座標系統**W-CS**的Y軸 輸入：**-89.999999...+89.9999**
PROMIN	工作平面**YX**內的角度，即是繞**W-CS**的X軸 輸入：**-89.999999...+89.9999**
ROT	繞傾斜工作平面座標系統**WPL-CS**的Z軸旋轉 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**
MOVE、**TURN**或**STAY**	旋轉軸定位的類型 根據該選擇，可定義選擇性語法元件**MB**、**DIST**和**F**、**F AUTO**或 **FMAX**。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位", 746 頁碼
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", 749 頁碼 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", 753 頁碼 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

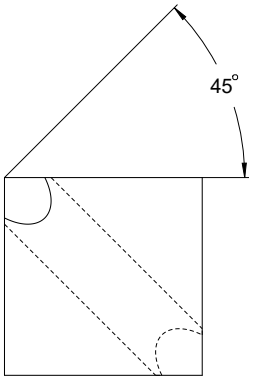


正面圖，表示投影在**ZX**工作平面上

範例

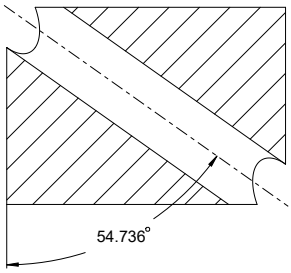
```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX
    SYM- TABLE ROT
```

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

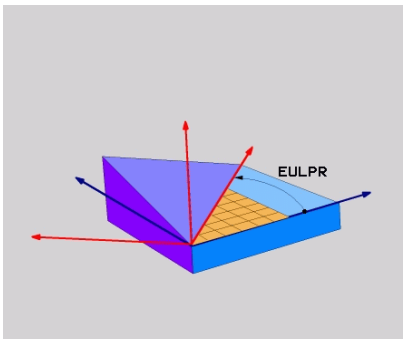
應用

使用**PLANE EULER**功能通過三個歐拉角度定義工作平面。

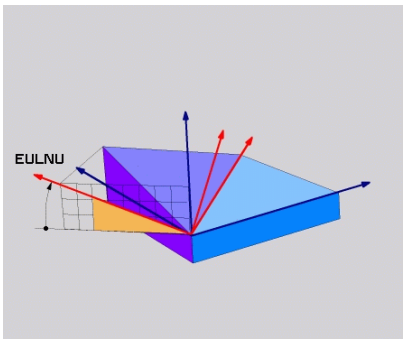
功能說明

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。

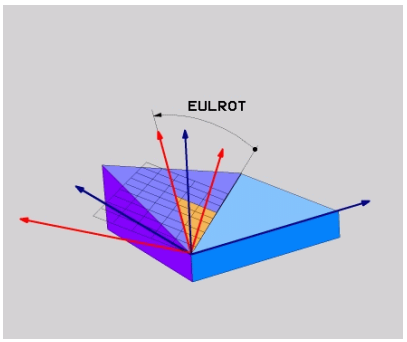
使用第三歐拉角度以選擇性對齊傾斜的X軸。



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", 739 頁碼

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", 720 頁碼

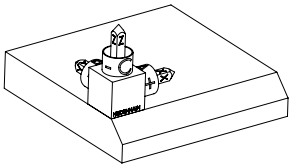
進一步資訊: "使用TRANS ROTATION旋轉", 707 頁碼

應用範例

範例

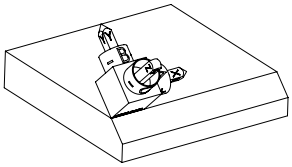
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

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", 746 頁碼
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", 749 頁碼 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", 753 頁碼 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

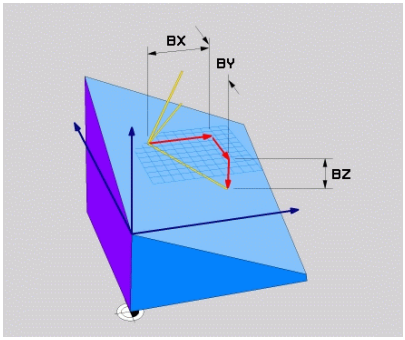
使用**PLANE VECTOR**功能通過兩個向量定義工作平面。

相關主題

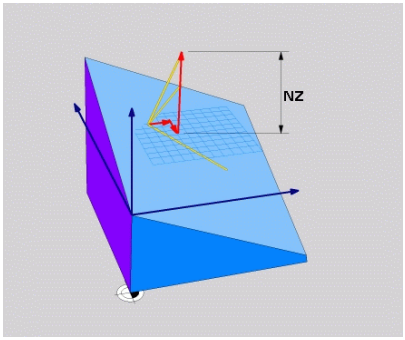
- NC程式的輸出格式
  進一步資訊: "NC程式的輸出格式", 920 頁碼

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", 733 頁碼

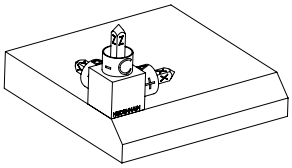
具有分量**BX**、**BY**和**BZ**的基線向量定義傾斜X軸的方向。具有分量**NX**、**NY**和**NZ**的法線向量定義傾斜Z軸的方向，因此間接定義工作平面。法線向量與傾斜的工作平面垂直。

應用範例

範例

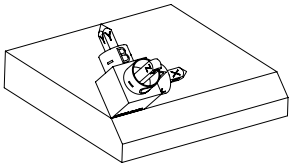
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX
    SYM- TABLE ROT
```

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", 746 頁碼
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", 749 頁碼 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", 753 頁碼 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

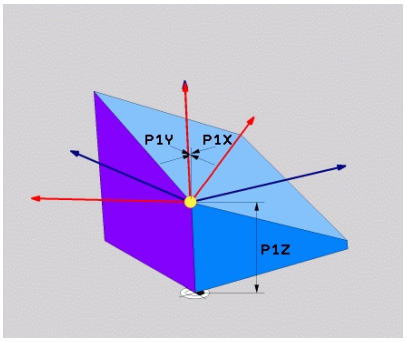
使用**PLANE POINTS**功能通過三個加工點定義工作平面。

相關主題

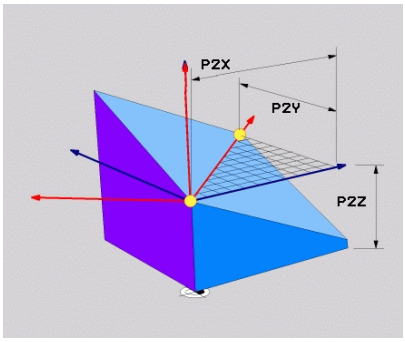
- 用接觸式探針循環程式**431**對準平面 **MEASURE PLANE**
  進一步資訊: "循環程式431 MEASURE PLANE (#17 / #1-05-1)", 1447 頁碼

功能說明

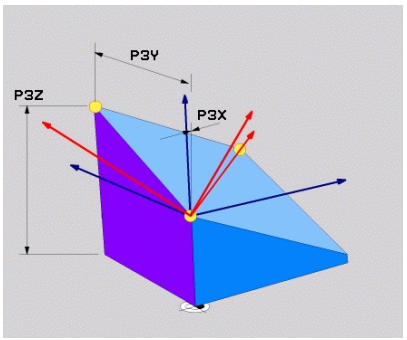
加工點通過使用未傾斜工件座標系統**W-CS**內的座標來定義加工平面。



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**

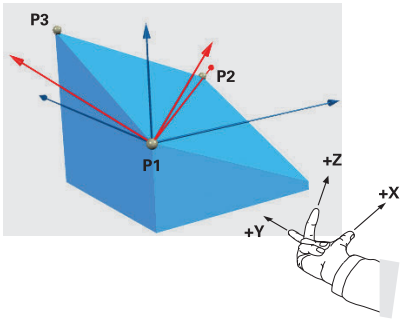
所有九個座標都必須定義，即使一或多個座標等於0也一樣。
具有座標**P1X**、**P1Y**和**P1Z**的第一加工點定義傾斜X軸的第一加工點。

> 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：

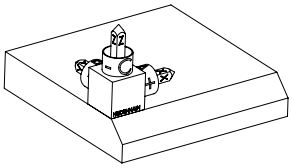
- 加工點2在加工點1的右邊
- 加工點3在加工點1與2的連接線上方

應用範例

範例

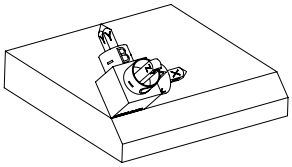
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z
    +1 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

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", 746 頁碼
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", 749 頁碼 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", 753 頁碼 選擇性語法元件

定義

縮寫	定義
P例如在**P1X**	加工點

PLANE RELATIV

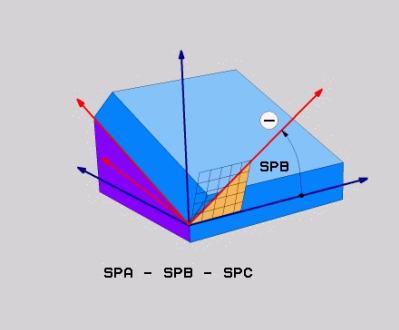
應用

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", 672 頁碼

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**

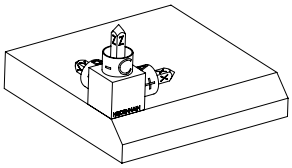
每一**PLANE RELATIV**功能都專門定義一個空間角度。然而，可編寫在一列上任何數目的**PLANE RELATIV**功能。
如果您想要回到在**PLANE RELATIV**功能之前啟動的工作平面，請利用相同的角度但是相反的代數符號來再次定義**PLANE RELATIV**功能。

應用範例

範例

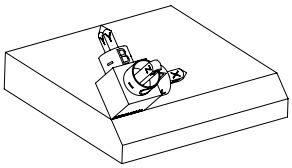
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

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", 742 頁碼

輸入

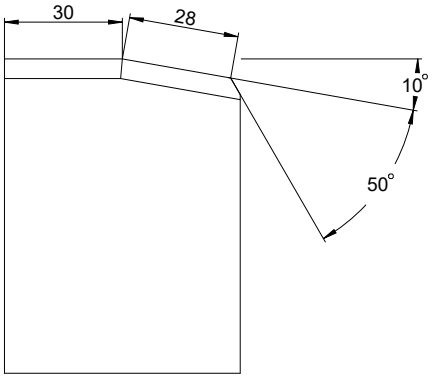
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

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** 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 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", 746 頁碼
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", 749 頁碼 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", 753 頁碼 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
  該功能不重設任何偏移值！
  進一步資訊: "基本轉換與偏移", 1626 頁碼
- 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", 746 頁碼

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", 746 頁碼

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 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼

  > 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", 717 頁碼

- 接觸式探針功能可讓您將工件的傾斜位置作為3D基本旋轉，例如**平面(PL)**，儲存到預設表中。在NC程式中，必須用傾斜功能(例如用**PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**)對準工件。不可使用**PLANE RESET**來加工，因為控制器不考慮使用此功能的3D基本旋轉。
  進一步資訊: "PLANE SPATIAL", 720 頁碼

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，也可使用只有一個旋轉軸的工具機上之**PLANE AXIAL**。

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

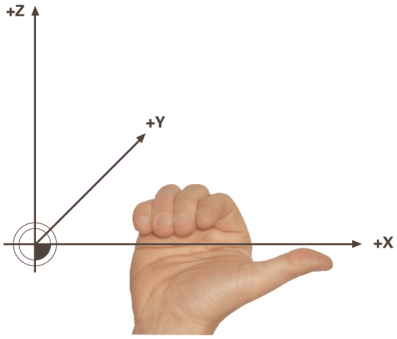
- 使用空間角度獨立於座標結構配置來編寫
  進一步資訊: "PLANE SPATIAL", 720 頁碼

功能說明

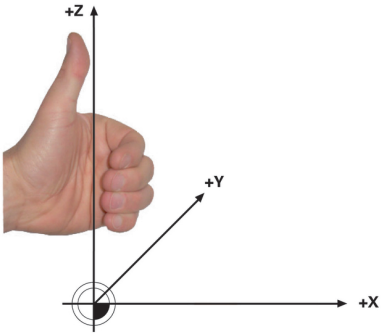
軸角度定義工作平面的方位以及旋轉軸之標稱座標。

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。

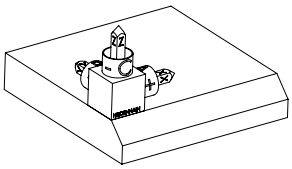
應用範例

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

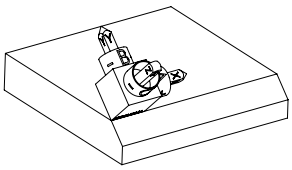
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

初始狀態



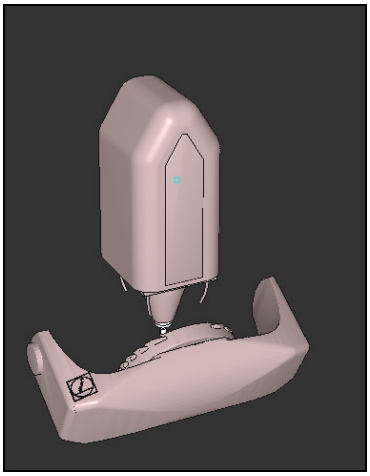
初始狀態顯示工作平面座標系統**WPL-CS**的位置與方位，但仍未傾斜。在範例中已經位移至頂部導角邊緣的工件工作原點定義該位置。啟用工件工作原點也定義控制器定向或旋轉**WPL-CS**的位置。

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", 746 頁碼

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", 678 頁碼
- 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

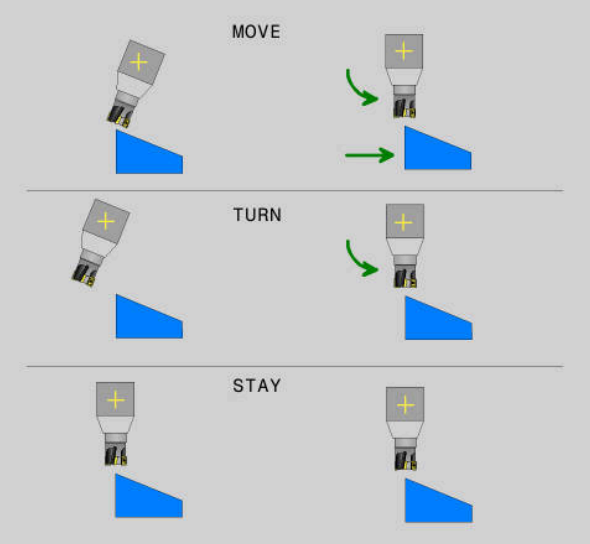
旋轉軸的類型定義控制器如何將旋轉軸傾斜到所計算的軸值。

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:** "使用MOVE定位旋轉軸", 748 頁碼
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", 748 頁碼
STAY	控制器不定位任何軸。 **進一步資訊:** "旋轉軸定位STAY", 748 頁碼

使用MOVE定位旋轉軸

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。

TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。 請注意，最多在三個線性軸上執行補償移動。

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！

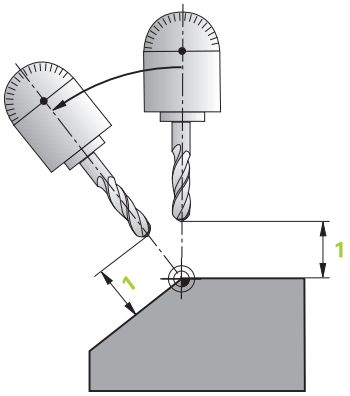
- ▶ 確定刀具與工件之間有足夠的距離

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。

如果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

MOVE

```
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 STAY
```

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NC程式或 **Single block**模式內的程式區段

傾斜解決方案

應用

透過執行各種旋轉軸移動，可達到定義的空間角度。

為了實現某種解決方案，例如為了避免碰撞，您可預先定位旋轉軸或編寫**SYM (SEQ)**。

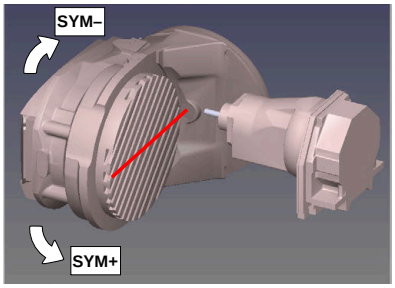
進一步資訊: "空間角度與軸角度之間的差異", 714 頁碼

功能說明

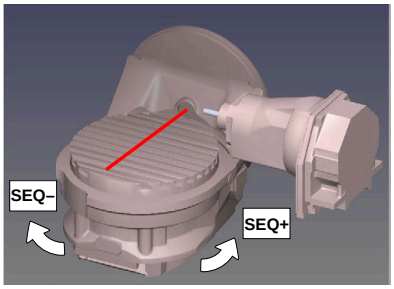
在選配的工具機參數**prohibitSEQ** (編號201209)中，工具機製造商定義除了**SYM**之外，控制器是否將提供**SEQ**選項。

> HEIDENHAIN建議使用**SYM**，因為此功能適用於所有工具機座標結構配置。
>
> 請注意，不可簡單用**SYM**取代**SEQ**，因為根據工具機座標結構配置，其行為並不相同。

選項	意義
SYM	使用**SYM**選擇相對於主旋轉軸對稱點的傾斜解決方案。 對稱點位於旋轉軸的中心。 主旋轉軸為從刀具方向看的第一個旋轉軸，或是從工作台方向看的最後一個旋轉軸。 **進一步資訊:** "傾斜解決方案SYM", 751 頁碼
SEQ	使用**SEQ**選擇相對於主旋轉軸基本位置的傾斜解決方案。 使用**SEQ**僅對主旋轉軸對稱點位於0°的工具機座標結構配置有意義。 **進一步資訊:** "傾斜解決方案SEQ", 751 頁碼



參考點用於**SYM**：A = –90°



參考點用於**SEQ**：A = 0°

輸入**SYM**或**SEQ**為選擇性。

如果未定義**SYM** (**SEQ**)，控制器將根據目前旋轉軸位置，選擇旋轉軸移動次數最少的解決方案變體。

如果在工具機的移動範圍內沒有可用的傾斜解決方案，則控制器將發出**不允許輸入的角度**錯誤訊息。這會發生，不管您是否定義**SYM** (**SEQ**)。

傾斜解決方案SYM

使用**SYM**功能，選擇相對於主旋轉軸對稱點的解決方案選項。

- **SYM+**將軸定位在正半空間內
- **SYM-**將軸定位在負半空間內

與**SEQ**相反，**SYM**使用主旋轉軸的對稱點作為參考點。每個旋轉軸都有兩個對稱位置，彼此間隔180°。在某些情況下，只有一個對稱位置位於工具機的橫向移動範圍內。

決定對稱加工點如下：

- 使用任何空間角度和**SYM+**來執行**PLANE SPATIAL**
- 將主旋轉軸的軸角度儲存在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，選擇相對於主旋轉軸基本位置的解決方案選項之一。

- **SEQ+**將軸定位在正傾斜區域內
- **SEQ-**將軸定位在負傾斜區域內

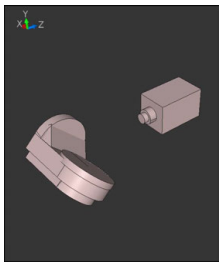
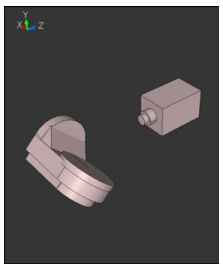
SEQ基於主旋轉軸的基本位置0°。如果兩個解決方案選項都在正區域或負區域內，則控制器將使用相對於當前位置需要最少旋轉軸移動的傾斜解決方案。如果需要次優解決方案，請在傾斜工作平面之前預先定位旋轉軸(在第二個解決方案的區域內)，或使用**SYM**。

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：

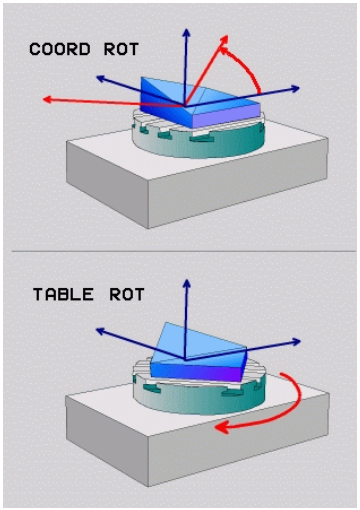
- 因為旋轉軸與刀具軸在傾斜情況下平行，因此旋轉軸對刀具的傾斜角度無影響
- 旋轉軸為從工件開始的座標結構配置鍊當中的第一旋轉軸

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。

變換類型適用於**PLANE AXIAL**以外的所有傾斜功能。

功能說明

控制器提供兩選項。



選項	含义
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	例如**TABLE ROT**如下適用於**PLANE SPATIAL**： **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。

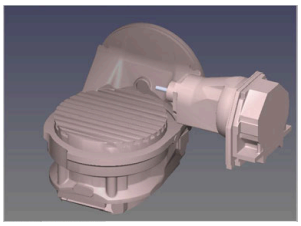
COORD ROT或**TABLE ROT**的輸入為選擇性。

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

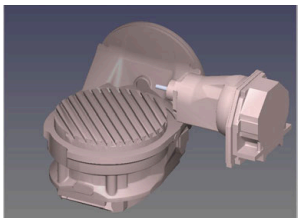
範例

以下範例顯示**TABLE ROT**轉換類型結合自由旋轉軸的效果。

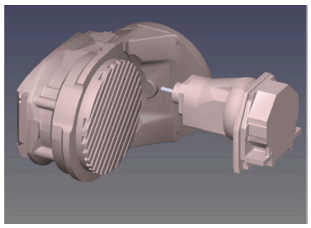
11 L B+45 R0 FMAX	; 預先定位旋轉軸
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; 傾斜工作平面



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編寫的旋轉(例如使用循環程式**10ROTATION**)。

17.7.3 3-D旋轉視窗 (#8 / #1-01-1)

應用

3-D旋轉 視窗允許針對**手動** 和**程式執行** 操作模式啟動予關閉工作平面傾斜。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 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面", 716 頁碼
- 控制器的參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 672 頁碼

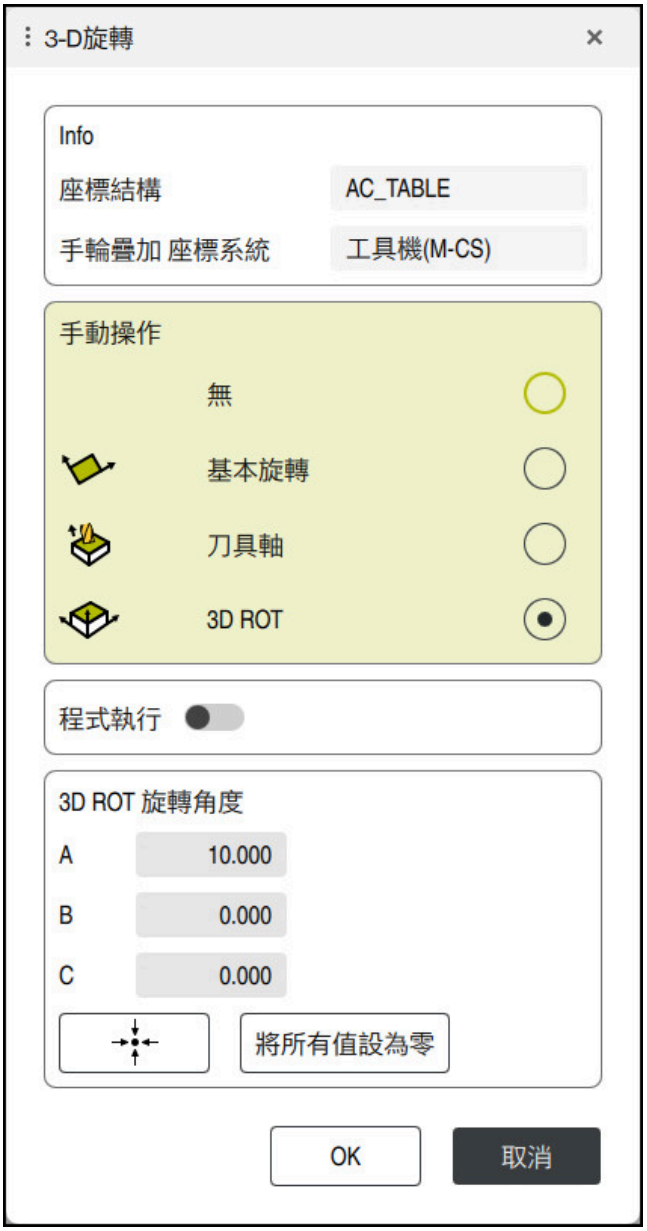
需求

- 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。
- 軟體選項Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 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", 200 頁碼



3-D旋轉視窗

3-D旋轉視窗包含以下資訊：

區域	目錄
Info	工具機相關資訊： ■ 啟用的工具機座標結構配置之名稱 ■ 其中手輪疊加啟用的座標系統 進一步資訊: "參考系統", 672 頁碼 進一步資訊: "用M118 (#21 / #4-02-1)啟動手輪疊加", 949 頁碼

區域	目錄
手動操作	**手動**操作模式內傾斜功能的影響： ■ **無** 控制器將忽略不等於0的旋轉軸位置以及預設表的欄**SPA**、**SPB**和**SPC**。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", 678 頁碼 ■ **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:** "基本旋轉選擇項目", 758 頁碼 ■ **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:** "刀具軸選擇項目", 759 頁碼 ■ **3D ROT** 控制器將考慮旋轉軸的位置以及預設表的欄**SPA**、**SPB**和**SPC**。控制器會根據工作平面座標系統**WPL-CS**中的目前傾斜情況來移動軸。 **進一步資訊:** "3D ROT選擇項目", 759 頁碼
程式執行	在**程式執行**操作模式中以及**MDI**應用中啟用或停用傾斜功能 當啟動**傾斜工作面**功能用於**程式執行**操作模式，輸入的旋轉角度從要執行的NC程式之第一NC單節開始套用。 如果您在NC程式中使用循環程式**19 WORKING PLANE**或者**平面**功能，則在該處中定義的角度值即啟用。控制器將輸入的角度值重設為0。
3D ROT 旋轉角度	**3D ROT**選擇項目的當前啟動角度 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。

使用 **OK**確認選擇。如果在**手動操作**或 **程式執行**區域內啟用選擇項目，則控制器將該區域以綠色反白。

如果在 **3-D旋轉**視窗內啟用選擇項目，則控制器在**位置**工作空間內顯示適當符號。

進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼

基本旋轉選擇項目

如果選擇**基本旋轉**，則軸移動會將基本旋轉或3D基本旋轉列入考慮。

進一步資訊: "基本旋轉與3D基本旋轉", 686 頁碼

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", 678 頁碼

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", 165 頁碼

使用此選擇項目時，**3D ROT 旋轉角度**區域無作用。

刀具軸選擇項目

如果選擇**刀具軸**，則可往刀具軸的正或負方向移動。控制器鎖住所有其他軸。此選擇項目僅對使用旋轉頭軸的加工有意義。

移動動作在**T-CS**刀具座標系統內啟動。

進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 683 頁碼

此選擇項目可例如用於以下情況：

- 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。

使用此選擇項目時，**3D ROT 旋轉角度**區域無作用。

3D ROT選擇項目

如果選擇**3D ROT**，則所有軸都在傾斜的加工平面內移動。 移動動作在**WPL-CS**工作平面座標系統內啟用。

例如，可使用此選擇項目在傾斜加工期間的程式中斷中手動定位。

進一步資訊: "工作平面座標系統WPL-CS", 680 頁碼

若基本旋轉或3D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。

在**3D ROT 旋轉角度**區域中，控制器顯示現用啟用角度。空間角度也可編輯。

如果在 **3D ROT 旋轉角度**區域內編輯該等值，則必須定位旋轉軸(例如在**MDI**應用中)。

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

  COORD ROT只能使用自由旋轉軸。

  進一步資訊: "轉換類型", 753 頁碼
- 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 (#8 / #1-01-1)內的傾斜情況。如果已經定位與**3-D旋轉**視窗內所定義不同的旋轉軸，則依照預設控制器放棄並顯示錯誤訊息。

  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", 196 頁碼
- 當工作平面傾斜時，不允許由工具機製造商定義的PLC定位。
- 使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。

17.8 傾斜加工 (#9 / #4-01-1)

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。

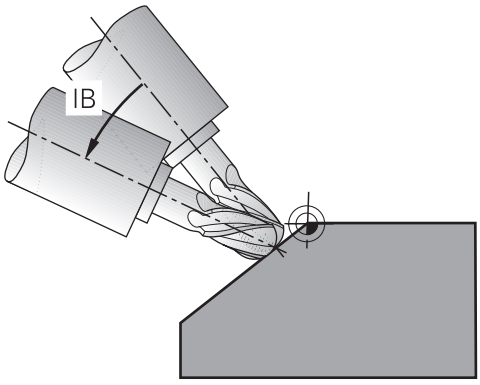
相關主題

- 使用**FUNCTION TCPM**補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼
- 使用**M128**補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)
  進一步資訊: "自動使用M128 (#9 / #4-01-1)補償刀具傾斜角度", 955 頁碼
- 傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1)
  進一步資訊: "傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1)", 712 頁碼
- 刀具上的預設
  進一步資訊: "刀具上的預設", 259 頁碼
- 參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 672 頁碼

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。
- Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)軟體選項

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 (#8 / #1-01-1)", 712 頁碼
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", 760 頁碼
- 法線向量
  進一步資訊: "使用法線向量進行傾斜加工", 761 頁碼

以增量處理進行傾斜加工

當估能**FUNCTION TCPM**或**M128**啟用時，可透過除了正常線性移動之外改變傾斜角度來編寫傾斜加工(例如**L X100 Y100 IB-17 F1000**)。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
* - ...	

17.9 用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)

應用

FUNCTION TCPM功能允許您影響控制器的定位行為。當**FUNCTION TCPM**啟用，控制器透過執行線性軸的補償移動來補償改變的刀具傾斜度。這意味著您可在加工期間改變刀具傾斜度而不會損壞輪廓。

FUNCTION TCPM為雜項功能**M128**的改良。
取代**M128**，海德漢建議使用更強大的功能**FUNCTION TCPM**。

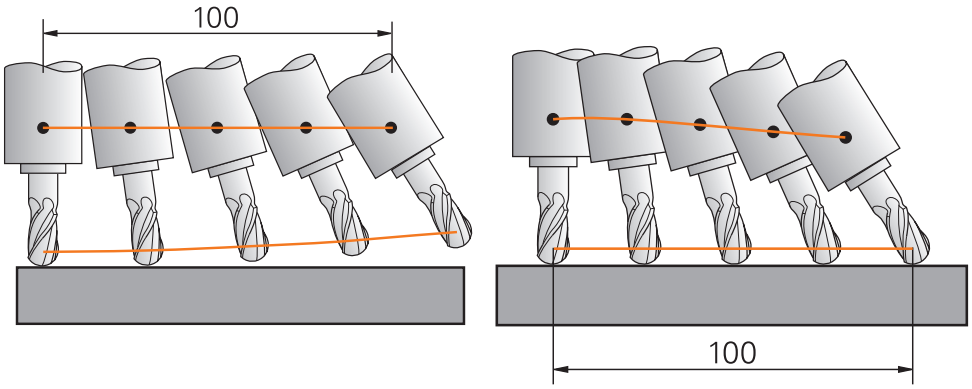
相關主題

- 使用**M128**補償刀具的傾斜角度
  進一步資訊: "自動使用M128 (#9 / #4-01-1)補償刀具傾斜角度", 955 頁碼
- 傾斜工作平面
  進一步資訊: "傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1)", 712 頁碼
- 刀具上的預設
  進一步資訊: "刀具上的預設", 259 頁碼
- 參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 672 頁碼

需求

- 使用旋轉軸加工
  根據旋轉軸的機械設計，並非所有功能都可用(例如，不能同時加工)。 請參考您的工具機手冊。
- 控制器由工具機製造商準備
  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。
- Adv. Function Set 2軟體選項 (#9 / #4-01-1)

功能說明



無**TCPM**的行為

使用**TCPM (REFPNT CENTER-CENTER)**的行為

TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。 請注意，最多在三個線性軸上執行補償移動。

如果啟動**FUNCTION TCPM**，控制器即在位置顯示中顯示**TCPM**圖示。

進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼

當啟動**FUNCTION TCPM**，以下NC函數通常或完全不能使用：

- **M91/M92**
- **TOOL CALL**
- 刀徑補償**RL/RR**

  如果啟動**FUNCTION TCPM**，此功能將只定義方向用於3D半徑補償。

  對於CAM產生的NC程式，編寫**FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**來取代。

FUNCTION RESET TCPM功能重設**FUNCTION TCPM**功能。

輸入

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F CONT AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER
   F1000
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Tool inclination compensation TCPM ▶ FUNCTION TCPM

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
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 ", 765 頁碼
AXIS POS 或**AXIS SPAT**	將編寫的旋轉軸座標解釋為軸角度或空間角度 **進一步資訊:** "旋轉軸座標編寫為軸或空間角度", 766 頁碼
PATHCTRL AXIS 或 **PATHCTRL VECTOR**	刀具傾斜角度的解析 **進一步資訊:** "起點與終點之間刀具傾斜角度的補間", 767 頁碼
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", 768 頁碼 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", 769 頁碼 選擇性語法元件

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

若要導覽至此功能：

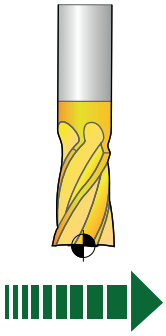
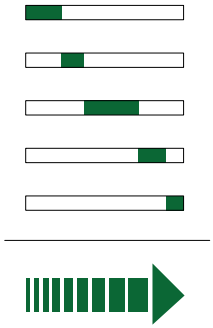
插入NC函數 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Tool inclination compensation TCPM ▶ FUNCTION RESET TCPM

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
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：

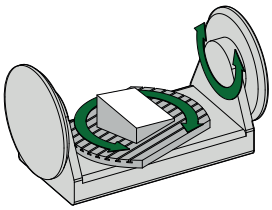
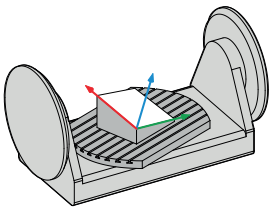
選擇	含义
F TCP 	控制器將編寫的進給速率解釋為刀具位置點的速度值。控制器自動計算各軸所需的進給速率，並保持刀具位置點的進給速率恆定。 如果NC單節中的線性軸和旋轉軸移動比率平衡，**F TCP**通常將在面銑中產生較好的表面。如果NC單節定義旋轉軸移動顯著多於線性軸移動，則旋轉軸需要非常迅速定位。在這種情況下，為了保持刀具位置點的進給速率恆定，需要一台動態機器。
F CONT 	控制器將編寫的進給速率解釋為向量軸進給速率。編寫的進給速率將細分為各個分量，同時考慮NC單節中所有編寫的軸移動。控制器獨立於編寫的進給速率來計算線性軸的補償移動之速度值。 **F CONT**保護工具機，因為軸將更平穩地加速。這將在刀具位置點處產生進給速率變化。 編寫**F CONT**，例如若需要在刀具未與工件接觸時變更刀具傾斜度。

您可用**F**語法元件限制在線性軸內補償移動的速度。

進一步資訊: "限制線性軸進給速率", 769 頁碼

旋轉軸座標編寫為軸或空間角度

控制器可用下列方式解釋已編寫的旋轉軸座標：

選擇	含义
AXIS POS 	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至NC程式內定義的位置。 具有軸角度的NC程式只能用於具有相同旋轉軸和匹配移動範圍的其他工具機。 無法用**AXIS POS**編寫基本旋轉或3D基本旋轉，並且若工作平面傾斜時也無法使用**FUNCTION TCPM**。
AXIS SPAT 	控制器將已編寫的旋轉軸座標解析為空間角度。 控制器負責計算所需的軸位置。這意味著具有空間角度的NC程式也可用於可能具有其他旋轉軸的其他工具機。 您可使用**AXIS SPAT**定位工件使用基本旋轉或3D基本旋轉，並在工作平面傾斜的情況下使用**FUNCTION TCPM**。

進一步資訊: "空間角度與軸角度之間的差異", 714 頁碼

- 工具機製造商在座標結構配置描述中定義是否可使用**AXIS SPAT**也對工具機上實際上不存在的軸進行編寫。控制器將此資訊儲存在機械參數**progAxes** (編號202802)中。
- 編寫的刀具傾斜度不會使工作平面傾斜，例如與**PLANE**功能一樣。這意味著您可用**AXIS SPAT**編寫**FUNCTION TCPM**，即使若工作平面傾斜。
- 您只能針對具有垂直座標結構配置的工具機，手動用**AXIS POS**編寫**FUNCTION TCPM**。運用其他工具機座標結構配置，您需要CAM系統來計算正確值(例如用於45°旋轉頭)。
- **M128**和**FUNCTION TCPM**含已選擇的**AXIS POS**並不會將啟動基本旋轉或3D基本旋轉列入考慮。編寫已經選取**AXIS SPAT**的**FUNCTION TCPM**或具有**LN**直線和刀具向量的CAM輸出。

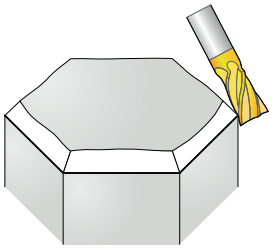
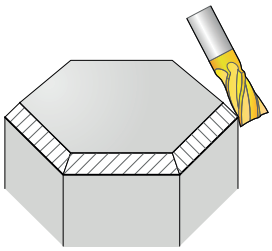
  進一步資訊: "基本旋轉與3D基本旋轉", 686 頁碼

  進一步資訊: "直線LN", 786 頁碼

起點與終點之間刀具傾斜角度的補間

控制器提供兩種方法來計算旋轉軸在起點與終點之間的路徑。

在兩種情況下，刀具位置點都會直接移動，並且刀具將按照編寫的刀具傾斜度定位在NC單節中定義之終點處。

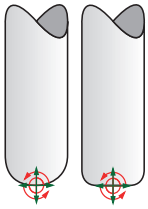
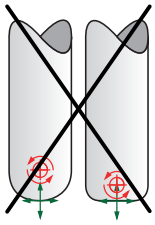
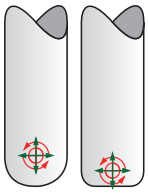
選擇	含义
PATHCTRL AXIS 	控制器計算用於終點的旋轉軸位置。在移動期間，控制器將使用直接深度定位旋轉軸。 根據程式和座標結構配置，當執行週邊銑削時，**PATHCTRL AXIS**可能不會產生平面表面。 **PATHCTRL AXIS**可用於例如使用球切刀的面銑。
PATHCTRL VECTOR 	控制器利用起點和終點處的刀具傾斜度來計算平面，並在移動期間維持該平面。 如果直接橫向路徑偏離平面，則控制器將透過額外的旋轉軸移動來補償該偏差。 您可使用**PATHCTRL VECTOR**進行週邊銑削，以便即使刀具傾斜度變化也能獲得平面圓筒表面。

- 如果使用**PATHCTRL AXIS**，軸移動更平順並且加工時間更短。只有若使用**PATHCTRL AXIS**無法獲得所要的結果時才使用**PATHCTRL VECTOR**。
- 當編寫**PATHCTRL AXIS**時，可在循環程式**32 TOLERANCE**內指定**旋轉軸的容許誤差 TA**，以獲得更平順的移動。

進一步資訊: "循環程式32TOLERANCE ", 868 頁碼

選擇刀具位置點和刀具旋轉點

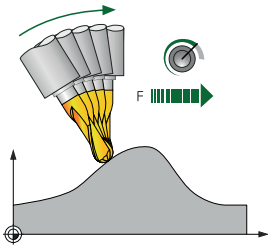
控制器提供下列用來定義刀具位置點以及刀具旋轉點：

選擇	含义
REFPNT TIP-TIP 	刀具位置點和刀具旋轉點都位於刀尖上。 您可使用具有端銑刀的**REFPNT TIP-TIP**，例如用於週邊銑削。 **REFPNT TIP-TIP**為預設設定。
REFPNT TIP-CENTER 	刀具位置點位於刀尖上。刀具旋轉點位於刀具中心點上。 **REFPNT TIP-CENTER**不適用於銑刀。
REFPNT CENTER-CENTER 	刀具位置點和刀具旋轉點都位於刀具中心點上。 **REFPNT CENTER-CENTER**可用於使用球切刀的面銑。 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。

進一步資訊: "刀具上的預設", 259 頁碼

- 如果編寫**REFPNT CENTER-CENTER**，控制器在加工期間可監控整個刀長是否碰撞。
  如果要使用**M128**如同使用**REFPNT CENTER-CENTER**一樣，則需要編寫具有**DL**的刀具，以便縮短刀徑**2 R2**。在此情況下，控制器將不會監控剩餘的刀長是否碰撞。
- 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: "銑削口袋", 534 頁碼

限制線性軸進給速率

圖形	含義
	**F**的選擇性輸入允許限制線性軸的補償移動之進給速率。已編寫的線性動作的進給速率不變。 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)。 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。

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。

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定位。在軸移出耦合並且在定位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

- 如果始終選擇提供給**FUNCTION TCPM**的第一選擇選項，則將獲得與**M128**相同的功能。在此情況下，編寫語法**FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP**。
- 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程式是否有任何可能的輪廓受損。

  進一步資訊: "備註", 957 頁碼

有關機械參數的注意事項

工具機製造商使用選配機械參數**presetToAlignAxis** (編號300203)，為每個軸定義控制器如何解釋偏移值。對於**FUNCTION TCPM**和**M128**，機械參數只套用至繞刀具軸旋轉的一個旋轉軸(在大多數**C_OFFS**情況下)。

進一步資訊: "基本轉換與偏移", 1626 頁碼

- 如果機械參數尚未定義或用值**TRUE**定義，則可在平面內用偏移補償工件失準。偏移影響工件座標系統**W-CS**的方位。

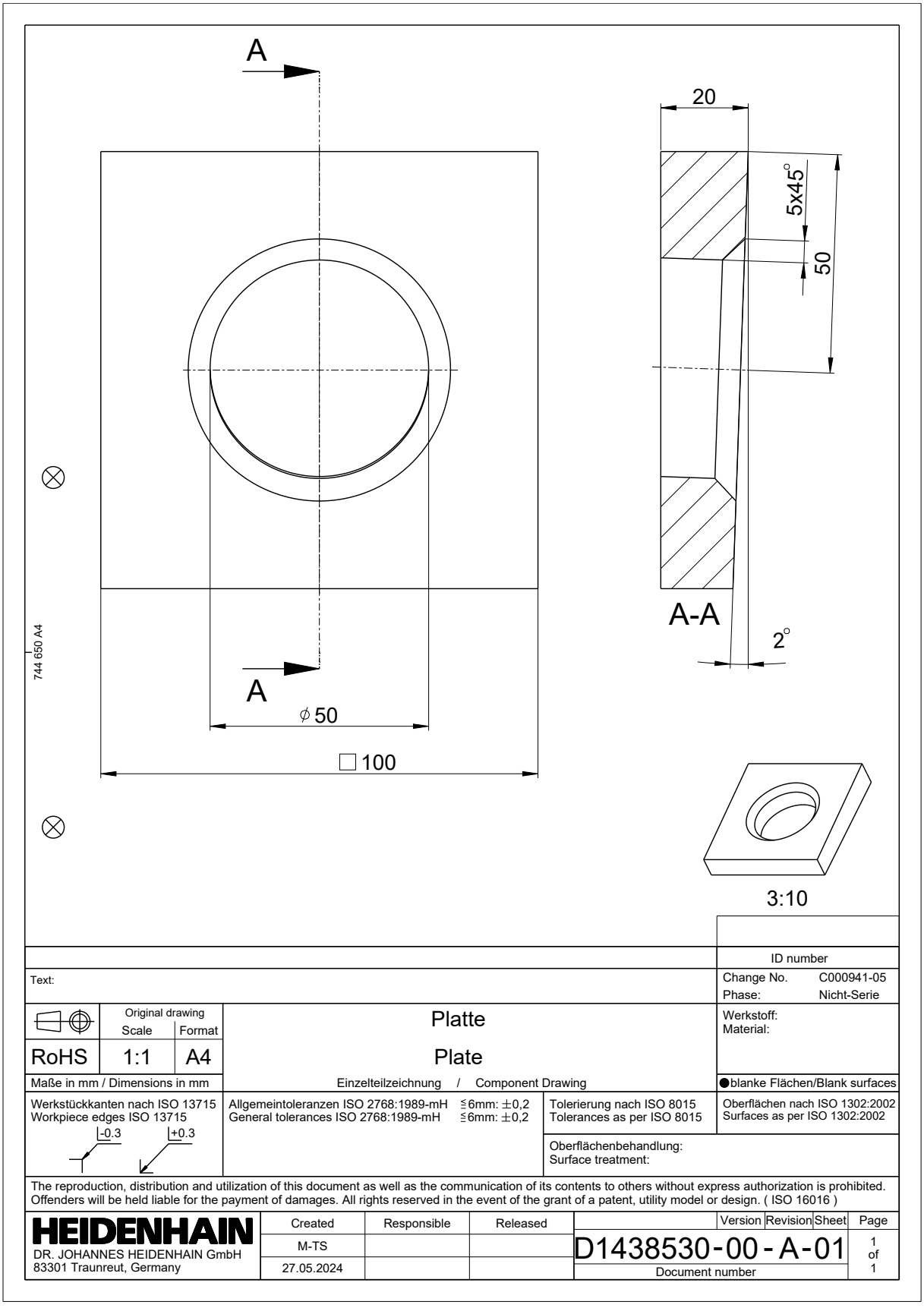
  進一步資訊: "工件座標系統W-CS", 678 頁碼
- 如果機械參數已經用值**FALSE**定義，則在平面內不會補償工件失準。控制器在程式執行期間不會將偏移列入考慮。

17.9.1 具有FUNCTION TCPM的程式結構

在此可看見具有**FUNCTION TCPM**的可能程式結構。此結構可用於許多加工操作。

	BLK FORM...	
	TOOL CALL...	
位移工件原點，若需要	TRANS DATUM...	; 例如，用來當成傾斜的工作平面之工件原點
傾斜工作平面，若需要	PLANE SPATIAL...	; 只可用於具有AXIS SPAT的FUNCTION TCPM
預先定位	L X... Y... Z...	
啟動FUNCTION TCPM	FUNCTION TCPM...	
定義刀具傾斜	L A...	
使用TCPM加工輪廓	L X...	
	LN...	
	L A...	; 重設刀具傾斜
關閉FUNCTION TCPM	FUNCTION RESET TCPM	; 另外M129
重設工件原點位移	TRANS RESET	
重置傾斜的工作平面	PLANE RESET...	
...		

17.9.2 範例：使用FUNCTION TCPM加工導角



此NC程式的結構如上所示。

```
0 BEGIN PGM 1438530 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0
3 ;
4 * -                                          ; 主程式
5 TOOL CALL "MILL_D20_ROUGH" Z S5000 F1000
6 CALL PGM TNC:\nc_prog\SAFE.h
7 M3
8 CALL LBL "RESET"
9 CALL LBL "PLANE"
10 ;
11 CYCL DEF 233 FACE MILLING ~
    Q215=+1        ;MACHINING OPERATION ~
    Q389=+2        ;MILLING STRATEGY ~
    Q350=+2        ;MILLING DIRECTION ~
    Q218=+100      ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q219=+110      ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q227=+10       ;STARTNG PNT 3RD AXIS ~
    Q386=+0        ;END POINT 3RD AXIS ~
    Q369=+0        ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~
    Q202=+10       ;MAX. PLUNGING DEPTH ~
    Q370=+1        ;TOOL PATH OVERLAP ~
    Q207=AUTO      ;FEED RATE MILLING ~
    Q385=AUTO      ;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=+4        ;SURFACE POSITION
12 L X-50 Y+0 Z+5 R0 FMAX M99
13 ;
14 CYCL DEF 252 CIRCULAR POCKET ~
    Q215=+0        ;MACHINING OPERATION ~
    Q223=+50       ;CIRCLE DIAMETER ~
    Q368=+0.1      ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q207=AUTO      ;FEED RATE MILLING ~
    Q351=+1        ;CLIMB OR UP-CUT ~
```

Q201=-20 ;DEPTH ~	
Q202=+20 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q206=AUTO ;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	
15 L X+0 Y-50 R0 FMAX M99	
16 CALL LBL "RESET"	
17 ;	
18 TOOL CALL "MILL_D12_ROUGH" Z S5000 F1000	
19 CALL PGM TNC:\nc_prog\SAFE.h	
20 M3	
21 CALL LBL "PLANE"	
22 ;	
23 * -	; 導角同時銑削
24 TRANS DATUM AXIS IX+25 IY-50 IZ-5	; 將工件原點位移至下導角邊緣
25 L X-20 Y+0 Z-1 R0 FMAX	; 預先定位
26 PLANE RELATIV SPB+45 MOVE	; 傾斜工作平面用於預先訂位
27 L X-Q108	; 移動到加工位置
28 PLANE RELATIV SPB-45 STAY	; 以算術方式重設傾斜
29 FUNCTION TCPM F CONT AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	; 啟動FUNCTION TCPM
30 L B+45	; 刀具預先定位
31 TRANS DATUM AXIS X+0 IZ+5	; 將工件原點位移至圓形口袋中心
32 CC X+0 Y+0	
33 CP IPA-90 C-90 DR- F AUTO	; 加工導角
34 CP IPA-90 IC-90 DR-	
35 CP IPA-90 IC-90 DR-	
36 CP IPA-90 IC-90 DR-	
37 DEP LCT X+0 Y+0 R3	; 從輪廓離開
38 L B+0	; 重設刀具傾斜
39 ;	
40 CALL LBL "RESET"	
41 M30	
42 ;	
43 * -	; 子程式

44 LBL "PLANE"	
45 TRANS DATUM AXIS X+0 Y+50 Z+0	; 位移工件原點用於傾斜加工
46 PLANE SPATIAL SPA+2 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX	; 傾斜工作平面
47 LBL 0	
48 ;	
49 LBL "RESET"	
50 FUNCTION RESET TCPM	
51 M140 MB+50	
52 CALL PGM TNC:\nc_prog\SAFE.h	
53 TRANS DATUM RESET	
54 PLANE RESET TURN FMAX	
55 LBL 0	
56 END PGM 1438530 MM	

18

補償

18.1 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", 289 頁碼

相關主題

- 刀徑補償

  進一步資訊: "刀徑補償", 779 頁碼
- 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", 782 頁碼

功能說明

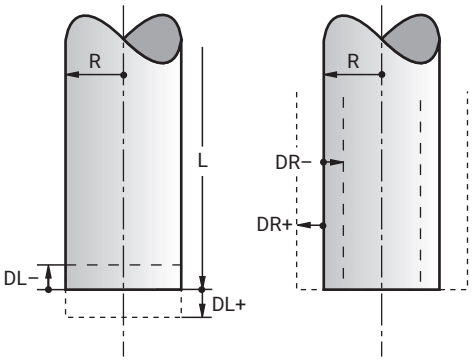
控制器區分兩種類型的誤差值：

- 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 ", 268 頁碼
- 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", 278 頁碼



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", 278 頁碼
進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 782 頁碼
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", 778 頁碼

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** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$

L：　來自刀具資料表的刀長**L**
進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼

$\mathbf{DL}_{標籤}$：　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", 1598 頁碼

$\mathbf{DL}_{Prog}$：　來自刀具呼叫或補償表的刀長誤差值**DL**
最近編寫的值啟用。
進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 278 頁碼
進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 782 頁碼

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：

- 如果啟動刀徑補償**RR**或**RL**
  進一步資訊: "刀徑補償", 779 頁碼
- 在加工循環程式之內
  進一步資訊: "循環程式加工", 231 頁碼
- 對於具有表面法線向量的直線**LN**
  進一步資訊: "直線LN", 786 頁碼

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** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

R： 來自刀具表的刀徑**R**
進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼

$\mathbf{DR}_{標籤}$： 來自刀具資料表的刀徑誤差值**DR**

$\mathbf{DR}_{編寫}$： 來自刀具呼叫或補償表的刀徑誤差值**DR**
最近編寫的值啟用。
進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 278 頁碼
進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 782 頁碼

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", 978 頁碼

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

您可使用Q參數**Q108 ACTIVE TOOL RADIUS**，以便使用刀長誤差值將球尖切刀的刀具中心點位移至球心。

```
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", 1165 頁碼
- 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", 278 頁碼
  進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼

18.2 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", 259 頁碼

需求

- 參數已經在刀具管理中定義
  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼

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** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

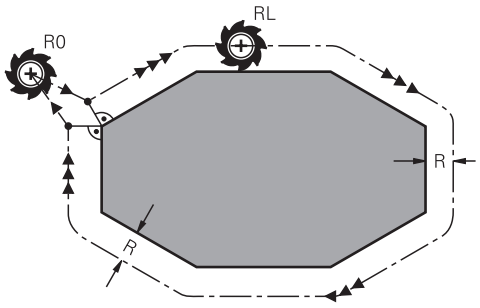
進一步資訊: "用於刀長和刀徑的刀具補償", 776 頁碼

近軸移動可修正如下：

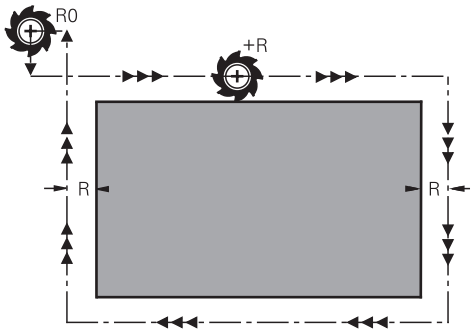
- **R+**：通過刀徑量將近軸移動延長
- **R-**：通過刀徑量將近軸移動縮短

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

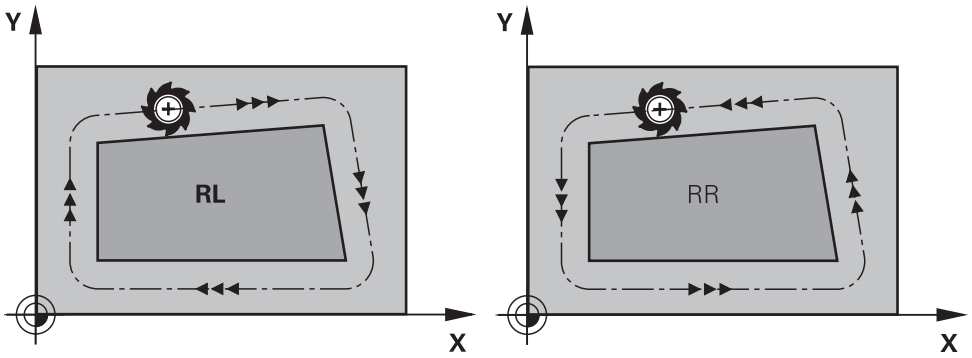


含路徑功能的半徑補償移動



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單節開始啟用。刀徑補償在模態和程式結尾有效。

只編寫刀徑補償一次，允許例如更快實施變更。

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**工作空間內顯示符號。
  進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼
- 如果半徑補償啟動並且執行以下功能，控制器將中止程式運行並顯示錯誤訊息：
  - **PLANE**功能 (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - 循環程式**12 PGM CALL**
  - 循環程式**32 TOLERANCE**
  - 循環程式**19 WORKING PLANE**

    您仍舊可從內含循環程式**19 WORKING PLANE**的舊版控制器執行NC程式。

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，若需要，控制器降低例如方向大幅改變期間外轉角的進給速率。
- 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，從這點開始，刀具沿著下一個輪廓元件移動，如此能避免損壞內角上的工件，因此，某個輪廓的刀徑不能選擇任意大小。

18.3 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。 您可在NC程式期間呼叫已儲存的補償，以便補償刀具值。

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", 672 頁碼

相關主題

- 補償表的內容
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1642 頁碼
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1644 頁碼
- 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", 1575 頁碼

功能說明

為了使用補償表修正刀具值，以下步驟是必須的：

- 建立補償表
  進一步資訊: "建立新表格視窗", 1583 頁碼
- 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", 783 頁碼
- 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", 783 頁碼
- 啟動補償值
  進一步資訊: "使用FUNCTION CORRDATA啟動補償表", 784 頁碼

補償表可在NC程式之內編輯。

進一步資訊: "存取表格值 ", 1594 頁碼

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", 1575 頁碼

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", 683 頁碼

補償表**.tco**是用Tool Call單節內 **DL**、**DR**和**DR2**補償的替代方案。當已經啟動補償表，則控制器覆寫來自Tool Call單節的補償值。

進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 278 頁碼

若具有***.tco**補償資料表的位移已啟動，則控制器在**狀態** 工作空間的**刀具**分頁上顯示。

進一步資訊: "刀具分頁", 184 頁碼

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", 680 頁碼

若具有***.wco**補償資料表的位移已啟動，則控制器在**狀態**工作空間的**TRANS**分頁上顯示，包括路徑。

進一步資訊: "TRANS分頁", 181 頁碼

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。

18.3.1 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", 784 頁碼
- 補償表的內容
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1642 頁碼
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1644 頁碼

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
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 選擇 ▶ SEL CORR-TABLE

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
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
名稱或**Parameter**	表格的路徑 文字或字串參數 藉由選擇視窗選擇

18.3.2 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", 783 頁碼
- 補償表的內容
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1642 頁碼
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1644 頁碼

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
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Activating compensation values CORRDATA
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
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
#、**名稱**或**QS**	所要的表格列 數字、文字或變量 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**

18.4 3D刀具補償 (#9 / #4-01-1)

18.4.1 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", 786 頁碼

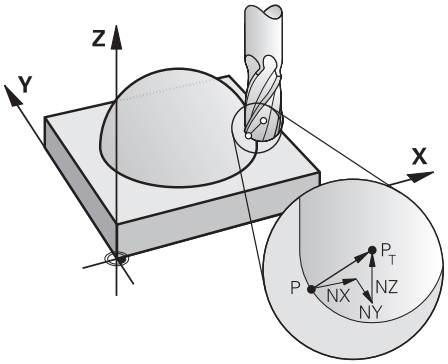
控制器會在表面法線向量的方向，將刀具位移來自刀具管理、刀具呼叫以及補償表的誤差值總和。

進一步資訊: "3D刀具補償的刀具", 788 頁碼

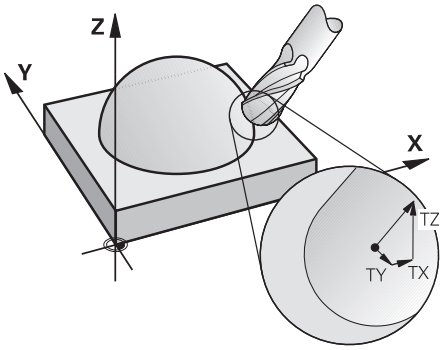
可使用3D刀具補償，例如在以下情況下：

- 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 (#9 / #4-01-1)期間3D刀具補償", 789 頁碼

進一步資訊: "在周邊銑削期間的3D刀具補償 (#9 / #4-01-1)", 795 頁碼

18.4.2 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", 785 頁碼

需求

- 軟體選項Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- 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", 919 頁碼

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", 297 頁碼

此外，直線**LN**包含表面法線向量以及選擇性刀具向量。

TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。如果軸位置不變，還是可編寫超過四個軸。

輸入

```
LN  X+31.737 Y+21.954 Z+33.165  NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ–0.8764339
    TX+0 TY–0.8764339 TZ+0.2590319 F1000 M128
```

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
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 選擇性語法元件
TX、**TY**、**TZ**	刀具向量的分量 選擇性語法元件，僅在與**FUNCTION TCPM**或**M128**結合時生效
R0、**RL**或**RR**	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 779 頁碼 選擇性語法元件
F、**FMAX**、**FZ**、**FU**或**F AUTO**	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率F", 282 頁碼 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。
- 確保始終編寫所有三個向量分量，因為控制器不會接管前一個NC單節的任何值。
- HEIDENHAIN建議使用至少有七位小數的法線向量，這使您能夠實現高精度並避免加工操作期間可能出現的螺旋進給下降。
- 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。方向由分量X、Y和Z定義。向量對應於其分量之平方和的根。

$\sqrt{NX^2+NY^2+NZ^2}=1$

18.4.3 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", 776 頁碼
- 刀具呼叫內的補償
  進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 278 頁碼
- 使用補償表的補償
  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 782 頁碼

功能說明

通過刀具管理的**R**和**R2**欄可分辨刀具形狀：

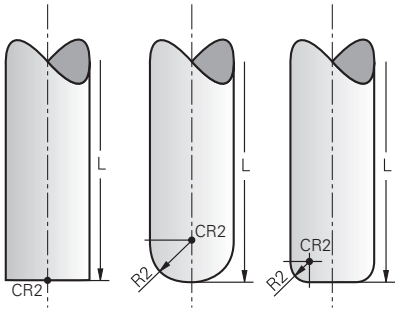
- 端銑刀：**R2** = 0
- 環面切刀：**R2** > 0
- 球形刀：**R2** = **R**

進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼

誤差值**DL**、**DR**和**DR2**用於使刀具管理值適應實際刀具。

然後控制器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", 259 頁碼

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。

  當使用總長並將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: "允許正刀具尺寸過大使用M107 (#9 / #4-01-1)", 968 頁碼

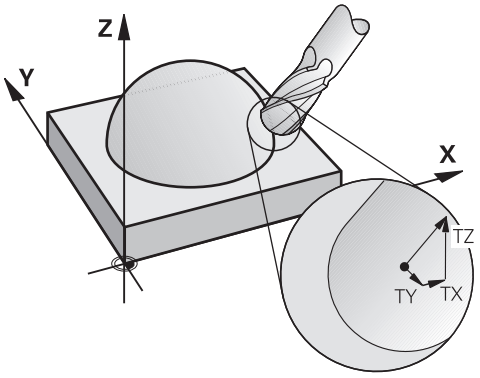
  使用模擬確定刀具過大並未損壞輪廓。
- TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。如果軸位置不變，還是可編寫超過四個軸。

18.4.4 面銑 (#9 / #4-01-1)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

- Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)軟體選項
- 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", 786 頁碼
- NC程式含**M128**或**FUNCTION TCPM**

  進一步資訊: "自動使用M128 (#9 / #4-01-1)補償刀具傾斜角度", 955 頁碼

  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼

功能說明

以下變體可運用面銑：

- 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
- **LN**單節無刀具定向**T**，但是具有表面法線向量**N**、具有**M128**或**FUNCTION TCPM**啟動：控制器也將表面法線向量**N**解釋為刀具向量**T**，並使刀具垂直於工件輪廓接近。出於安全原因，HEIDENHAIN不建議這種程式設計。

TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。如果軸位置不變，還是可編寫超過四個軸。

範例

```
11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0                    ; 不可能補償

11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209                      ; 可進行補償，DL沿T向量生效並且DR2沿N向量生效
     NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX
     +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0
     M128

11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209                      ; 補償可垂直於輪廓
     NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128

11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209                      ; 補償可垂直於輪廓
     NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0
```

備註

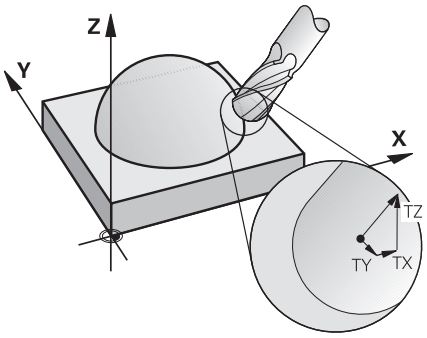
注意事項

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 **Single 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，則控制器維持刀具垂直於工件輪廓。

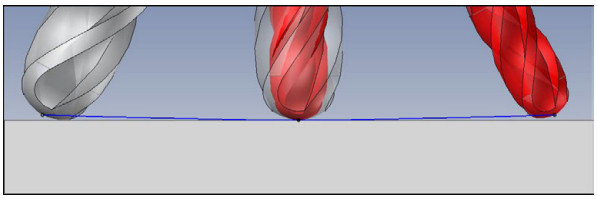


- 如果已經在**LN**單節內定義刀具定向**T**，並且**M128** (或**FUNCTION TCPM**)已經同時啟動，那麼控制器將自動定位旋轉軸，使刀具能到達指定的刀具定向。若未啟動**M128** (或**FUNCTION TCPM**功能)，或甚至已經在**T**單節內定義，TNC會忽略方向向量**LN**。
- 控制器無法自動定位所有工具機上的旋轉軸，
- 控制器通常使用已定義的**誤差值**用於3-D刀具補償。 若已啟動**FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**功能，則將完整刀徑(**R + DR**)列入考慮。

  進一步資訊: "3D刀具補償含具有FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)的完整刀徑", 798 頁碼

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：

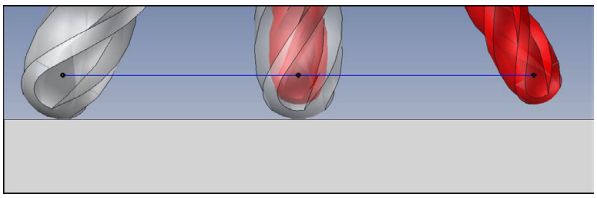
- Ø6 mm球形刀的CAM輸出
- 刀尖上的NC加工點輸出
- 具有表面法線向量的向量程式

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

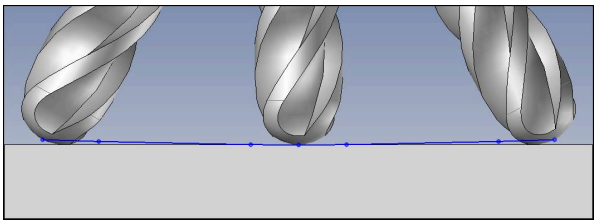
建議的解決方案：

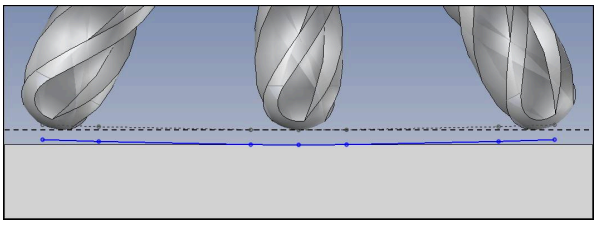
- 在刀尖上進行刀具量測
- TCPM功能**REFPNT CNT-CNT**
- 將刀具補償輸入刀具資料表：
  - **R**和**R2**，來自CAM系統的理論刀具資料
  - **DR**和**DR2**，標稱值與實際值間之差異

	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：

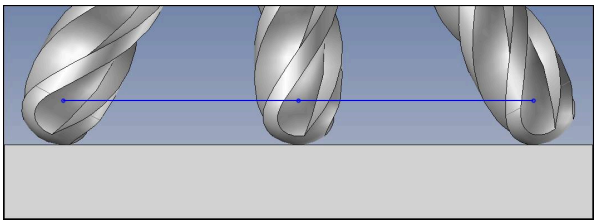
- Ø6 mm球形刀的CAM輸出
- 刀尖上的NC加工點輸出
- 具有表面法線向量和刀具向量的向量程式

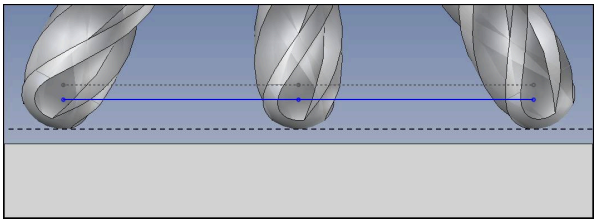
提議的解決方案：

- 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

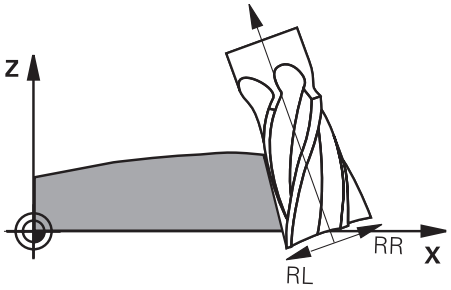
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
刀具表	+3	+3	+0	+0	+0
刀具呼叫			+0.2	+0.2	+0.2

18.4.5 在周邊銑削期間的3D刀具補償 (#9 / #4-01-1)

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

- Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)軟體選項
- 具備自動可定位旋轉軸的工具機
- NC程式含**M128**或**FUNCTION TCPM**

  進一步資訊: "自動使用M128 (#9 / #4-01-1)補償刀具傾斜角度", 955 頁碼

  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼
- NC程式含刀具補償**RL**或**RR**

  進一步資訊: "刀徑補償", 779 頁碼

功能說明

以下變體可運用周邊銑削：

- **L**單節含或不含已編寫的旋轉軸，**M128**或**FUNCTION TCPM**啟用，定義具有半徑補償**RL**或**RR**的補償方向
- 含刀具方位**T**不含N向量、**M128**或**FUNCTION TCPM**的**LN**單節啟用

TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。如果軸位置不變，還是可編寫超過四個軸。

範例

11 M128	
* - ...	
21 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C+0 B-20.0115 RL	; 可進行補償，補償方向RL
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY0 TZ0.9366 RR M128	; 可進行補償，補償方向RR

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！

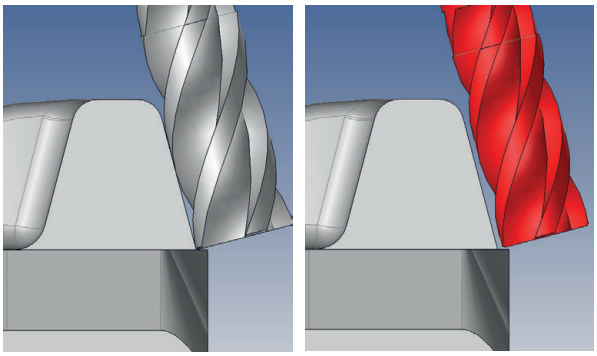
- 若需要，在傾斜移動之前編寫安全的刀具位置。
- 小心測試NC程式或 **Single block**模式內的程式區段

- 3D刀具補償可用於具有空間或軸角度的週邊銑削的NC程式中。也可使用帶有刀具向量的向量程式或不帶刀具傾斜的 NC程式。
- 如果結合向量程式與表面法線向量以及刀具向量與**RL**或**RR**。
- 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 (#9 / #4-01-1)的完整刀徑", 798 頁碼

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

18.4.6 3D刀具補償含具有FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)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", 785 頁碼
- 3D補償的刀具
  進一步資訊: "3D刀具補償的刀具", 788 頁碼

需求

- 軟體選項Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- 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", 919 頁碼

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3D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3D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3D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

19

檔案

19.1 檔案管理

19.1.1 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。

檔案管理功能涵蓋**檔案**操作模式和工作空間以及**開啟檔案**視窗。

相關主題

- 資料備份
  進一步資訊: "備份與復原", 1742 頁碼
- 連接網路磁碟機
  進一步資訊: "控制器上的網路磁碟機", 1704 頁碼

功能說明

圖示、按鈕和捷徑

檔案管理提供以下圖示、按鈕和捷徑：

圖示、按鈕或捷徑	含义
	啟動自訂濾鏡 **進一步資訊:** "建立或變更使用者定義篩選器", 808 頁碼 只在 **檔案**操作模式中
	回
	開啟或關閉**歷史** 控制器將開啟選擇功能表，其中包含自開機以來最多20條先前的路徑。
 ALT + O	**編輯** 控制器將導覽路徑顯示為可編輯文字。
 ENT	**完成編輯** 控制器儲存對路徑的變更並呼叫新路徑。
	刷新
	喜愛 當您新增我的最愛，控制器會將此圖示顯示在檔案或資料夾旁邊。
	彈出 退出USB裝置
	控制器運用**end of file**指示在預覽區域中可見到完整檔案。
	控制器只在預覽區域中顯示檔案的一部分。
新資料夾	建立新資料夾

圖示、按鈕或捷徑	含义
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", 1580 頁碼
檔案功能	控制器開啟右鍵功能表。 **進一步資訊:** "右鍵功能表", 1130 頁碼 只在 **檔案**操作模式中
標示 **CTRL + SPACE**	控制器標記檔案並開啟動作列。 只在**檔案**操作模式中
 CTRL + Z	**取消命令**
 CTRL + Y	**再做**
顯示為 文件檔	控制器在**文件**工作空間內開啟檔案。 **進一步資訊:** "文件工作空間", 811 頁碼 只在 **檔案**操作模式中
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**操作模式中開啟檔案，並選擇第一NC單節。 只在**檔案**操作模式中
更新TAB / PGM	轉換來自iTNC 530的檔案格式與內容 修改錯誤檔案 **進一步資訊:** "調整檔案", 812 頁碼 只在 **檔案**操作模式中
安裝網路共享	**進一步資訊:** "控制器上的網路磁碟機", 1704 頁碼 只在 **檔案**操作模式中

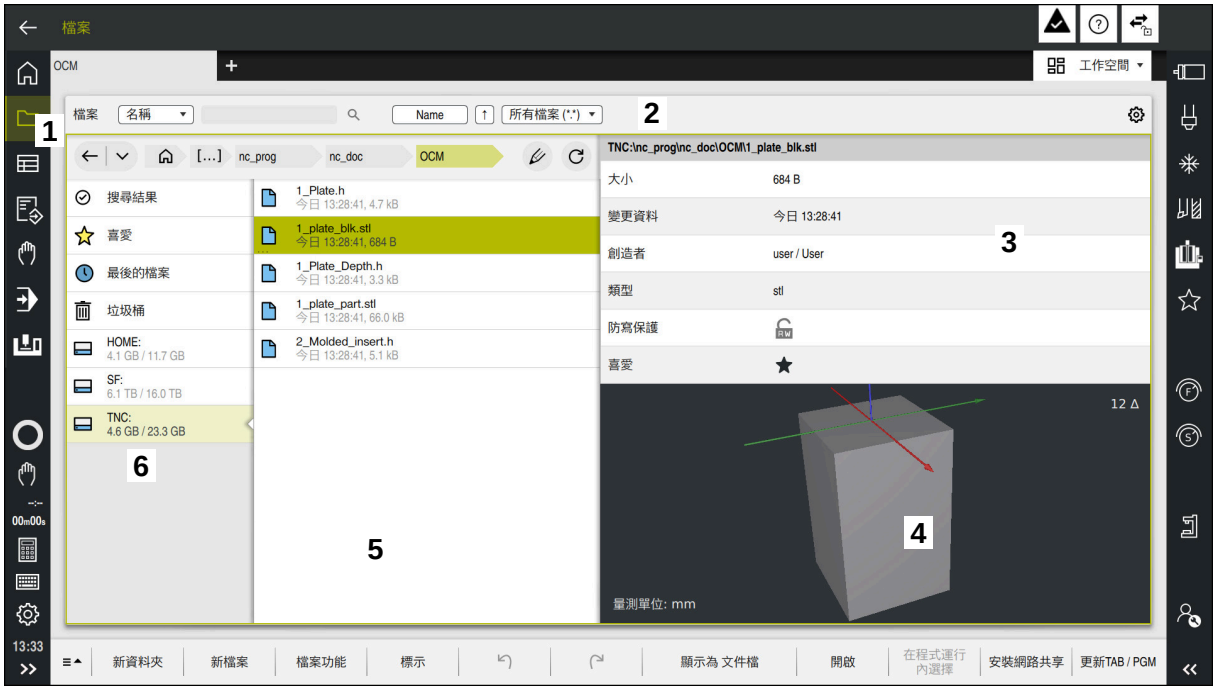
如果在檔案管理中將檔案或資料夾掃至右邊，則控制器顯示以下檔案功能：

符號	含义
	重新命名
	複製
	剪下 當您剪下檔案或資料夾，控制器會將檔案或資料夾圖示顯示為灰色。
	刪除
	啟動寫入保護 如果寫入保護啟用，控制器會將此圖示顯示在檔案或資料夾旁邊。
	關閉寫入保護

符號	含义
	新增我的最愛
	移除我的最愛

您也可使用右鍵功能表選擇一些檔案功能。
進一步資訊: "右鍵功能表", 1130 頁碼

檔案管理區域



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。您可編輯路徑或從歷史記錄中開啟先前的路徑。

2 標題列

- 全文字搜尋

  進一步資訊: "在標題列內全文字搜尋", 804 頁碼
- 分類

  進一步資訊: "在標題列中排序", 804 頁碼
- 篩選

  進一步資訊: "在標題列中篩選", 804 頁碼
- 設定

  進一步資訊: "標題列內的設定", 804 頁碼

3 資訊區

進一步資訊: "資訊區", 804 頁碼

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，控制器顯示使用導覽欄選擇的所有資料夾和檔案。

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", 805 頁碼

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。使用選擇功能表選取控制器是搜尋檔案的名稱或內容。

搜尋之前，需要先選擇控制器要進行搜尋的路徑。根據選取的路徑，控制器只在次級結構之內搜尋。為了優化搜尋，您可在現有搜尋結果中再次搜尋。

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

此控制器提供標準篩選器和使用者定義的篩選器，可用於依所需的檔案類型進行篩選。

進一步資訊: "建立或變更使用者定義篩選器", 808 頁碼

標題列內的設定

在**設定**視窗中，控制器提供以下切換開關：

- **顯示隱藏檔**

  當切換開關啟動時，控制器顯示隱藏檔案。隱藏檔案的名稱開頭有一小點。
- **顯示關連檔**

  當切換開關啟動時，控制器顯示相關檔案。相關檔案結尾為***.dep**或***.t.csv**。

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", 805 頁碼

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", 1130 頁碼
- 磁碟(例如**TNC:**)
  控制器顯示內部與外部磁碟(例如USB裝置)。
  控制器顯示每個磁碟機的使用空間與可用空間。

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", 214 頁碼
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
D	含工件原點的表格 **進一步資訊:** "工件原點表*.d", 1633 頁碼
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", 1615 頁碼
P	工作台導向加工的表格 **進一步資訊:** "工作清單工作空間", 1539 頁碼
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*.pnt", 1631 頁碼
PR	含工件預設的表格 **進一步資訊:** "預設資料表*.pr", 1623 頁碼
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*.tab", 1620 頁碼 **進一步資訊:** "切削資料計算機", 1139 頁碼
TCH	含刀庫指派的表格 **進一步資訊:** "口袋表tool_p.tch", 1612 頁碼
T	含所有刀具技術的表格 **進一步資訊:** "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼
TP	含接觸式探針的表格 (#17 / #1-05-1) **進一步資訊:** "接觸式探針表tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼
TNCDRW	當成2D圖的輪廓描述 **進一步資訊:** "輪廓圖形工作空間", 1047 頁碼
M3D	例如刀具台車或碰撞物體的格式 (#40 / #5-03-1) **進一步資訊:** "治具檔案的選項", 831 頁碼
TNCBCK	用於資料備份和復原的檔案 **進一步資訊:** "備份與復原", 1742 頁碼
EXP	儲存並匯入控制器介面組態的組態檔案 **進一步資訊:** "設置控制器使用者介面", 1752 頁碼

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", 1799 頁碼

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", 268 頁碼
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", 1167 頁碼
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", 1067 頁碼
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", 831 頁碼 **進一步資訊:** "機器參數", 1747 頁碼
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", 271 頁碼
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", 271 頁碼
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工具：TNCguide", 86 頁碼
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", 1797 頁碼
INI	初始化檔案(例如可包含程式設定)
A	文字檔案(例如用於連結**FN 16**來定義畫面輸出格式)
TXT	文字檔案(例如用於儲存與**FN 16**連結的量測循環程式結果)
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", 1783 頁碼
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", 1799 頁碼

建立或變更使用者定義篩選器

若要建立或編輯檔案管理內的使用者定義篩選器：

- ▶ 如果需要，選擇**檔案**操作模式
- ▶ 開啟標準篩選器選擇功能表
- ▶ 選擇**使用者定義**
- > 控制器在選擇功能表旁邊顯示輸入欄位。
- ▶ 在輸入欄位中輸入所要的檔案類型(例如***.h, *.txt**)

- ▶ 確認您的輸入並啟動篩選器
- > 控制器顯示指定檔案類型的所有檔案，並將文字接手到選擇功能表。

使用者定義篩選器將保持啟用直到您關閉控制器為止。

進一步資訊: "在標題列中篩選", 804 頁碼

備註

- 控制器具有21 GB磁碟空間。任何檔案的最大大小為2 GB。
- 當開啟NC程式時，控制器所需的可用磁碟空間是NC程式檔案大小的三倍。
- 當您在檔案管理員中建立新表格，該表格尚未包含所需欄上的資訊。當您第一次開啟表格，**不完整的表格配置**視窗將在**表格**操作模式內開啟。

  在**不完整的表格配置**視窗內，選擇功能表允許您選擇表格範本。控制器顯示已新增或已移除表格欄，若合適的話。

  進一步資訊: "表格操作模式", 1580 頁碼
- 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", 1031 頁碼
- 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**按鍵退出NC程式，控制器開啟**加**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", 285 頁碼
- 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。
- 即是如果在控制器或NC程式內啟動英制量測單位，控制器將以公制解析3D檔案的尺寸。

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**_1**。控制器依序遞增每個連續副本的編號。
- 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。

19.1.2 開啟檔案工作空間

應用

在**開啟檔案**工作空間中，例如選擇或建立檔案。

功能說明

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：

符號	含义
+	**表格** 和**編輯者**操作模式內的**加**
🗋	**程式執行**操作模式內的**開啟檔案**

圖示與按鈕

開啟檔案工作空間提供以下圖示與按鈕：

圖示或按鈕	含义
❒	顯示或隱藏**文件預覽**
新資料夾	建立新資料夾 只在**表格**和**編輯者**操作模式中
新檔案	建立新檔 只在**表格**和**編輯者**操作模式中
用於模擬中	使用表格進行模擬 只在**編輯者**操作模式中，如果已經選擇刀具表、預設表或工件原點表
開啟	開啟選取的檔案

19.1.3 快速選擇工作空間

應用

在**快速選擇新表格**和**快速選擇新檔案**工作空間中，可建立檔案或開啟現有檔案，與啟動操作模式無關。

功能說明

您可在以下操作模式中使用**加**功能來開啟工作空間：

- **表格**
  進一步資訊: "快速選擇新表格工作空間", 810 頁碼
- **編輯者**
  進一步資訊: "快速選擇新檔案工作空間", 810 頁碼

進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 122 頁碼

快速選擇新表格工作空間

快速選擇新表格工作空間讓以下按鈕可用：

- **建立新表格**
  進一步資訊: "建立新表格視窗", 1583 頁碼
- **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**

快速選擇新表格 工作空間包含以下區域：

- **主動加工表**
- **主動模擬表**

在兩區域中，控制器顯示**刀具管理**、**工件原點**和**預設值**按鈕。其將開起在程式執行中或模擬中啟用的表格。控制器在應用分頁上顯示**M**或**S**狀態。

快速選擇新檔案工作空間

快速選擇新檔案工作空間提供以下按鈕：

區域	按鈕
新 NC 程式	■ **NC 程式 mm** ■ **NC 程式 inch** ■ **ISO 程式 mm** ■ **ISO 程式 inch** 進一步資訊: "編寫基本原理", 214 頁碼
新圖形編寫	**輪廓** 進一步資訊: "輪廓圖形工作空間", 1047 頁碼
新文字檔	■ **文字檔**具有***.txt**副檔名 ■ **格式檔案**具有***.a**副檔名 進一步資訊: "文字編輯器工作空間", 816 頁碼
新工作	**工作清單** 進一步資訊: "工作清單工作空間", 1539 頁碼

19.1.4 文件工作空間

應用

您可開啟檔案以在**文件**工作空間內檢視，例如技術圖。

相關主題

- 支援的檔案類型
  進一步資訊: "檔案類型", 806 頁碼
- **顯示為 文件檔**操作模式內的**檔案**
  進一步資訊: "圖示、按鈕和捷徑", 800 頁碼

功能說明

文件工作空間可用於每個操作模式與應用。若開啟檔案，則控制器顯示在所有操作模式內相同的檔案。

進一步資訊: "操作模式概述", 111 頁碼

控制器在檔案資訊列中顯示檔案路徑。

您可在於**文件**工作空間內開啟下列檔案類型：

- PDF檔
  文件工作空間讓PDF檔案可使用搜尋功能。
- HTML檔案
- 文字檔案，像是*.txt
- 影像檔案，像是*.png
- 影片檔案(例如*webm)

進一步資訊: "檔案類型", 806 頁碼

您可例如使用NC程式內的剪貼簿，傳送來自技術圖的尺寸。

在**文件**工作空間中，控制器為每種檔案類型都提供一個帶有附加功能的右鍵功能表(例如，在開啟的檔案中返回導航)。

進一步資訊: "文件工作空間內的右鍵功能表", 1135 頁碼

文件工作空間內的圖示

以下圖示顯示於 **文件** 工作空間內：

符號	含义
	開啟檔案 進一步資訊: "開啟檔案", 812 頁碼
	開啟或關閉**網際網路**視窗 **網際網路**視窗允許輸入和呼叫URL。您也可為URL加上書籤。
	導覽 在最後開啟的檔案之間導覽
	刷新 (例如日誌檔或接觸式探針循環程式)

當開啟PDF檔案時，**文件**工作空間另外顯示以下圖示：

符號	含义
	啟動或關閉 **移動** 如果此圖示啟動，則無法用滑鼠將文字反白。取而代之，用滑鼠可將可見區域往任何方向位移。
	導覽 選擇上一個或下一個元件 根據圖示位置，可在檔案頁面或搜尋結果之間導覽。
第X/X頁	當前的頁碼與總頁數
100%	當前的內容大小 開啟與關閉**比例**選擇功能表
	重設比例縮放 將內容放大到全寬度
	旋轉 90°逆時鐘或順時鐘旋轉內容

開啟檔案

若要**文件**工作空間內開啟檔案：

▶ 若合適，開啟**文件**工作空間

▶ 選擇**開啟檔案**

> 控制器以檔案管理員開啟選擇視窗。

▶ 選擇所要的檔案

開啟

▶ 選擇**開啟**

> 控制器在**文件**工作空間內顯示檔案。

19.1.5 調整檔案

應用

具有特定檔案TNC7 basic無法開啟或正確顯示(例如來自iTNC 530的檔案或在文字編輯器內編輯過的檔案)。這些檔案可經過調整(即用**更新TAB / PGM**功能轉換成符合控制器的需求)。

功能說明

NC程式

控制器使用**更新TAB / PGM**功能移除元音變音，並檢查NC單節 **END PGM**是否存在。無**END PGM**，NC程式不完整。

表格

如果使用 **更新TAB / PGM**功能轉換來自舊版控制器的表格，則控制器依需求進行下列變更：

- 將小數位分隔符號從逗號更改為點
- 接管所有支援的刀具類型，並將所有未知的刀具類型定義為**未定義**

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 _

如果需要，可使用**更新TAB / PGM**功能來調整來自TNC7 basic的表格或來自先前軟體版本的表格。

所要進行的變更包括下列：

- 新增遺失的表格欄(例如在來自先前軟體版本的表格)
- 文字欄的字元編碼變更為UTF-8 (針對包含德語元音變音或特殊字元的表格)

進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼

調整檔案

調整之前請準備原始檔案的備份

若要調整(轉換)檔案(格式和內容)：

- ▶ 選擇 **檔案**操作模式
- ▶ 選擇所要的檔案

- ▶ 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

注意事項

注意： 資料可能遺失！

如果使用**更新TAB / PGM**功能，則資料可能會被不可撤銷地刪除或修改！

- ▶ 轉換檔案之前建立備份複製

- 使用**更新TAB / PGM**功能，可同時調整整個資料夾內的所有檔案。
- 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。

19.1.6 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", 1789 頁碼
- 在**SELinux**內允許USB裝置
  進一步資訊: "SELinux保全軟體", 1703 頁碼
- 若使用者管理啟用，則HEROS.NormalUser角色
  進一步資訊: "使用者管理", 1755 頁碼

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", 1703 頁碼
- 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", 1797 頁碼

19.2 文字編輯器工作空間

應用

使用**文字編輯器**工作空間建立並編輯文字檔。

相關主題

- 檔案類型
  進一步資訊: "檔案類型", 806 頁碼
- 在**文件**工作空間內顯示文字檔
  進一步資訊: "文件工作空間", 811 頁碼

功能說明

文字編輯器工作空間可用於**編輯者**操作模式內。

依照預設，控制器在**文字編輯器**工作空間內開啟以下檔案類型：

- 文字檔案，像是***.txt**
  範例：以**FN 16**輸出量測日誌
- 格式檔案，像是***.a**
  範例：**FN 16**的格式檔案

進一步資訊: "文字輸出用FN 16: F-PRINT格式化", 993 頁碼

> 請參考您的工具機手冊。
> 在機器參數**standardEditor** (編號102902)中，工具機製造商定義要用於檔案類型的預設編輯器(例如 **文字編輯器**)。

在**檔案**操作模式的右鍵功能表內選擇**在文字編輯器內開啟**功能，以在**文字編輯器**工作空間內開啟任何檔案類型。

進一步資訊: "檔案操作模式內的右鍵功能表", 1131 頁碼

進一步資訊: "檔案類型", 806 頁碼

文字編輯器工作空間內的圖示

以下圖示顯示於 **文字編輯器** 工作空間內：

圖示或捷徑	含義
 CTRL + F	開啟與關閉 **搜尋**欄 **進一步資訊:** "搜尋程式和文字編輯器工作空間內的欄", 1125 頁碼
	顯示或隱藏**行號**
	啟動或關閉**換行** 當啟動 **換行**時，控制器將自動在文字內加入換行符號。 控制器將文字長度調整為工作空間大小。文字不會被截斷，而是換到下一行，如第一行中缺少的行號所示。
	顯示或隱藏**設定字元格式** 如果顯示格式化字元，控制器將用符號(例如點)替換空格字元。

如果顯示格式化字元，控制器將顯示以下圖示：

符號	含義
· · ·	**空白區域**
⟶	**選項卡** 當您在文字輸入期間按下**TAB**鍵時，控制器將插入空白直到下一個分隔符號(最大值為整個分隔的寬度)。分隔寬度可在編輯器設定中定義。
	End of line 控制器用**LF**符號指示行尾。 如果啟用**換行**，文字行的文字內容可能會分佈到多行，這取決於工作空間寬度。此符號指示文字行的實際尾端。

> 控制器也支援**CR LF**或**CR**行尾，可能包含在傳輸的檔案中。
>
> 無論顯示哪個符號，換行行為總是相同。

NC編輯器設定

在**NC編輯器設定**視窗中，可影響顯示在**文字編輯器**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。

一般資訊區域

一般資訊區域包含以下設定：

設定	含义
自動儲存	自動或手動儲存對檔案所做的變更 如果此切換開關啟用，則當您執行以下操作時，控制器將自動儲存檔案： ■ 關閉檔案 ■ 導覽至另一個分隔 ■ 啟動另一個操作模式 若切換開關未啟用，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。
用空白取代標籤	如果此切換開關啟用，則控制器將插入預先定義數量的空格而不是分隔字元。
標籤寬度	分隔在分隔停止之前的字元數或空格數 如果改變寬度，控制器也會改變現有分隔的寬度。 如果插入空格而不是分隔字元，則控制器在寬度改變後將不會更新其數量。

備註

- 如果透過觸控操作標記字元，則控制器將在游標下方顯示兩個標記符號。
- 為了避免對檔案進行不必要的編輯，則在**文件**工作空間內開啟。
  進一步資訊: "文件工作空間", 811 頁碼

19.3 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。例如，這允許在測量處理期間透過接觸式探針循環程式打開組件圖。

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", 806 頁碼

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", 800 頁碼

輸入

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 選擇 ▶ OPEN FILE

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
OPEN FILE	開啟檔案功能的語法開頭
檔案或**QS**	要開啟的檔案之路徑 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇
STOP	中斷程式執行或模擬 選擇性語法元件

複製、移動與刪除檔案，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。

輸入

複製一檔案

```
11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF"
    TO "FILE2.PDF"
```
; 從NC程式複製檔案

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ File functions FILE ▶ FUNCTION FILE COPY

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FUNCTION FILE COPY	開啟檔案功能的語法開頭
檔案或**QS**	要複製的檔案之路徑 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇
TO 檔案或**QS**	要替換的檔案之路徑 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇

移動檔案

```
11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF"
    TO "FILE2.PDF"
```
; 從NC程式移動檔案

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ File functions FILE ▶ FUNCTION FILE MOVE

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FUNCTION FILE MOVE	移動檔案功能的語法開頭
檔案或**QS**	要重新定位的檔案之路徑 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇
TO 檔案或**QS**	要替換的檔案之路徑 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇

刪除檔案

```
11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"
```
; 從NC程式刪除檔案

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ File functions FILE ▶ FUNCTION FILE DELETE

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FUNCTION FILE DELETE	刪除檔案功能的語法開頭
檔案或**QS**	要刪除的檔案之路徑 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇

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。

20

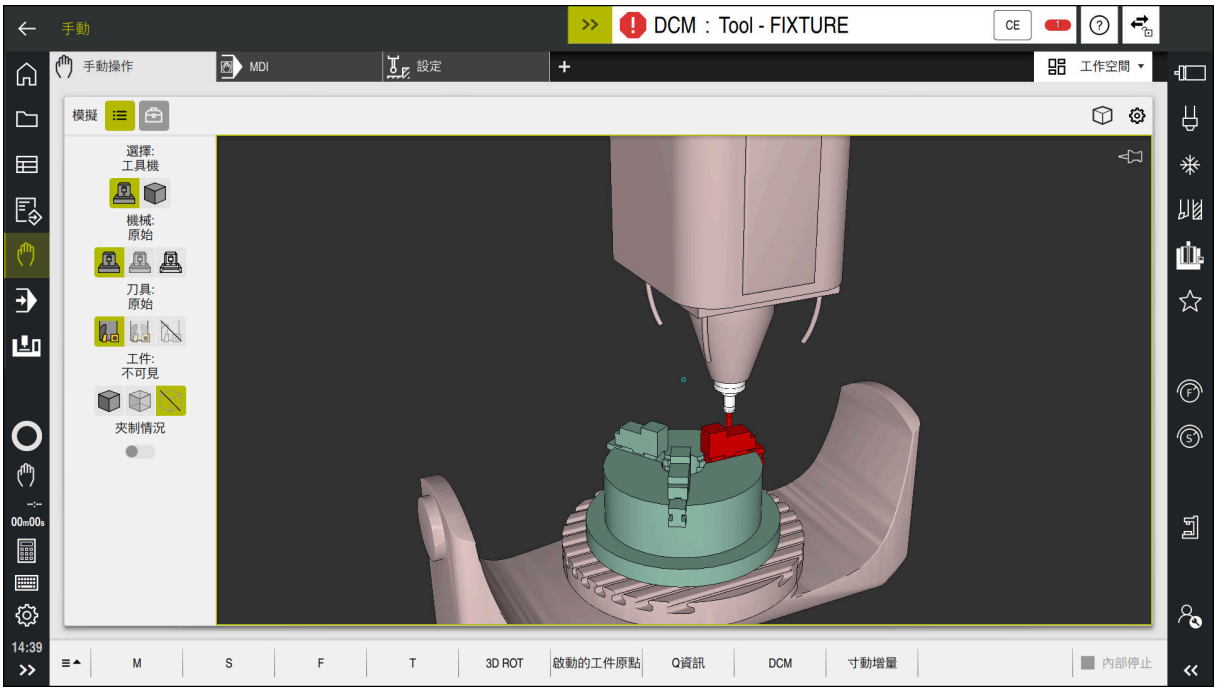
碰撞監控

20.1 碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)

基本原理

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

相關主題

- 治具管理的基本原理
  進一步資訊: "治具管理", 830 頁碼
- 在模擬中擴充的測試
  進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 850 頁碼
- 刀具台車管理的基本原理
  進一步資訊: "刀具台車管理", 271 頁碼
- 降低兩碰撞物體之間的最小淨空 (#140 / #5-03-2)
  進一步資訊: "使用FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)降低DCM的最小淨空", 848 頁碼

需求

- 軟體選項Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)
- 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: "治具管理", 830 頁碼
- 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", 1598 頁碼
- 刀具管理內之值等於實際刀具尺寸
  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼

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)功能至控制器。

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。

動態碰撞監控(DCM)的錯誤訊息

注意事項

碰撞的危險！

若關閉動態碰撞監控(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風險！

- 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**Single 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！

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

進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 850 頁碼

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", 827 頁碼

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小淨空時控制器停止動作。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)", 827 頁碼

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，HEIDENHAIN建議只在**編輯者**操作模式內使用動態碰撞監控(DCM)。

如果已啟動**進階檢查**，控制器將顯示模擬期間的碰撞(例如，工件與刀具之間的碰撞)。

進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 850 頁碼

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: "檔案選項欄", 1158 頁碼

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。
- 無法使用手輪覆寫 (#21 / #4-02-1)
- 無法編輯工作清單
- 無法取得來自 **設定**應用的移動範圍限制。

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！

若關閉動態碰撞監控(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風險！

- 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**Single block**模式內的程式區段

若動態碰撞監控(DCM)要用於**手動**和**程式執行**操作模式：

- 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。
- 使用切換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。

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：

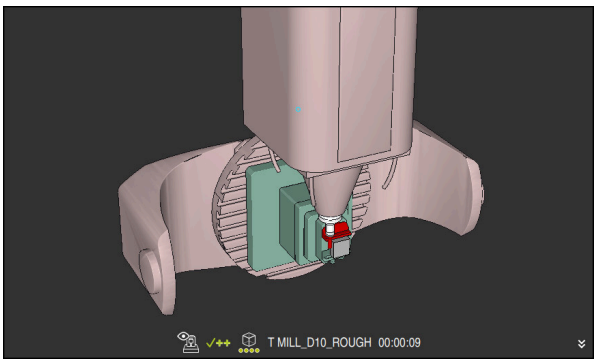
- 選擇**編輯者**操作模式
- 選擇**工作空間**
- 選擇**模擬**
- 控制器開啟 **模擬**工作空間。

- 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", 1157 頁碼

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**)

備註

注意事項

碰撞的危險！

動態碰撞監控DCM不會偵測往復行程所引起的碰撞。碰撞的危險！

▶ 小心驗證NC程式

- 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。

20.1.1 在NC程式內用FUNCTION DCM關閉或啟動DCM NC函數

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。

相關主題

- 降低兩碰撞物體之間的最小淨空 (#140 / #5-03-2)
  進一步資訊: "使用FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)降低DCM的最小淨空", 848 頁碼

需求

- 動態碰撞監控(DCM)啟動用於**程式執行**操作模式

功能說明

注意事項

碰撞的危險！

若關閉動態碰撞監控(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風險！

- ▶ 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**Single 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淨空
- 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

若要編寫**FUNCTION DCM**功能：

插入 NC函數

- ▶ 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

20.2 治具管理

20.2.1 基本原理

應用

您可將治具作為3D模型整合到控制器中，以表示用於模擬或執行的夾緊情況。
當DCM啟動，控制器檢查模擬或加工期間治具是否碰撞 (#40 / #5-03-1)。

相關主題

- 動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
- 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", 256 頁碼

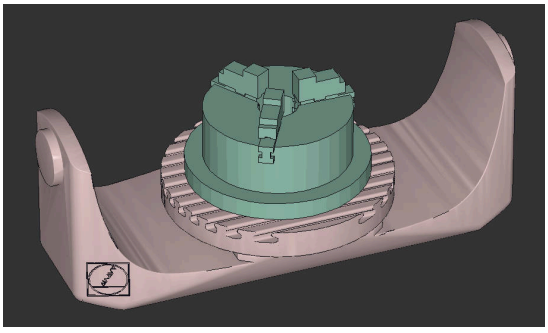
需求

- 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：

- 建立治具或將其載入控制器
  進一步資訊: "治具檔案的選項", 831 頁碼
- 治具放置
  - **設定** (#140 / #5-03-2)應用內的**Set up fixtures**功能
    進一步資訊: "整合治具至碰撞監控 (#140 / #5-03-2)", 833 頁碼
  - 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 NC函數載入和移除治具", 840 頁碼



三爪卡盤載入作為治具

治具檔案的選項

如果使用**Set up fixtures**功能來整合治具，則只有STL檔案可能 (#140 / #5-03-2)。

另外，CFG和M3D檔案可手動設定。

您可使用**3D網**功能 (#152 / #1-04-1)，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 (#152 / #1-04-1)產生STL檔案", 1084 頁碼

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格式對於例如工件原點夾持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CAD Model Optimizer軟體選項 (#152 / #1-04-1)，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 (#152 / #1-04-1)產生STL檔案", 1084 頁碼

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", 841 頁碼

來自M3D檔案的治具

M3D為HEIDENHAIN設計的檔案類型。付費的HEIDENHAIN 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。

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

- 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**)。
- 當DCM啟動，控制器檢查模擬或加工期間治具是否碰撞 (#40 / #5-03-1)。
  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：
  HEIDENHAIN NC solutions
- 即是如果在控制器或NC程式內啟動英制量測單位，控制器將以公制解析3D檔案的尺寸。
- 在**模擬**工作空間中，可檢查刀具(包括其刀把)與工件或治具之間是否碰撞。
  進一步資訊: "進階檢查於模擬中", 850 頁碼

20.2.2 整合治具至碰撞監控 (#140 / #5-03-2)

應用

設定治具功能決定3D模型在 **模擬**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", 1155 頁碼
- 動態碰撞監控(DCM)
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
- 治具監控
  進一步資訊: "治具管理", 830 頁碼
- 以圖形支援設定工件 (#159 / #1-07-1)
  進一步資訊: "使用圖形支援設定工件 (#159 / #1-07-1)", 1222 頁碼

需求

- 若使用具有EnDat介面的HEIDENHAIN接觸式探針，則自動啟用Touch Probe Functions軟體選項 (#17 / #1-05-1)。 **進一步資訊:** "校準工件接觸式探針", 1218 頁碼
  若使用具有EnDat介面的HEIDENHAIN接觸式探針，則自動啟用Touch Probe Functions軟體選項 (#17 / #1-05-1)。
- Collision Monitoring v2 (#140 / #5-03-2)軟體選項
- 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", 831 頁碼

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。定義一個軸方向的位置之後，控制器將該軸的狀態從紅色變為綠色。

錯誤評估圖形顯示3D模型針對每一探測點與實際治具之距離。

進一步資訊: "錯誤評估圖", 836 頁碼

設定治具功能範圍如下取決於Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)和Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)軟體選項：

- 兩軟體選項都啟用：
  您可在探測之前傾斜，並且在探測時傾斜刀具，以探測複雜的治具。
- 只啟用Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)：
  可在探測之前傾斜。工作平面必須一致。如果在接觸點之間移動旋轉軸，則控制器將顯示錯誤訊息。

  如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(**3D ROT**視窗)匹配，則工作平面一致。

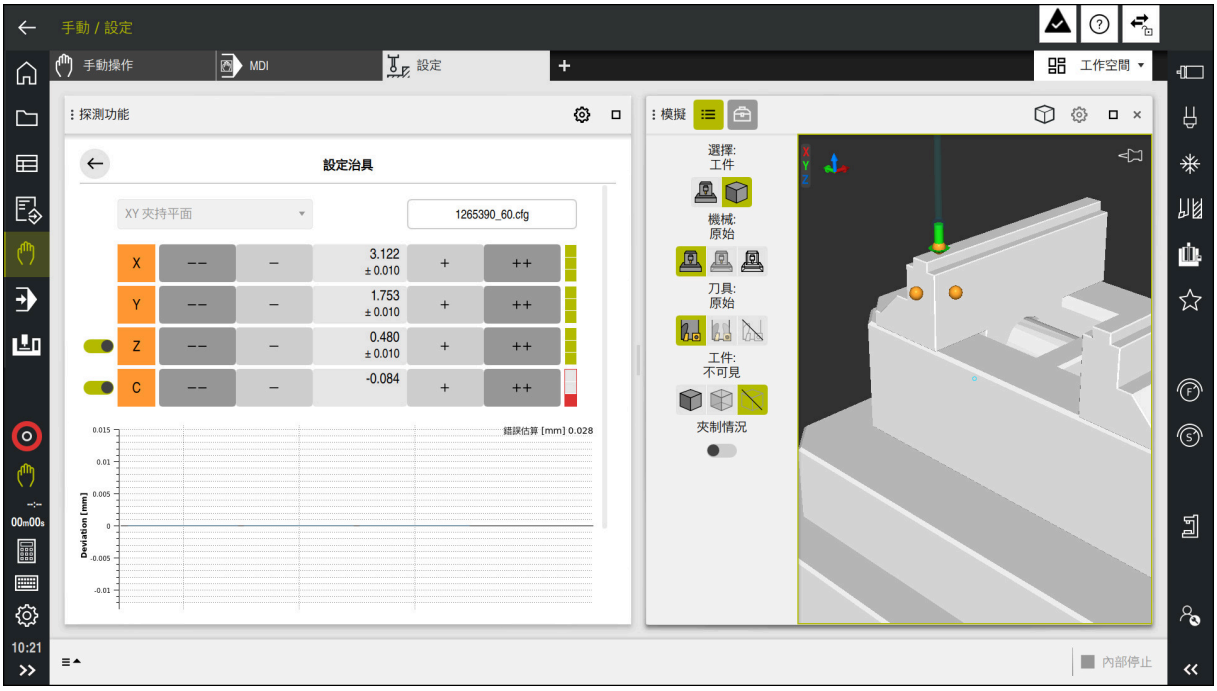
- 兩軟體選項都未啟用：
  無法在探測之前傾斜。如果在接觸點之間移動旋轉軸，則控制器將顯示錯誤訊息。

進一步資訊: "傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1)", 712 頁碼

進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼

模擬工作空間的擴充

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。



設定治具功能具有**模擬**工作空間開啟

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。

    在此情況下，若合適，可調整3D模型在模擬中的位置。
  - 紅色箭頭

    不可在箭頭方向內探測。

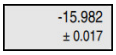
    > 邊緣、轉角或嚴重彎曲的治具區域上之探測無法提供精確的測量結果。這就是為何控制器阻止在這些區域內探測。
  - 黃色箭頭

    在某些條件下可在箭頭方向內探測。探測在取消選擇的方向上完成，否則可能會導致碰撞。
  - 綠色箭頭

    可在箭頭方向內探測。

圖示與按鈕

設定治具功能包含以下圖示與按鈕：

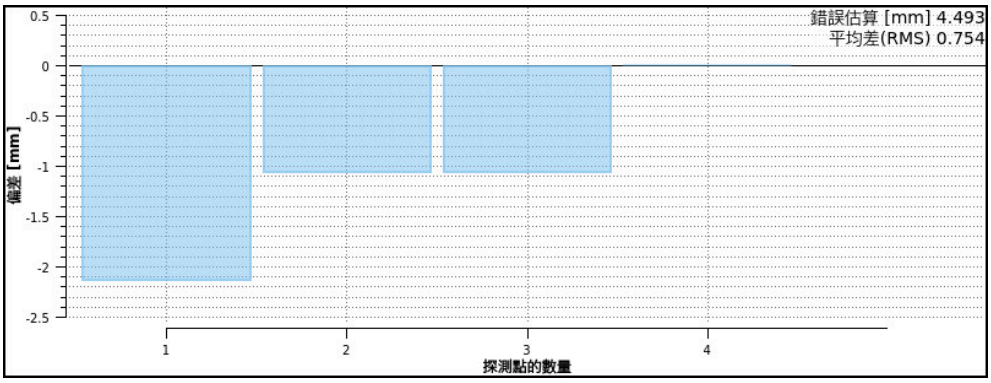
圖示或按鈕	含義
XY 夾持平面	此選擇功能表定義治具與工具機接觸的平面。 控制器提供以下平面： ■ XY夾持平面 ■ XZ夾持平面 ■ YZ夾持平面 根據選取的夾持平面，控制器顯示相應軸方向。在 **XY 夾持平面**內，例如控制器顯示軸**X**、**Y**、**Z**和**C**。
	治具檔案名稱 控制器自動將治具檔案儲存在內部資料夾內。 治具檔名可在儲存之前編輯。
	往負軸方向將虛擬治具的位置位移10公厘、0.3937英吋或10° 以公厘或英吋為單位將治具往線性軸位移，或以度為單位往旋轉軸位移。
	往負軸方向將虛擬治具的位置位移1公厘、0.0394英吋或1°
	■ 直接輸入虛擬治具的位置 ■ 探測後的值和估計精度
	往正軸方向將虛擬治具的位置位移1公厘、0.0394英吋或1°
	往正軸方向將虛擬治具的位置位移10公厘、0.3937英吋或10°
       	軸的狀態： ■ 變暗 該軸方向在此設定過程中取消選取，因此不予考慮。 ■ 空 尚未確定探測點。 ■ 紅色 控制器無法在此軸方向內確定治具位置。 ■ 黃色 在此軸方向內治具的位置已包含資訊，不過該資訊還沒有意義。 ■ 綠色 控制器可在此軸方向內確定治具位置。
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，請在按鈕旁邊輸入不同的檔名。

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方向(例如**Z**)，則可通過切換開關取消選擇該軸。控制器在設定過程中不會考慮取消選擇的軸方向，並且僅通過考慮其餘軸方向來定位治具。

錯誤評估圖

每個探測點都會進一步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。

錯誤評估圖形顯示3D模型針對每一探測點與實際治具之距離。



設定治具功能中含透明欄的錯誤評估圖

設定治具 功能的錯誤評估圖顯示以下資訊：

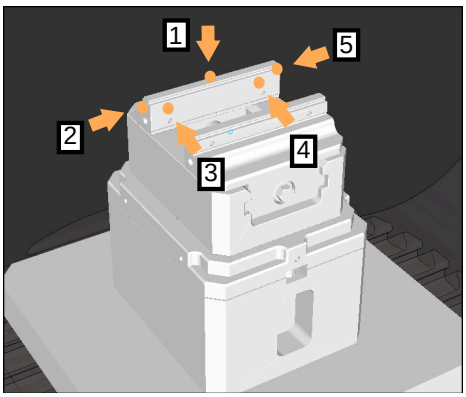
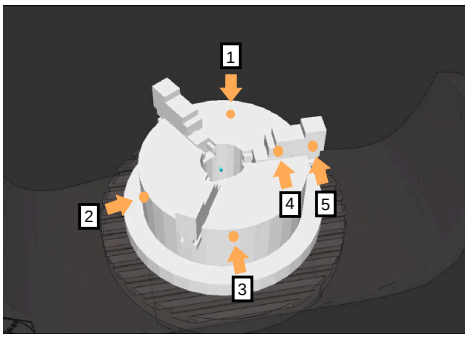
- **錯誤估算[mm]**
  此值表示每次探測點之後3D模型與治具之間的最大評估距離。
- **平均差(RMS)**
  此值表示3D模型與治具之間所有測量距離的平均值。
- **偏差 [mm]**
  在此軸上，您可看見3D模型和治具上的探測點間之評估距離有多大。
- **探測點的數量**
  此軸顯示探測點的數量。
- 欄
  如果所有軸的狀態尚未變為綠色，則控制器將顯示透明欄。
  每次探測點之後，控制器都會相應地調整3D模型。這意味著之前的值也會改變。
  一旦錯誤評估圖內的欄不再透明，且**錯誤估算[mm]**值顯示所需精度，則設定處理完成。

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)

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	當量測老虎鉗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", 831 頁碼

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顯著點

> 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
- ▶ 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

開啟

++

> 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。

儲存並啟動

▶ 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！

若要探測工具機上準確的夾持情況，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", 841 頁碼
- 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", 841 頁碼
- 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。
- 使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。
- 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 NC函數載入和移除治具", 840 頁碼

20.2.3 使用FIXTURE NC函數載入和移除治具

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: "治具管理", 830 頁碼

需求

- 量測的治具檔案存在

功能說明

當DCM啟動，控制器檢查模擬或加工期間治具是否碰撞 (#40 / #5-03-1)。
FIXTURE SELECT功能藉由突現式視窗選擇治具。
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

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 程式預設值 ▶ 治具(FIXTURE)
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
治具	用於治具的語法開頭
SELECT或**RESET**	選擇或移除治具
檔案或**QS**	治具路徑 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇 只有如果已經選取**SELECT**

備註

對於最佳效能，HEIDENHAIN建議CFG檔案內含不超過20,000個三角形。

20.2.4 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。

相關主題

- 將治具結合到複雜夾持配置中
  進一步資訊: "在新治具視窗內結合治具", 846 頁碼

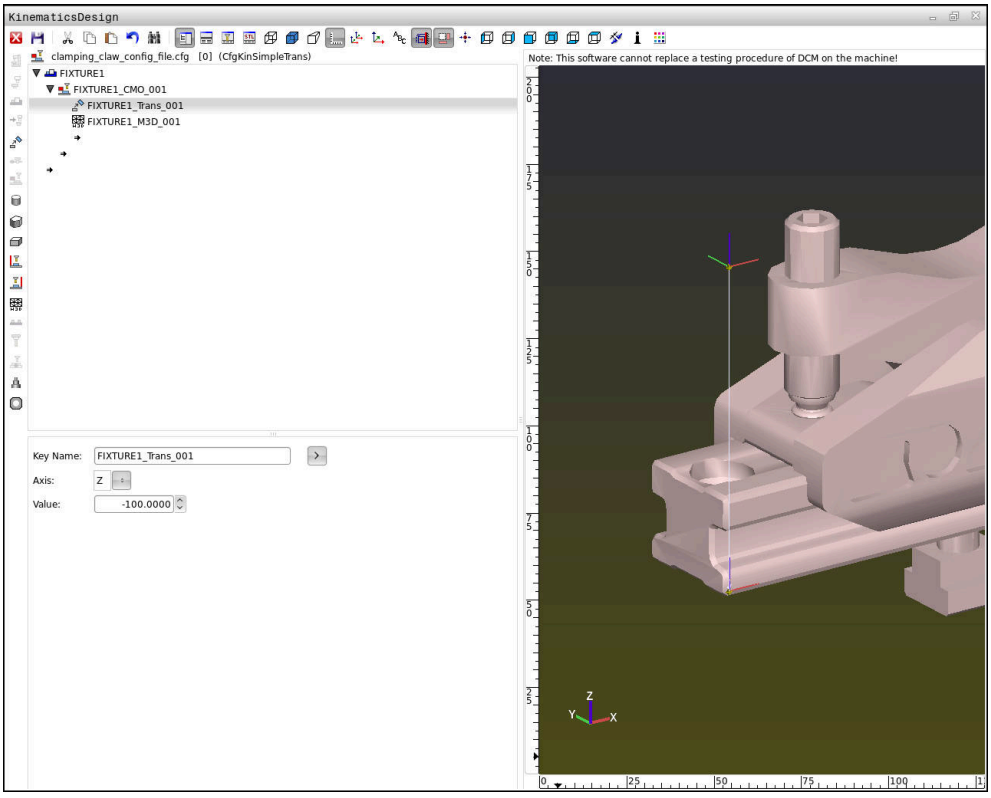
功能說明

當在控制器內開啟CFG檔案，控制器讓**KinematicsDesign**成為一個選擇項目。

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
  - 鑽孔

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**插入夾盤設備**
- > **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。

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3D物體**
- 控制器開啟**開啟檔案**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

- 如果一個轉換在按鍵內包含**?**字元，則可輸入**組合治具**功能之內的轉換值。例如，這允許輕鬆定位夾鉗。

  進一步資訊: "在新治具視窗內結合治具", 846 頁碼
- 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_vise_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

20.2.5 在新治具視窗內結合治具

應用

新治具視窗允許組合許多治具，並儲存為新治具。這可實現並監控複雜的夾緊情況。

相關主題

- 治具的基本原理
  進一步資訊: "基本原理", 830 頁碼
- 將治具整合至NC程式
  進一步資訊: "使用FIXTURE NC函數載入和移除治具", 840 頁碼
- 設定治具 (#140 / #5-03-2)
  進一步資訊: "整合治具至碰撞監控 (#140 / #5-03-2)", 833 頁碼

需求

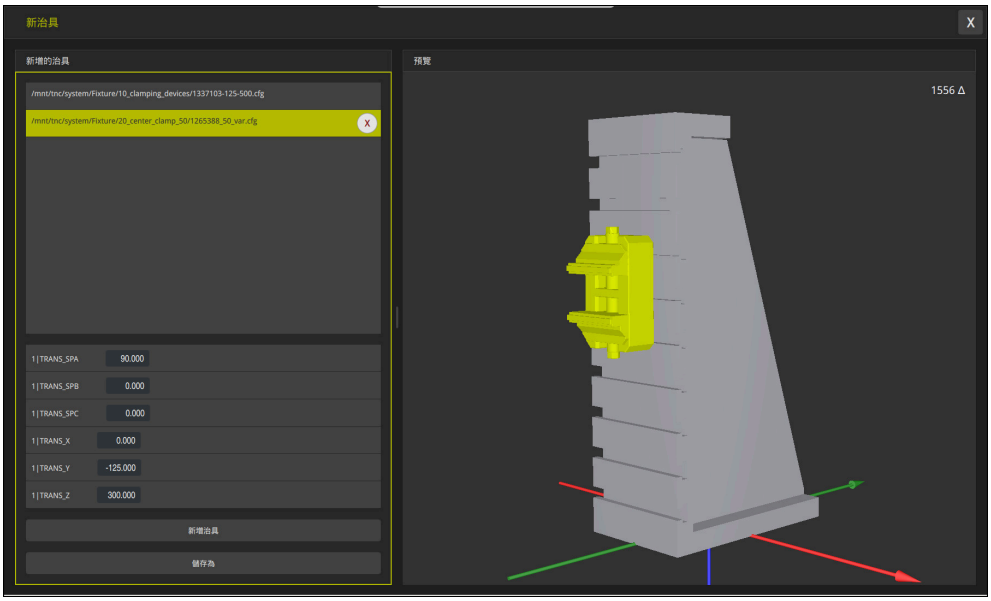
- 合適格式的治具：
  - STL檔案
    - 最多20,000個三角形
    - 三角形網形成一個封閉殼體
  - CFG檔案
  - M3D檔案

功能說明

若要導覽至此功能：

刀具 ▶ 組合治具

控制器也讓此功能可當成開啟CFG檔案的選擇選項。



結合治具與變數轉換

新增治具按鈕逐一選擇所有需要的治具。

如果一個轉換在按鍵內包含**?**字元，則可輸入**組合治具**功能之內的轉換值。例如，這允許輕鬆定位夾鉗。

控制器顯示結合治具的預覽，以及所有三角形的總數。

另存 新檔按鈕將結合的治具儲存為CFG檔案。

備註

- 對於最佳效能，HEIDENHAIN建議結合的治具內含不超過20,000個三角形。
- 如果治具的位置或大小都必須調整，請使用**KinematicsDesign**。
  進一步資訊: "使用KinematicsDesign編輯CFG檔案", 841 頁碼

20.2.6 使用FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)降低DCM的最小淨空

應用

一些加工步驟通過設計執行靠近治具。如果動態碰撞監控(DCM)啟動並且治具與刀具之間的距離低於定義的最小淨空，則控制器發出錯誤訊息並且停止移動。

若要在這種加工步驟中啟用使用DCM，控制器讓**FUNCTION DCM DIST** NC函數可用。此NC函數允許降低NC程式之內刀具與治具之間所允許的最小淨空。

相關主題

- 動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
- 載入和移除治具
  進一步資訊: "使用FIXTURE NC函數載入和移除治具", 840 頁碼

需求

- 軟體選項Collision Monitoring v2 (#140 / #5-03-2)
- 動態碰撞監視(DCM)啟動
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
- 治具在NC程式內整合
  進一步資訊: "使用FIXTURE NC函數載入和移除治具", 840 頁碼

功能說明

當**FUNCTION DCM DIST**啟動，控制器在**位置**工作空間內以及在資訊列內顯示圖示。**模擬**工作空間用橙色顯示該等碰撞物體。

控制器用以下NC函數重設**FUNCTION DCM DIST**：

- **FUNCTION DCM DIST RESET**
- **M2**或**M30**

輸入

```
11 FUNCTION DCM DIST FIXTURE1 ; 將最小淨空降低至1 mm
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ FUNCTION DCM DIST

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FUNCTION DCM DIST	降低治具與刀具之間最小淨空的語法開頭
FIXTURE或**RESET**	降低最小淨空或重新啟動工具機製造商定義的最小淨空 數字或數字參數 輸入：**0.0000...2.0000**

備註

注意事項

碰撞的危險！

若關閉動態碰撞監控(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風險！

- 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**Single block**模式內的程式區段

注意事項

碰撞的危險！

FUNCTION DCM DIST NC函數可導致碰撞，像是在CAM產生的短但移動靠近治具期間。 動態碰撞監控(DCM)不會偵測到這些碰撞。

- 只有當需要時才使用**FUNCTION DCM DIST**
- 將最小淨空設定成盡可能小以及盡可能大
- 使用**治具碰撞**切換開關啟動來檢查模擬
- 另外，確認**Single block**模式內該NC程式點

控制器用 **回復 位置**功能無法靠近降低的最小淨空。如果靠近位置接近工具機製造商定義的最小淨空，則控制器將顯示錯誤訊息。

進一步資訊: "回到輪廓", 1571 頁碼

20.3 進階檢查於模擬中

應用

進階檢查功能允許在**模擬**工作空間內檢查是否將發生碰撞(例如工件與刀具之間)。這可避免由於碰撞而導致的非計劃停機。

相關主題

- 藉由動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))功能對工具機組件進行碰撞監控
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼

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。

如果在**檔案選項**欄內啟動**進階檢查**切換開關，控制器開啟**進階檢查**視窗。

進一步資訊: "檔案選項欄", 1158 頁碼

進階檢查視窗允許啟動以下測試：

- **快速移動截止**
  控制器在材料以快速移動方式移除的情況下顯示警告。
- **工件與刀具之間碰撞**
  控制器在刀具台車或刀柄與工件之間碰撞的情況下顯示警告。
- **工件與工具機之間碰撞**
  控制器在工件與工具機(例如主軸)之間碰撞的情況下顯示警告。
  控制器不考慮刀具和工件治具。
- **治具碰撞**
  控制器在工件治具與包含刀具台車的刀具之間碰撞的情況下顯示警告。

控制器以紅色顯示快速移動時的材料移除和碰撞物體。

控制器也考慮步進刀具的未啟動步進。

可同時啟動多個測試。

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。即使工具機中夾持多個工件，控制器也只能監控現用的工件外型！
  進一步資訊: "用BLK FORM定義工件外型", 250 頁碼

20.4 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", 963 頁碼
- 使用**M148**在刀具軸內抬高
  進一步資訊: "使用M140往刀具軸退刀", 960 頁碼

需求

- 功能由工具機製造商啟用
  在機械參數**on** (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

具備以下選項用來編寫LIFTOFF函數：

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**：在刀具座標系統(**T-CS**)內以來自**X**、**Y**和**Z**得出的向量抬高
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**：在刀具座標系統(**T-CS**)用以定義的空間角度抬高
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**：NC功能重設

進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 683 頁碼

控制器在程式結尾上自動重設**FUNCTION LIFTOFF**功能。

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

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **特殊功能** ▶ **功能** ▶ **Tool retraction LIFTOFF**

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FUNCTION LIFTOFF	用於自動抬高的語法開頭
TCS、**ANGLE**或**RESET**	將抬高方向定義為向量或空間角度或重設抬高
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。如果編寫**M148**，控制器將往**FUNCTION LIFTOFF**功能定義的方向自動抬起刀具。
- 在緊急停止的情況中，控制器將不會抬起刀具。
- 抬起動作將不受動態碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)監控
  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
- 在機械參數**distance** (編號201402)上，工具機製造商定義最大抬高高度。
- 在機械參數**feed** (編號201405)上，工具機製造商定義抬高移動速度。

21

控制器功能

21.1 可適化進給控制(AFC) (#45 / #2-31-1)

21.1.1 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: "用於AFC (#45 / #2-31-1)的表格", 1645 頁碼

需求

- Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)軟體選項
- 由工具機製造商啟用
  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", 1645 頁碼
- 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", 1598 頁碼
- 在NC程式內定義AFC
  進一步資訊: "NC功能用於AFC (#45 / #2-31-1)", 856 頁碼
- 在**程式執行**操作模式內使用**AFC**切換開關定義AFC。
  進一步資訊: "程式執行操作模式內的AFC切換開關", 857 頁碼
- 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", 859 頁碼

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", 165 頁碼

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 (#45 / #2-31-1)", 175 頁碼

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", 861 頁碼
- 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，可定義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", 1645 頁碼
- ***.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。 字串**<name>**與您所記錄的教學切削之NC程式名稱一致。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", 1646 頁碼
- ***.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。字串**<name>**與您所執行教學切削的NC程式名稱一致。

  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", 1648 頁碼

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", 1649 頁碼

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回應而執行關機。
  - 若以該參考主軸載入，則該值低於最小進給係數

    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", 1645 頁碼
  - 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。
- 在**檔案**操作模式的設定中，可指定控制器是否在檔案管理中顯示相關檔案。

  進一步資訊: "檔案管理區域", 803 頁碼

21.1.2 啟動與關閉AFC

NC功能用於AFC (#45 / #2-31-1)

應用

可適化進給控制(AFC)從NC程式啟動與關閉。

需求

- Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)軟體選項
- **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", 1645 頁碼
- 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", 1598 頁碼
- **AFC**切換開關啟用
  進一步資訊: "程式執行操作模式內的AFC切換開關", 857 頁碼

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**TIME**、**DIST**或**LOAD**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

- **TIME**、**DIST**和**LOAD**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**LOAD**功能啟動**FUNCTION AFC CUT BEGIN**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切換開關

應用

AFC切換開關允許在 **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功能用於AFC (#45 / #2-31-1)", 856 頁碼

需求

- Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)軟體選項
- 由工具機製造商啟用

  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**切換開關啟動，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", 165 頁碼

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%。然後您即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，控制器假設來自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**切換開關關閉控制器。
  - 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。

21.1.3 AFC教學切削

基本原理

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", 1598 頁碼
- 在**FUNCTION AFC CUT BEGIN**功能內定義已知的參考功率
  進一步資訊: "NC功能用於AFC (#45 / #2-31-1)", 856 頁碼

需求

- Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)軟體選項
- **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", 1645 頁碼
- 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", 1598 頁碼
- 在 **程式執行**操作模式內選取的所要NC程式
- **AFC**切換開關啟用
  進一步資訊: "程式執行操作模式內的AFC切換開關", 857 頁碼

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", 1646 頁碼

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。

AFC設定按鈕

應用

程式執行操作模式內的**AFC設定**按鈕允許終止教學切削或開啟AFC的表格。

相關主題

- 教學切削的基本原理
  進一步資訊: "基本原理", 859 頁碼
- 用於AFC的表格
  進一步資訊: "用於AFC (#45 / #2-31-1)的表格", 1645 頁碼

需求

- Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)軟體選項
- 由工具機製造商啟用
  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

此按鈕提供以下選擇選項：

按鈕	含义
AFC.TAB	編輯原廠預設設定 當選擇此按鈕時，控制器將在**表格**操作模式內開啟**AFC.TAB**表格。 **進一步資訊:** "AFC.tab內的基本AFC設定", 1645 頁碼
AFC.DEP	編輯用於教學切削的設定檔案 當選擇此按鈕時，控制器將在**表格**操作模式內開啟用於當前NC程式的**AFC.DEP**表格。 **進一步資訊:** "AFC.DEP設定檔案用於教學切削", 1646 頁碼
AFC2.DEP	編輯用於評估的日誌檔案 當選擇此按鈕時，控制器將在**表格**操作模式內開啟用於當前NC程式的 **AFC2.DEP**表格。 **進一步資訊:** "記錄檔案AFC2.DEP", 1648 頁碼
停止教導	終止教學切削 ■ 控制器終止教學切削並變更為控制模式 **進一步資訊:** "AFC教學切削", 859 頁碼 ■ 在**AFC.DEP**表格中，控制器將**ST**欄的狀態從教學中(**L**)變更為控制中(**C**)。 **進一步資訊:** "AFC.DEP設定檔案用於教學切削", 1646 頁碼 ■ 在**位置**工作空間中，控制器將教學切削的圖示變更為控制模式圖示。 **進一步資訊:** "位置工作空間", 165 頁碼

> 在銑削操作當中，不需要在教學模式中執行完整的加工步驟。若切削條件沒有明顯改變，則可立即切換到控制模式。

21.1.4 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)監控刀具是否磨損或斷損。若要如此，請使用刀具管理中的欄**AFC-OVLD1**或**AFC-OVLD2**。

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", 1598 頁碼

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", 1645 頁碼

刀具磨損和刀具斷損無法同時監控。如果**AFC_OVLD2**欄內含一值，控制器將忽略**AFC_OVLD1**欄。

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。

範例

欄**AFC-OVLD1**和**AFC-OVLD2**內的輸入新增至回饋控制參考功率**AFC-LOAD**。

進一步資訊: "AFC教學切削", 859 頁碼

刀具磨損和刀具負載監控的範例輸入：

欄	輸入
AFC-LOAD	30%
AFC-OVLD1	5%
AFC-OVLD2	10%

在此範例中，控制器在每種情況下將5%和10%新增至30%。

一旦在欄**AFC-OVLD1**內已定義一值，則刀具將監控刀具磨損。當範例中使用的控制器達到總主軸功率的35%時，其會執行定義的反應。

21.2 主動震動控制(ACC) (#145 / #2-30-1)

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", 1598 頁碼

需求

- 軟體選項Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)
- 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**應用內的**ACC**切換開關啟動和關閉ACC。

進一步資訊: "程式執行操作模式", 1554 頁碼

進一步資訊: "應用MDI", 1177 頁碼

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", 165 頁碼

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。
- 運用軟體選項Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)，您可額外改善結果。

21.3 用於控制程式執行的功能

21.3.1 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	863 頁碼
FUNCTION DWELL	編寫單一停留時間	864 頁碼
FUNCTION FEED DWELL	編寫循環停留時間	865 頁碼

21.3.2 使用FUNCTION S-PULSE脈衝主軸轉速

應用

您可使用**FUNCTION S-PULSE**功能編寫脈衝主軸轉速，時 ，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標稱值變化。

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", 165 頁碼

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**FUNCTION S-PULSE**的正弦曲線再次低於最大轉速。

21.3.3 使用FUNCTION DWELL編寫停留時間

應用

FUNCTION DWELL功能允許編寫停留時間，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9 DWELL TIME ", 866 頁碼
- 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", 865 頁碼

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

21.3.4 使用FUNCTION FEED DWELL的循環停留時間

應用

FUNCTION FEED DWELL允許編寫以秒為單位的循環停留時間，像是用於在車削循環程式中強迫斷屑。

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", 864 頁碼

功能說明

FUNCTION FEED DWELL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**FUNCTION FEED DWELL**，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，停留0.5秒

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Dwell time FEED/DWELL ▶ FUNCTION FEED DWELL

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
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。

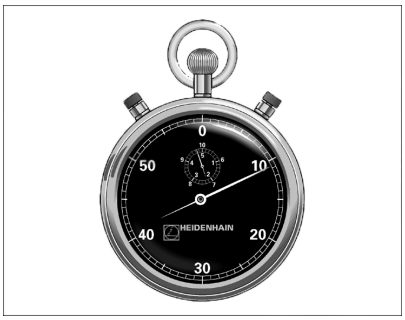
21.4 具備控制器功能的循環程式

21.4.1 循環程式9 DWELL TIME

ISO 程式編輯
G4

應用

可在以下操作模式中執行此循環程式：**FUNCTION MODE MILL**。



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。

相關主題

- 使用**FUNCTION FEED DWELL**的停留時間
  進一步資訊: "使用FUNCTION FEED DWELL的循環停留時間", 865 頁碼
- 使用**FUNCTION DWELL**的停留時間
  進一步資訊: "使用FUNCTION DWELL編寫停留時間", 864 頁碼

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

範例

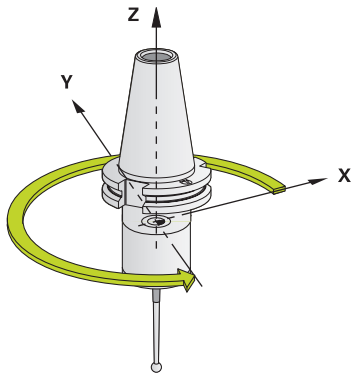
```
89 CYCL DEF 9.0  DWELL TIME
90 CYCL DEF 9.1  DWELL 1.5
```

21.4.2 循環程式ORIENTATION

ISO 程式編輯
G36

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3D接觸式探針收發器視窗之方位

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

- 可在以下操作模式中執行此循環程式：**FUNCTION MODE MILL**。
- 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

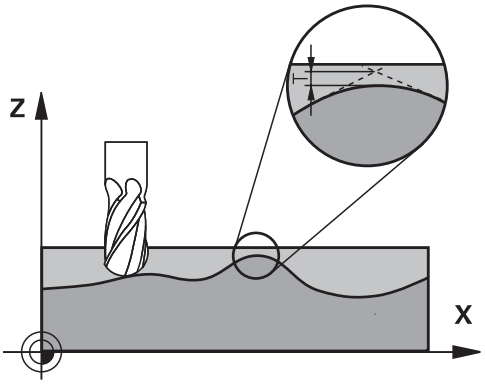
```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
12 CYCL DEF 13.1 ANGLE180
```

21.4.3 循環程式32TOLERANCE

ISO 程式編輯
G62

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(無論修正與否)。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，前提是您的機器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。

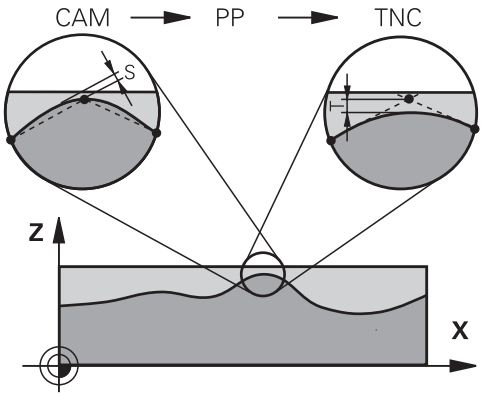
重置

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。

相關主題

- 使用CAM產生的NC程式
  進一步資訊: "CAM產生的NC程式", 919 頁碼

備註

注意事項

碰撞的危險！

若要縮短加工時間，可定義較大路徑偏差給循環程式**32 TOLERANCE**內的**FMAX**。具有較大路徑偏差，可能會碰撞或損壞工件。

- 請留意可能的碰撞！
- 根據加工操作來定義**T-FMAX**參數

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

如果結合循環程式**32 TOLERANCE**與其他工具機專屬車削獲最佳化循環程式，可能有非預期的反應。例如，這種組合可能會無意中覆蓋單一循環程式參數，從而導致不良的工具機行為。在這種情況下，在後續加工操作中可能會導致刀具和工件損壞。

- 只使用單一車削或最佳化循環程式
- 若需要，關閉啟動循環程式以避免重疊

- 可在以下操作模式中執行此循環程式：**FUNCTION MODE MILL**。
- 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。
- 在使用公釐設定為測量單位的程式中，控制器將以公釐解譯在**T** 和**T-FMAX**內輸入的公差值。在英吋程式中，即解譯為英吋。
- 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	參數
	T 輪廓偏移的允許誤差 允許的輪廓偏差，公制或英制 **>0**：控制器使用所規定的最大允許偏差。 **0**：控制器使用工具機製造商設置之值。 當以**NO ENT**省略此參數時，控制器使用工具機製造商設置之值。 輸入：**0...10**
	HSC-MODE: 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**
	TA 旋轉軸的容許誤差 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**：控制器使用所編寫的最大允許偏差。 **0**：控制器使用工具機製造商設置之值。 當以**NO ENT**省略此參數時，控制器使用工具機製造商設置之值。 輸入：**0...10**
	T-FMAX 快速移動時路徑偏差的公差 快速移動**FMAX**中允許的路徑偏差，單位為毫米或英吋 **>0**：在使用**FMAX**的定位單節中，控制器使用所規定的最大允許偏差。 **0**：在使用**FMAX**的定位單節中，控制器使用與**T**參數內一樣的公差。 當移除此使用**NO ENT**的定位單節時，控制器使用與**T**參數內一樣的公差。 輸入：**0...10**

範例

```
11 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
12 CYCL DEF 32.1 T0.02
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
13 CYCL DEF 32.3 T-FMAX2
```

22

監控

22.1 使用MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)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，並在工件上色瑪heatmap內顯示結果。

相關主題

- **狀態**工作空間內的**COMPMON**分頁
  進一步資訊: "COMPMON (#155 / #5-02-1)分頁", 176 頁碼
- 循環程式**238 MEASURE MACHINE STATUS** (#155 / #5-02-1)
  進一步資訊: "循環程式238 MEASURE MACHINE STATUS (#155 / #5-02-1)", 876 頁碼
- 在模擬中將工件著色為熱圖
  進一步資訊: "工件選項欄", 1160 頁碼

需求

- 軟體選項Component Monitoring (#155 / #5-02-1)
- 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。
heatmap顯示由以下基本色彩組成的彩色影像：

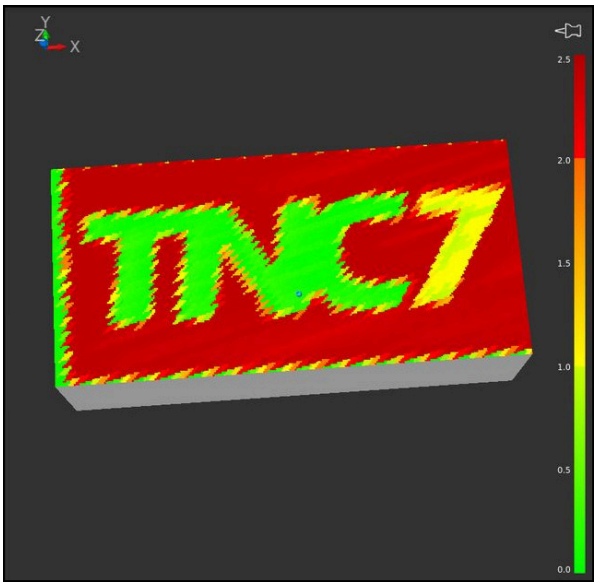
- 綠色：組件在安全定義情況下運作
- 黃色：組件在警示區情況下運作
- 紅色：超載情況

此外，控制器顯示以下顏色：

- 亮灰色：未設置組件
- 暗灰色：無法監控組件(例如，由於組態中的詳細資訊不正確或遺失)

> 請參考您的工具機手冊。
> 工具機製造商設置組件。

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

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Process monitoring MONITORING ▶ MONITORING HEATMAP

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
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
檔案或**QS**	要監控的組件 文字或字串參數 藉由選擇視窗選擇 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。

22.2 監控循環程式

22.2.1 監控循環程式內的條件停止

如果您的工具機配備覆寫控制器，您可在程式運作期間啟動條件停止。如果以選取**循環程式呼叫中**來啟動條件停止，控制器將不會中斷以下循環程式中的程式執行：

- 循環程式238**MEASURE MACHINE STATUS** (#155 / #5-02-1)
- 循環程式239 **ASCERTAIN THE LOAD** (#143 / #2-22-1)
- 循環程式892 **CHECK UNBALANCE**

進一步資訊: "覆寫控制器", 1667 頁碼

22.2.2 循環程式238 MEASURE MACHINE STATUS (#155 / #5-02-1)

ISO 程式編輯

G238

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。

控制器使用軟體選項Component Monitoring (#155 / #5-02-1)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。工具機製造商可讀取和評估資料，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。

相關主題

- 組件監控具有**MONITORING HEATMAP** (#155 / #5-02-1)
  進一步資訊: "使用MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)進行組件監控", 874 頁碼

循環程式執行

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: "COMPMON (#155 / #5-02-1)分頁", 176 頁碼

工具機製造商詳細定義這些軸將如何移動。

備註

循環程式**238 MEASURE MACHINE STATUS**可用選擇性機械參數**hideCoMo** (編號128904)隱藏起來。

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**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開始**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

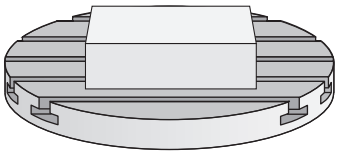
```
11 CYCL DEF 238  MEASURE MACHINE STATUS ~
    Q570=+0                    ;MODE
```

22.2.3 循環程式239 ASCERTAIN THE LOAD (#143 / #2-22-1)

ISO 程式編輯
G239

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、固定扭力以及靜摩擦力。控制器使用Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)軟體選項和循環程式**239 ASCERTAIN THE LOAD**，能夠自動確定和調整負載的當前質量慣性、當前摩擦力和最大軸加速度或重設前饋和控制器參數。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。

循環程式執行

參數Q570 = 0

1 實體上該軸將不會移動。
2 控制器重設LAC。
3 TNC啟動前饋，若合適，允許軸安全移動的控制器參數，與當前負載情況無關；具有**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 控制器執行稱重程序，其中可能移動一或多個軸。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 控制器啟動確定的參數。

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

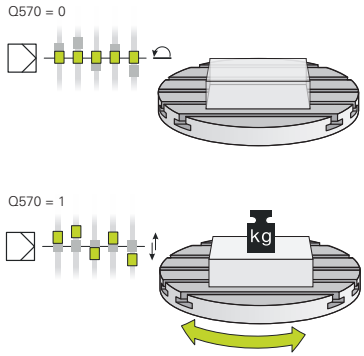
碰撞的危險！

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！有碰撞的危險！

- 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類型與範圍。
- 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**加工模式內執行。
- 循環程式**239**在其定義之後立刻生效。
- 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
```

23

多軸加工

23.1 圓筒表面加工循環程式

23.1.1 概述

循環程式		呼叫	進一步資訊
27	**CYLINDER SURFACE** (#8 / #1-01-1) ■ 圓筒表面上導槽之銑削 ■ 溝槽寬度等於刀徑	**呼叫**啟動	883 頁碼
28	**CYLINDRICAL SURFACE SLOT** (#8 / #1-01-1) ■ 圓筒表面上導槽之銑削 ■ 溝槽寬度的輸入	**呼叫**啟動	886 頁碼
29	**CYL SURFACE RIDGE** (#8 / #1-01-1) ■ 圓筒表面上脊背之銑削 ■ 脊背寬度的輸入	**呼叫**啟動	890 頁碼
39	**CYL. SURFACE CONTOUR** (#8 / #1-01-1) ■ 圓筒表面上輪廓之銑削	**呼叫**啟動	893 頁碼

23.1.2 圓筒表面循環程式內的條件停止

如果您的工具機具有覆寫控制器，您可在程式運作期間啟動條件停止。如果使用**循環程式呼叫中**選擇啟動條件停止，控制器在以下斷點處中斷：

控制器在第一次移動之前停止。

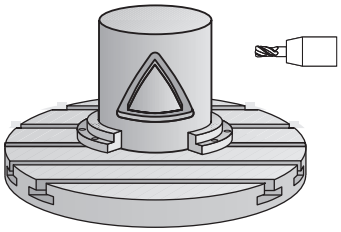
進一步資訊: "覆寫控制器", 1667 頁碼

23.1.3 循環程式27CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)

ISO 程式編輯
G127

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**。

定義旋轉工作台位置的未滾動圓筒表面之座標(X座標)，可視需要使用度或mm (或英吋)來輸入(**Q17**)。

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

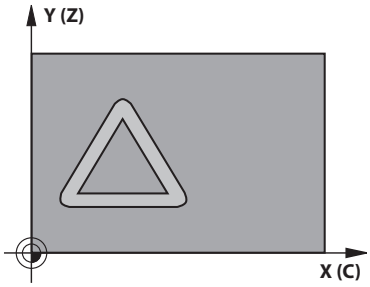
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 程式編輯SL循環程式時的記憶體容量有限。 您在一個SL循環程式中最多程式編輯到16384個輪廓元件。
- 這個循環程式需要有中心刀刃的端銑刀(ISO 1641)。
- 在呼叫循環程式時主軸必須與旋轉工作台軸垂直。若非此情況，控制器將會產生錯誤訊息。可能需要切換座標結構配置。
- 這個循環程式也能使用於傾斜的工作平面。

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

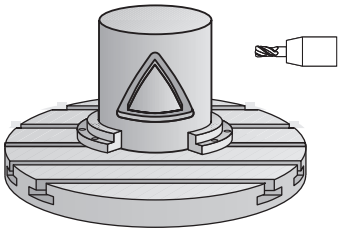
```
11 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+0           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION
```

23.1.4 循環程式28CYLINDRICAL SURFACE SLOT (#8 / #1-01-1)

ISO 程式編輯
G128

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。

循環程式執行

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。有碰撞的危險！

- 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，編寫絕對式座標(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。

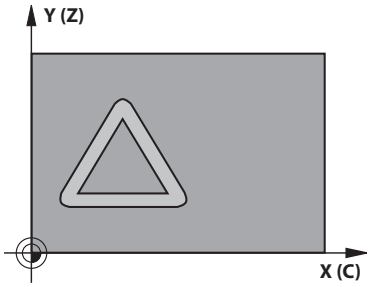
編寫注意事項

- 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** **Q21 公差?** (選擇性) 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

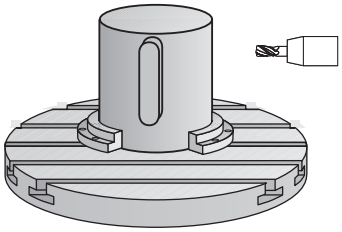
```
11 CYCL DEF 28 CYLINDRICAL SURFACE SLOT ~
    Q1=-20                ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0                 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+2                 ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5                ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150              ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500              ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0                ;RADIUS ~
    Q17=+0                ;TYPE OF DIMENSION ~
    Q20=+0                ;SLOT WIDTH ~
    Q21=+0                ;TOLERANCE
```

23.1.5 循環程式29 CYL SURFACE RIDGE (#8 / #1-01-1)

ISO 程式編輯
G129

應用

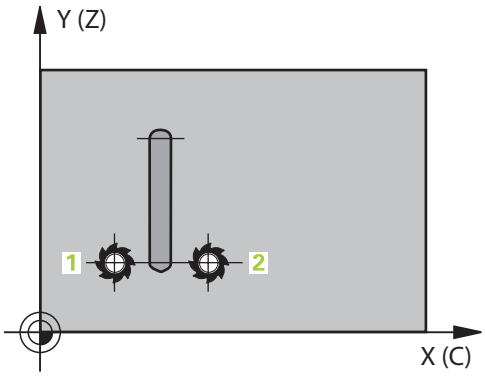
請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



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	參數
	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

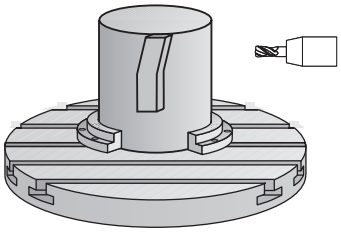
```
11 CYCL DEF 29 CYL SURFACE RIDGE ~
    Q1=-20          ;MILLING DEPTH ~
    Q3=+0           ;ALLOWANCE FOR SIDE ~
    Q6=+2           ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q10=-5          ;PLUNGING DEPTH ~
    Q11=+150        ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
    Q12=+500        ;FEED RATE F. ROUGHNG ~
    Q16=+0          ;RADIUS ~
    Q17=+0          ;TYPE OF DIMENSION ~
    Q20=+0          ;RIDGE WIDTH
```

23.1.6 循環程式39CYL. SURFACE CONTOUR (#8 / #1-01-1)

ISO 程式編輯
G139

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	參數
	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**

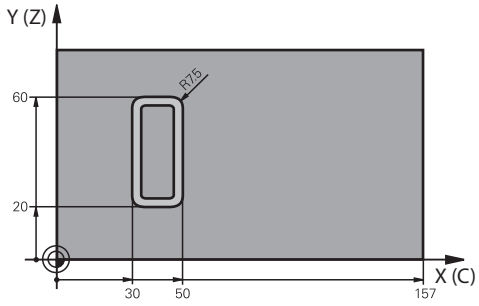
範例

```
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
```

23.1.7 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

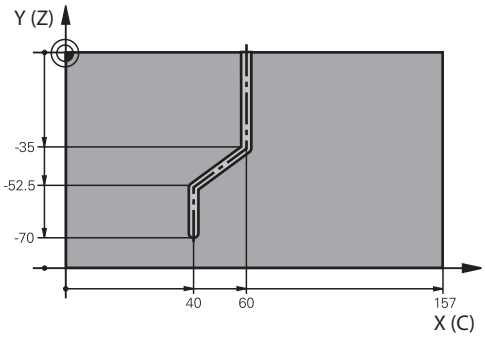


0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; 刀具呼叫(直徑：7)
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; 退回刀具
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; 傾斜到位置
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER SURFACE ~	
Q1=-7 ;MILLING DEPTH ~	
Q3=+0 ;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	;程式執行結尾
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 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 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	;程式執行結尾
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	

23.2 使用CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)進行圓筒表面加工

應用

CYLINDER SURFACE NC函數允許用許多NC函數來加工圓筒比面，例如OCM循環程式 (#167 / #1-02-1)、口袋銑削循環程式或路徑功能。

相關主題

- 圓筒表面加工循環程式
  進一步資訊: "圓筒表面加工循環程式", 882 頁碼
- OCM循環程式
  進一步資訊: "圖形定義的OCM循環程式", 425 頁碼
- 口袋銑削循環程式
  進一步資訊: "銑削口袋", 534 頁碼
- 路徑功能
  進一步資訊: "路徑功能", 289 頁碼

需求

- 具備至少一個旋轉工作台軸的工具機
  旋轉工作台軸當成模數軸
- 軟體選項Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 圓筒安裝在旋轉工作台的中心位置並垂直於旋轉工作台
  工件預設在圓筒的中心和表面上
- 銑削操作**FUNCTION MODE MILL**
- **PARAX COMP DISPLAY** NC函數編寫至少主要軸**X**、**Y**和**Z**
  HEIDENHAIN建議在**PARAX COMP DISPLAY**功能之內定義所有可用的軸。
- 使用刀具軸**Z**呼叫刀具
- 無啟動座標轉換，像是**TRANS ROTATION**
- 用於圓筒表面加工的加工平面：
  - 圓筒軸與工具機軸平行
  - 刀具軸平行於工具機軸並垂直於圓筒軸之上

如果需要，軸以直角或45度安裝的工具機在傾斜工作平面後即可滿足這些條件。
不同的座標結構配置可能不允許您滿足這些條件。

功能說明

使用NC函數 **CYLINDER SURFACE ON**來啟動圓筒表面加工。當NC函數 **CYLINDER SURFACE**啟用，控制器在**位置**工作空間內顯示圖示。此圖示覆蓋**PARAX COMP DISPLAY** NC函數的圖示。

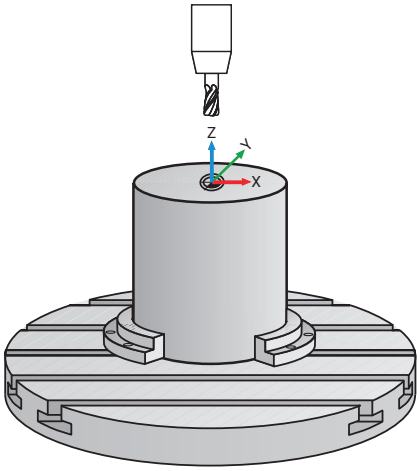
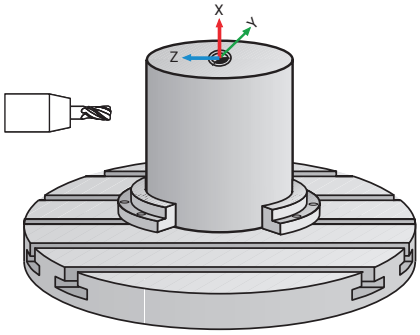
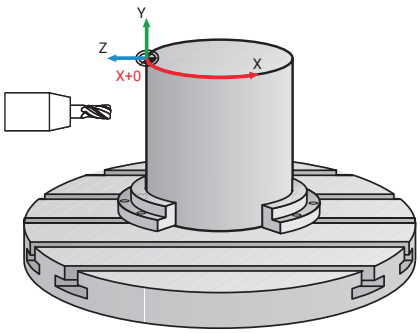
控制器在以下情況下關閉圓筒表面加工：

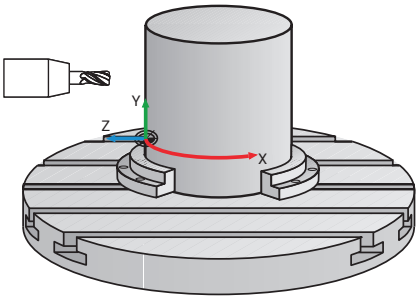
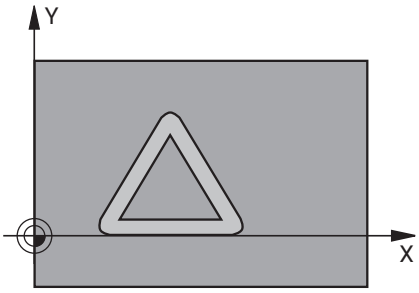
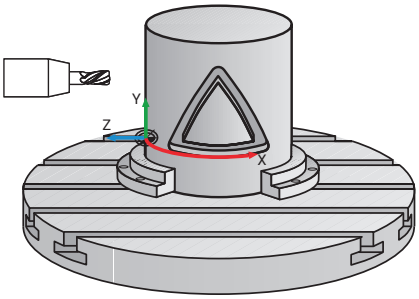
- **CYLINDER SURFACE OFF**
- **M2**或**M30**
- 程式結束**END PGM**
- 取消NC程式

在圓筒的展開表面上編寫輪廓或加工循環程式。控制器將編寫值傳輸至圓筒表面。控制器根據編寫的進給速率和圓筒直徑，自動計算旋轉工作台軸的進給速率。

使用**X**和**Y**座標來編寫輪廓或加工循環程式，跟哪個旋轉軸存在於工具機上無關。X座標描述圓筒的周長並定義旋轉工作台軸的位置。Y座標在圓筒軸上。Z軸當成螺旋進給軸。

下表顯示圓筒表面加工的可能順序：

說明	說明圖
工件預設在圓筒的中心和表面上。	
將工作平面傾斜至空間角度**SPB-90**，並將刀具定位在Y軸的值0上。 工作平面傾斜至空間角度**SPB-90**。 如此刀具垂直定向於圓筒軸之上。由於工作平面傾斜，圓筒軸和刀具軸分別與工具機軸平行。	
您啟動NC函數 **CYLINDER SURFACE**。 控制器會自動將工件原點沿圓筒表面上的刀具軸方向移動： ■ X座標描述圓筒的周長並定義旋轉工作台軸的位置 ■ Y座標在圓筒軸上 ■ Z軸當成螺旋進給軸	

說明	說明圖
將工件原點往Y-方向位移。	
在圓筒的展開表面上編寫輪廓。	
完整輪廓已傳輸至圓筒表面。	

如果**CYLINDER SURFACE** NC函數啟動，刀具垂直定位於圓筒表面，結果刀具中心對準圓筒中心。如果X座標改變，控制器移動旋轉工作台軸而非刀具。

這導致下列影響：

- 當使用具有Y座標的輪廓定義時，該等壁彼此不平行。
- 例如口袋的底部可能不平。
- 當使用螺紋銑削循環程式生產螺紋時，螺紋將呈現圓錐形。
  只使用攻牙循環進行圓筒表面加工。
  進一步資訊: "攻牙", 493 頁碼

如果圓筒表面加工啟用，請勿使用下列NC函數：

- **M91/M92**
- **TOOL CALL**
- **M140**
- **M144** (#9 / #4-01-1)
- **POLARKIN**
- 刀徑補償
- 3D刀具補償 (#9 / #4-01-1)
- **FUNCTION TCPM**或 **M128** (#9 / #4-01-1)
- 旋轉軸移動
- 使用**PLANE**功能傾斜工作平面

- 使用**FUNCTION MODE**切換加工模式
- 使用**M118** (#21 / #4-02-1)進行手輪疊加

輸入

CYLINDER SURFACE ON

```
11 CYLINDER SURFACE ON D99 X AS
   LIN
```
; 啟動圓筒表面加工並定義圓筒尺寸

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ 圓筒座標結構配置 ▶ CYLINDER SURFACE ON

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
CYLINDER SURFACE ON	用於啟動圓筒表面加工的語法開頭
R或**D**	圓筒的半徑或直徑 數字或數字參數
X AS	圓筒展開表面的軸
LIN或**DEG**	以長度或角度定義圓筒展開表面的座標指示 **DEG**目前無作用 如果選擇**DEG**，控制器將顯示錯誤訊息**單節格式不正確**。

CYLINDER SURFACE OFF

```
11 CYLINDER SURFACE OFF
```
; 關閉圓筒表面加工

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ 圓筒座標結構配置 ▶ CYLINDER SURFACE OFF

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
CYLINDER SURFACE OFF	用於關閉圓筒表面加工的語法開頭

備註

如果圍繞圓筒軸的基本旋轉啟用，則在加工圓筒表面之前，必須始終使用例如**PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0**來傾斜工作平面。

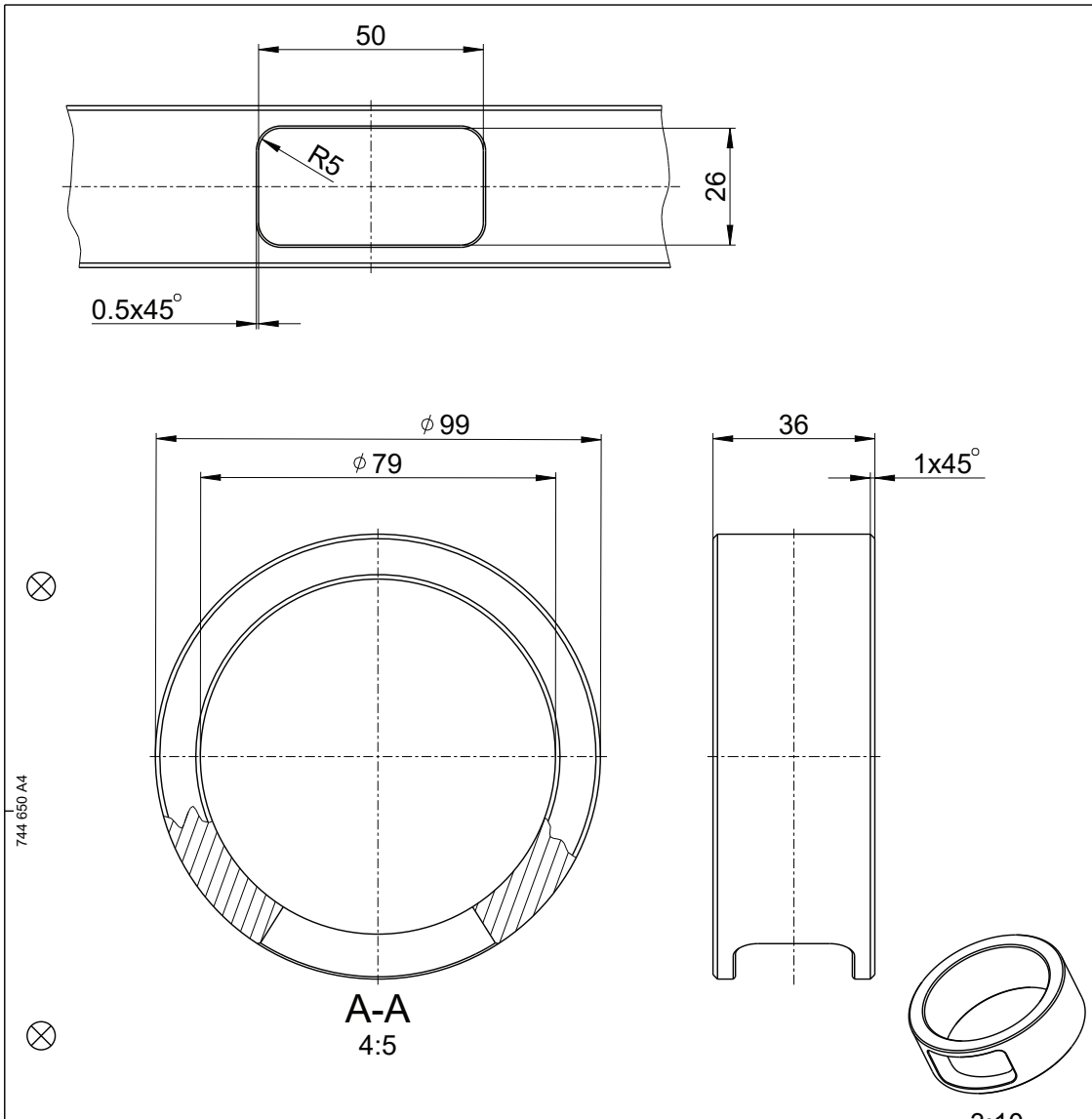
進一步資訊: "基本旋轉與3D基本旋轉", 686 頁碼

23.2.1 圓筒表面加工程式結構

在此可看見用於圓筒表面加工的可能程式結構。

	BLK FORM...	
	TOOL CALL...	
若需要，傾斜工作平面	PLANE SPATIAL...	
預定位在圓筒軸之上	L X... Y+0 Z...	
啟動圓筒表面加工	CYLINDER SURFACE ON...	
位移工件原點，若需要	TRANS DATUM...	
工具機圓筒表面	CYCL DEF 251 RECTANGULAR POCKET	; 例如口袋銑削循環程式
	CYCL CALL...	
重設工件原點偏移	TRANS RESET	
關閉圓筒表面加工	CYLINDER SURFACE OFF	
若需要，重設傾斜角度並關閉工作平面傾斜	PLANE RESET...	
...		

23.2.2 範例：具有CYLINDER SURFACE的矩形口袋



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Welle Shaft		Werkstoff: Material:
RoHS	1:1 / A4	Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm				
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768:1989-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768:1989-mH ≦6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302:2002 Surfaces as per ISO 1302:2002
			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	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	M-TS			D1442806-00 - A-01			1 of 1
	22.07.2024			Document number			

以下加工操作已在工件外型上執行**BLANK.STL**：

- 外直徑成為圓形立柱
- 內直徑成為圓形口袋
- 圓形口袋和圓形立柱處的導角

0 BEGIN PGM 1442806 MM	
1 BLK FORM FILE "Blank.stl"	
2 CALL LBL "RESET"	
3 ;	
4 * -	; 主程式
5 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY X Y Z	; 啟動**FUNCTION PARAX COMP DISPLAY**
6 TOOL CALL "MILL_D10" Z S15000	
7 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; 傾斜工作平面
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3	; 預定位在圓筒軸之上
9 ;	
10 CYLINDER SURFACE ON D99 X AS LIN	; 啟動圓筒表面加工
11 ;	
12 TRANS DATUM AXIS Y-36	; 往**Y**-方向位移工件原點
13 CONTOUR DEF P1 = LBL "Pocket"	
14 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10.5 ;DEPTH ~	
Q368=+0.2 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+0 ;OPEN BOUNDARY	
15 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING ~	
Q202=+10.5 ;PLUNGING DEPTH ~	
Q370=+0.608 ;TOOL PATH OVERLAP ~	
Q207=+5951 ;FEED RATE MILLING ~	
Q568=+0.6 ;PLUNGING FACTOR ~	
Q253=MAX ;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=+15000 ;SPINDLE SPEED ~	
Q579=+1 ;PLUNGING FACTOR S ~	
Q575=+0 ;INFEED STRATEGY	
16 CYCL CALL	
17 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE ~	
Q338=+10.5 ;INFEED FOR FINISHING ~	

Q385=+2500 ;FINISHING FEED RATE ~	
Q253=MAX ;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	
19 TRANS RESET	; 重設工件原點位移
20 ;	
21 CYLINDER SURFACE OFF	; 關閉圓筒表面加工
22 ;	
23 CALL LBL "RESET"	
24 TOOL CALL "CHAMFERING_D10" Z S15000	
25 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; 傾斜工作平面
26 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3	; 預定位在圓筒軸之上
27 ;	
28 CYLINDER SURFACE ON D99 X AS LIN	; 啟動圓筒表面加工
29 ;	
30 TRANS DATUM AXIS Y-36	; 往**Y**-方向位移工件原點
31 CONTOUR DEF P1 = LBL "Pocket"	
32 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA ~	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~	
Q201=-10.5 ;DEPTH ~	
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE ~	
Q369=+0 ;ALLOWANCE FOR FLOOR ~	
Q260=+10 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q578=+0.2 ;INSIDE CORNER FACTOR ~	
Q569=+0 ;OPEN BOUNDARY	
33 CYCL DEF 277 OCM CHAMFERING ~	
Q353=-2 ;DEPTH OF TOOL TIP ~	
Q359=+0.5 ;CHAMFER WIDTH ~	
Q207=+2000 ;FEED RATE MILLING ~	
Q253=MAX ;F PRE-POSITIONING ~	
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE ~	
QS438="MILL_D10" ;ROUGH-OUT TOOL ~	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT ~	
Q354=+0 ;CHAMFER ANGLE ~	
Q240=+1 ;NUMBER OF CUTS	
34 CYCL CALL	
35 TRANS RESET	; 重設工件原點位移
36 ;	
37 CYLINDER SURFACE OFF	; 關閉圓筒表面加工

38 FUNCTION PARAX COMP OFF X Y Z	; 關閉FUNCTION PARAX COMP
39 ;	
40 CALL LBL "RESET"	
41 M30	
42 ;	
43 * -	; 子程式
44 LBL "Pocket"	
45 L X+25 Y+31	
46 L X+25 Y+5	
47 L X-25 Y+5	
48 L X-25 Y+31	
49 L X+25 Y+31	
50 LBL 0	
51 ;	
52 LBL "SAFE"	
53 M140 MB+50	
54 L Z+300 R0 FMAX M91	
55 L X+400 Y-300 R0 FMAX M91	
56 LBL 0	
57 ;	
58 LBL "RESET"	
59 FUNCTION RESET TCPM	
60 M140 MB+50	
61 CALL LBL "SAFE"	
62 TRANS DATUM RESET	
63 PLANE RESET TURN FMAX	
64 LBL 0	
65 END PGM 1442806 MM	

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。

23.3 使用平行軸U、V和W來加工

23.3.1 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，平行軸就是搪孔的主軸套筒，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", 206 頁碼

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", 907 頁碼
- **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", 911 頁碼

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**。 由於控制器隨後會連續偏移平行軸，因此甚至可在W軸的任何位置探測工件。

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", 165 頁碼

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。

23.3.2 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", 165 頁碼

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。
- 控制器允許每軸只使用一個啟動**PARAXCOMP**功能。如果在**PARAXCOMP DISPLAY**內以及在**PARAXCOMP MOVE**內定義軸，則將啟動最後執行的功能。
- 使用偏移值，可定義用於NC程式的平行軸位移(例如在**W**軸內)。例如，這允許例如用相同NC程式以不同高度加工工件。

  進一步資訊: "範例", 909 頁碼

有關機械參數的注意事項

工具機製造商使用選配機械參數**presetToAlignAxis** (編號300203)，為每個軸定義控制器如何解釋偏移值。對於**FUNCTION PARAXCOMP**，機械參數只套用至平行軸(**U_OFFS**、**V_OFFS**和**W_OFFS**)。若無偏移，控制器行為將如功能說明內所述。

進一步資訊: "功能說明", 907 頁碼

進一步資訊: "基本轉換與偏移", 1626 頁碼

- 如果機械參數尚未定義用於平行軸或已經用**FALSE**定義，則偏移僅在平行軸中有效。編寫的平行軸座標之預設值會位移該偏移值。主要軸的座標仍參考工件預設。
- 如果平行軸的機械參數已經用**TRUE**定義，則偏移將在平行軸與主要軸內啟用。編寫的平行軸和主要軸座標之預設值會位移該偏移值。

範例

此範例顯示選配機器參數**presetToAlignAxis**(編號300203)的效果。

在使用主軸套筒當成**W**軸(平行於主要**Z**軸)的龍門型銑床上完成加工。預設資料表的**W_OFFS**欄包含值**–10**。工件預設的Z值位於工具機工件原點上。

進一步資訊: "工具機內預設", 208 頁碼

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; 將**Z**和**W**軸定位在工具機座標系統**M-CS**內
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	; 啟動加總顯示
13 L Z+0 F1500	; 將Z軸定位於0處
14 L W-20	; 將W軸移至工作深度

在第一NC單節中，控制器相對於工具機工作原點定位**Z**和**W**軸 ，即與工件預設無關。在 **RFACTL**模式中，位置顯示指示值**Z+100**和**W+0**。在**實際**模式中，控制器將**W_OFFS**列入考慮並顯示值**Z+100**和**W+10**。

進一步資訊: "位置顯示", 189 頁碼

在NC單節 **12**中，控制器啟動用於**實際**和**命令** 位置顯示模式的加總顯示。控制器顯示Z軸的位置顯示內W軸的移動。

結果取決於**presetToAlignAxis**機械參數的設定：

FALSE或未定義	**是**
控制器在W軸內只將偏移列入考慮。Z軸顯示之值維持不變。	控制器在**W**和**Z**軸內將偏移列入考慮。Z軸的**實際**顯示會改變該偏移值。
位置顯示值： ■ **RFACTL**模式**Z+100, W+0** ■ **實際**模式**Z+100, W+10**	位置顯示值： ■ **RFACTL**模式**Z+100, W+0** ■ **實際**模式**Z+110, W+10**

在NC單節 **13**中，控制器將Z軸移動至編寫的座標**0**。

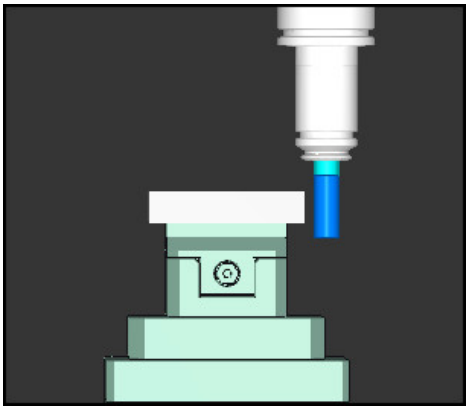
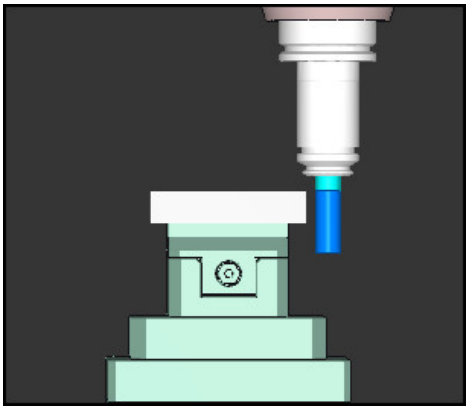
結果取決於**presetToAlignAxis**機械參數的設定：

FALSE或未定義	**是**
控制器將Z軸移動100 mm。	Z軸的座標參考該偏移。若要到達編寫的座標**0**，該軸必須移動110 mm。
位置顯示值： ■ **RFACTL**模式**Z+0, W+0** ■ **實際**模式**Z+0, W+10**	位置顯示值： ■ **RFACTL**模式**Z–10, W+0** ■ **實際**模式**Z+0, W+10**

在NC單節 **14**中，控制器將W軸移動至編寫的座標**–20**。W軸的座標參考該偏移。若要到達編寫的座標，該軸必須移動30 mm。因為已經啟動加總顯示，控制器顯示Z軸的**實際**顯示內之移動。

位置顯示內之值取決於**presetToAlignAxis**機械參數的設定：

FALSE或未定義	**是**
位置顯示值： ■ **RFACTL**模式**Z+0, W–30** ■ **實際**模式**Z–30, W–20**	位置顯示值： ■ **RFACTL**模式**Z–10, W–30** ■ **實際**模式**Z–30, W–20**

FALSE或未定義	是
	
刀尖比NC程式中編寫的偏移值低(**RFACTL W–30**取代**W–20**)。	刀尖比NC程式中編寫的偏移值低兩倍 (**RFACTL Z–10**, **W–30**取代**Z+0**、**W–20**)。

如果要**PARAXCOMP DISPLAY**功能啟用時只移動W軸，則控制器只考慮該偏移一次，與**presetToAlignAxis**機械參數的設定無關。

23.3.3 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，您可編寫主要軸X、Y和Z內的所有移動以及輪廓描述。

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", 907 頁碼

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。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", 912 頁碼

定義控制器用來編寫移動的**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", 165 頁碼

FUNCTION PARAXMODE OFF

使用**PARAXMODE 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：

- 選擇NC程式
- 程式結束**END PGM**
- **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", 297 頁碼

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。
- 為了讓控制器偏移用**PARAXMODE**取消選取的主要軸，請啟用此軸的**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", 189 頁碼

有關機械參數的注意事項

- 在機械參數**noParaxMode** (編號105413)中，定義控制器是否提供功能**PARAXCOMP**和**PARAXMOVE**。
- 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)
  - 如果機械參數尚未定義用於主要軸或已經用**FALSE**定義，則偏移僅套用至用**&**編寫的軸。平行軸的座標仍參考工件預設。儘管有偏移，平行軸仍將移動到編寫的座標。
  - 如果主要軸的機械參數已經用**TRUE**定義，則偏移套用至主要軸與平行軸。主要軸和平行軸座標之預設值會位移該偏移值。

23.3.4 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: "循環程式加工", 231 頁碼

接觸式探針循環程式 (#17 / #1-05-1)無法與平行軸結合使用。

23.3.5 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
```

23.4 使用具有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。

需求

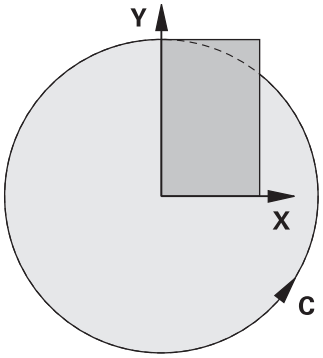
- 具備至少一個旋轉軸的工具機

  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。
- **PARAX COMP DISPLAY** NC函數編寫至少主要軸**X**、**Y**和**Z**

  HEIDENHAIN建議在**PARAX COMP 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", 907 頁碼

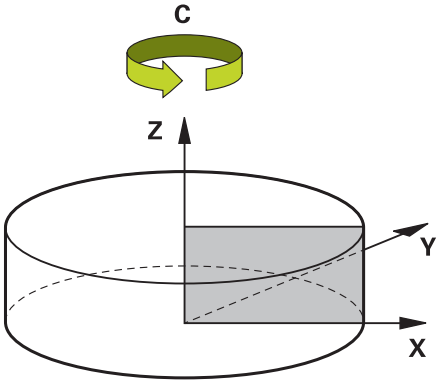
功能說明



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。

功能**POLARKIN AXES**允許您以兩個線性軸和一個旋轉軸來啟動極座標結構配置模型。

- 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，兩選定線性軸橫跨也包括旋轉軸的平面。



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。
KEEP	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。 如果開機時徑向軸定位在旋轉中心上，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

極點為您在**POLARKIN**之內定義的旋轉軸之旋轉中心。
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 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	含義
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", 916 頁碼 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", 916 頁碼 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執行加工操作，因為在此區域內可能發生進給速度變化。因此，理想使用以下**POLE**選項：**SKIPPED**。
- 工件預設並不需要在該極點內。
- 極座標結構配置無法與下列功能結合：
  - 用**M91**移動

    進一步資訊: "在工具機座標系統M-CS內使用M91移動", 938 頁碼
  - 傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1)
  - **FUNCTION TCPM**或**M128** (#9 / #4-01-1)
- 請注意，軸的移動範圍可能受限。

  進一步資訊: "模數軸的軟體極限開關注意事項", 929 頁碼

  進一步資訊: "移動限制", 1691 頁碼

有關機械參數的注意事項

- 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。
- 工具機製造商使用選配機械參數**presetToAlignAxis** (編號300203)，為每個軸定義控制器如何解釋偏移值。對於**POLARKIN**，機械參數只套用至繞刀具軸旋轉的旋轉軸(在大多數**C_OFFS**情況下)。

  進一步資訊: "比較偏移與3D基本旋轉", 1233 頁碼
  - 如果工具機參數軸尚未定義或已經設定為**TRUE**，則偏移可用來補償平面內工件的失準。偏移影響工件座標系統**W-CS**的方位。

    進一步資訊: "工件座標系統W-CS", 678 頁碼
  - 如果工具機參數軸已經定義為**FALSE**，則偏移無法用來補償平面內工件的失準。執行命令時，控制器不會考慮偏移量。

23.4.1 範例：極座標結構配置內的SL循環程式

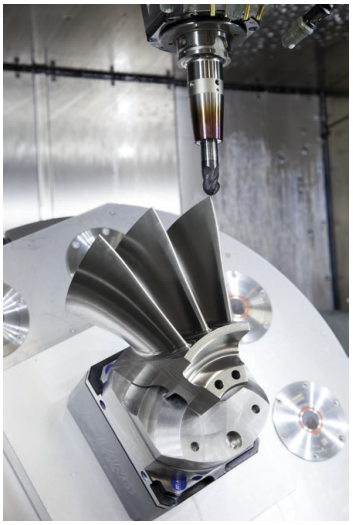
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY X Y Z	; 啟動FUNCTION PARAX COMP DISPLAY
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; 預先定位在停用的極座標區域
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE: KEEP POLE: SKIPPED	; 啟動POLARKIN
7 * - ...	; 極座標結構配置內的工件原點位移
8 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR GEOMETRY	
10 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL2	
11 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	
12 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	
13 M99	
14 TRANS DATUM AXIS X+0 Y+0 Z+0	
15 POLARKIN OFF	; 關閉POLARKIN
16 FUNCTION PARAX COMP OFF X Y Z	; 關閉FUNCTION PARAX COMP DISPLAY
17 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
18 M30	
19 LBL 2	
20 L X-20 Y-20 RR	
21 L X+0 Y+20	
22 L X+20 Y-20	
23 L X-20 Y-20	
24 LBL 0	
25 END PGM POLARKIN_SL MM	

23.5 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。
CAM系統提供與4軸連動加工相關的舒適且有時獨特之解決方案。

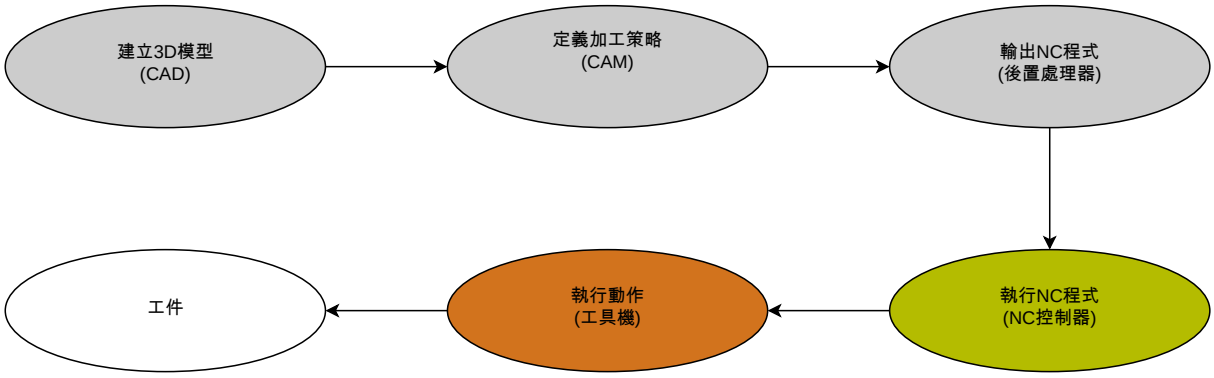


要使CAM產生NC程式能夠發揮控制器的全部性能潛力，並為提供給您像是干涉和校正等選項，必須滿足某些要求。

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", 924 頁碼

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", 1067 頁碼
- 圖形編寫
  進一步資訊: "輪廓圖形工作空間", 1047 頁碼

23.5.1 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
- 輸出最多四個軸，不使用**M128**或**FUNCTION TCPM**
- 輸出最多四個軸，使用**M128**或**FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

Prerequisites for 4-axis machining:
- 使用旋轉軸加工
- 軟體選項Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 軟體選項Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)用於**M128**或**FUNCTION TCPM**

TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。

如果軸位置不變，還是可編寫超過四個軸。

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NC程式不使用**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補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼

進一步資訊: "刀具上的預設", 259 頁碼

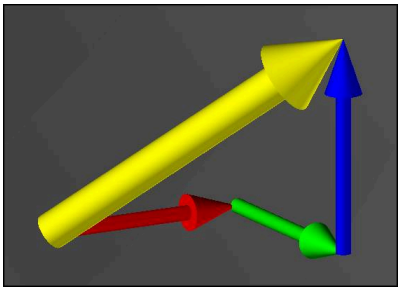
範例

```
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000          ; 3軸

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 C+45 R0 F5000     ; 4軸不使用M128

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 C+45 R0 F5000 M128  ; 4軸使用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向量來指定表面法線的方向或刀具傾斜角度。選擇性，NC單節包含兩向量。

先決條件：

- 使用旋轉軸加工
- 軟體選項Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 軟體選項Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

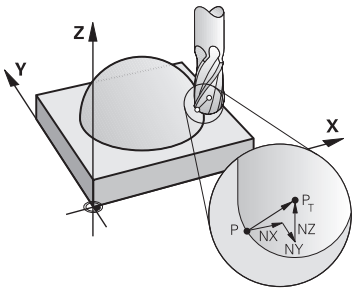
TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。

如果軸位置不變，還是可編寫超過四個軸。

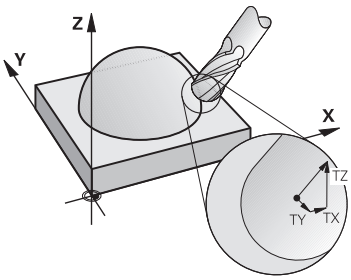
範例

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 TY–0.8764339 TZ+0.2590319 M128	; 4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

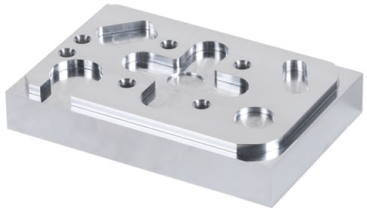
範例

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	含义
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 選擇性語法元件
TX TY TZ	刀具方向向量的分量 選擇性語法元件

23.5.2 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
- 軟體選項Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)

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
- 軟體選項Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 軟體選項Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

4軸加工

在4軸加工中，也稱為4軸同時加工，工具機同時移動四個軸。

需求：
- 使用旋轉軸加工
- 軟體選項Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 軟體選項Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

23.5.3 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。需要其他型號的刀具和工件夾持設備結合碰撞測試 (#40 / #5-03-1)。
- 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

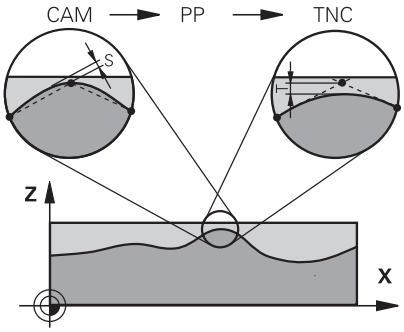
使用CAM系統內的加工策略，CAM程式設計師根據CAD資料建立獨立於工具機以及獨立於控制器的NC程式。

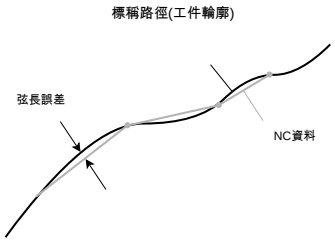
在後置處理器的幫助之下，NC程式最終輸出特定於工具機和控制器。

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。

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

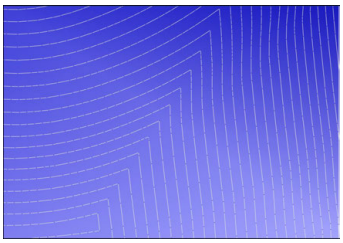
- 當以高表面品質為目標來精銑時，該值必須允許平順的輪廓。

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

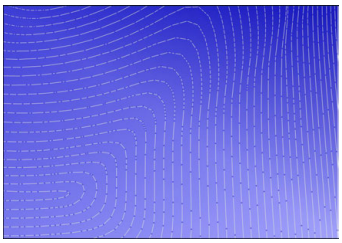
進一步資訊: "循環程式32TOLERANCE ", 868 頁碼

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**)。
- 如果子程式呼叫和子程式定義由多個NC單節分開，則程式執行可能會因計算工作而中斷。使用以下選項避免像是由於中斷導致停留標記這類問題：
  - 將定義退刀位置的子程式放在程式開頭。因此，當稍後呼叫子程式時，控制器會「知道」在哪裡找到該子程式。
  - 使用個別NC程式來加工位置或座標轉換。這確保當NC程式中需要安全位置和座標轉換時，控制器只需呼叫該程式即可。
- 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 (#8 / #1-01-1)含**MOVE**或**TURN**不含使用個別定位單節，避免不正確定位。如果分別輸出**STAY**並定位旋轉軸，使用變數**Q120**至**Q122**取代固定軸值。

  進一步資訊: "用PLANE功能 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面", 716 頁碼
- 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。
- 當工具機同時移動多個軸時，可能會累積軸的座標結構配置誤差。同時移動盡可能少的軸。
- 避免不必要的進給速率限制，您可以在**M128**或功能**FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)之內定義補償移動。

  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼
- 考慮旋轉軸的工具機特定行為。

  進一步資訊: "模數軸的軟體極限開關注意事項", 929 頁碼

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", 259 頁碼

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、QS參數以及命名參數", 973 頁碼
- 通過建構NC程式提供更好的概述。一種方法為使用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", 351 頁碼
- 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", 779 頁碼
- 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", 1121 頁碼
- 使用註解溝通有關NC程式的重要資訊，例如使用的弦長誤差。

  進一步資訊: "新增註解", 1119 頁碼

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。

CAM產生的NC程式之使用注意事項

- 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", 1155 頁碼
- 考慮旋轉軸的工具機特定行為。

  進一步資訊: "模數軸的軟體極限開關注意事項", 929 頁碼
- 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", 285 頁碼
- 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 ", 868 頁碼

  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程式包含向量，則可在三個維度內修正刀具移動。

  進一步資訊: "NC程式的輸出格式", 920 頁碼
- 軟體選項可進一步最佳化。

  進一步資訊: "功能與功能套件", 930 頁碼

  進一步資訊: "軟體選項", 97 頁碼

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", 1691 頁碼

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

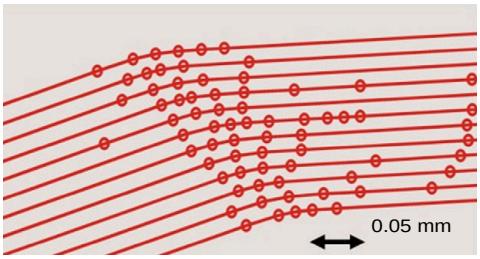
模數軸
模數軸是編碼器僅回傳0°到359.9999°之間值的軸。如果一軸用作主軸，則工具機製造商必須將此軸設置為模數軸。

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。

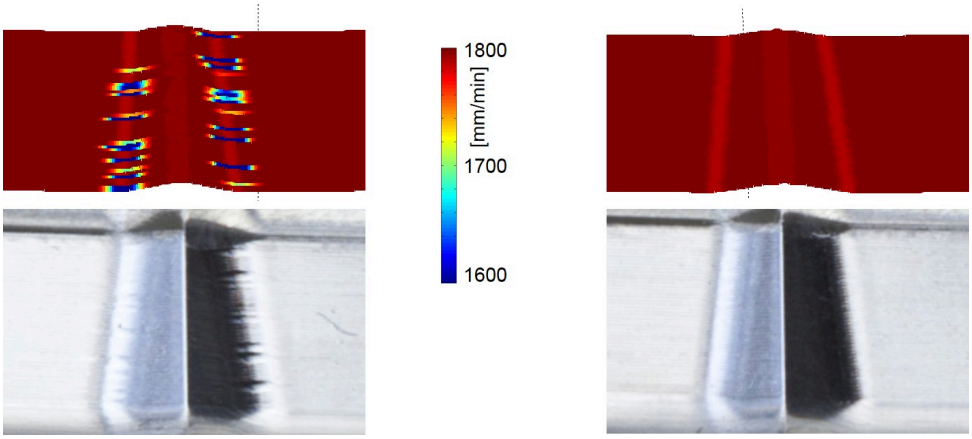
模數計數方法
採用模數計數方法的旋轉軸之位置顯示在0°與359.9999°之間。如果值超出359.9999°，畫面從0°開始。

23.5.4 功能與功能套件

ADP動作控制



加工點分佈



與和不與ADP比較

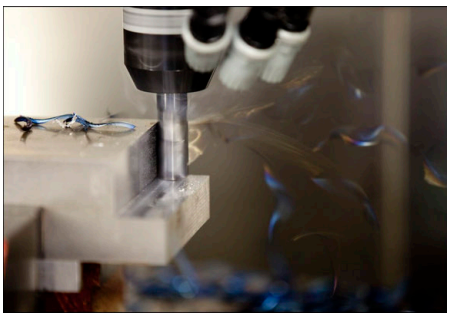
解析度不足和相鄰路徑中點密度可變的CAM產生NC程式會導致進給速率波動和工件表面出現錯誤。

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：

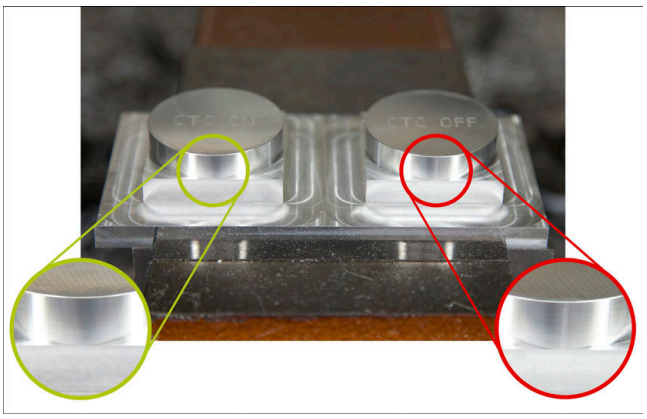
- 主動震動控制(ACC (#45 / #2-31-1))
- 可適化進給控制(AFC (#45 / #2-31-1))
- 擺線銑削循環程式 (#167 / #1-02-1)

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 (#141 / #2-20-1))
- 位置可適化控制(PAC (#142 / #2-21-1))
- 負載可適化控制(LAC (#143 / #2-22-1))
- 動作可適化控制(MAC (#144 / #2-23-1))
- 工具機震動控制(MVC (#146 / #2-24-1))

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。
- MVC允許加工更好的表面。
- CTC和MVC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。

24

雜項功能

24.1 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", 200 頁碼

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**。

24.1.1 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。

24.2 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	■	
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	■	
M89 呼叫循環程式模態	□ ■	236 頁碼
M91 在工具機座標系統**M-CS**內移動	□	938 頁碼
M92 在**M92**座標系統內移動	□	939 頁碼

功能	作用	進一步資訊
M94 將旋轉軸的顯示值降低至低於360°	□	941 頁碼
M97 使用較小刻度來進行輪廓加工	■	942 頁碼
M98 完整地加工開放輪廓	■	944 頁碼
M99 每個單節呼叫循環程式一次	■	236 頁碼
M101 自動插入取代刀具	□	966 頁碼
M102 重設**M101**	■	
M103 降低螺旋進給的進給速率	□	945 頁碼
M107 允許正刀具過大	□	968 頁碼
M108 檢查取代刀具的半徑 重設**M107**	■	969 頁碼
M109 調整圓形路徑的進給速率	□	946 頁碼
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	□	948 頁碼
M117 重設**M116**	■	
M118 啟動手輪疊加	□	949 頁碼
M120 預先計算半徑補償輪廓(look ahead)	□	951 頁碼
M126 旋轉軸以較短路徑移動	□	954 頁碼
M127 重設**M126**	■	
M128 自動補償刀具傾斜(TCPM)	□	955 頁碼
M129 重設**M128**	■	

功能	作用	進一步資訊
M130 在非傾斜輸入座標系統**I-CS**內移動	□	940 頁碼
M136 解析進給速率，單位mm/rev	□	959 頁碼
M137 重設**M136**	■	
M138 在加工操作期間將旋轉軸列入考量	□	959 頁碼
M140 在刀具軸向上退回	□	960 頁碼
M141 抑制接觸式探針的監控功能	□	970 頁碼
M143 取消基本旋轉	□	962 頁碼
M144 將刀具偏移列入計算的係數	□	962 頁碼
M145 重設**M144**	■	
M148 在NC停止或電源故障時自動抬高	□	963 頁碼
M149 重設**M148**	■	
M197 避免外轉角倒圓	■	964 頁碼

24.3 用於座標輸入的雜項功能

24.3.1 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", 674 頁碼

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", 208 頁碼

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", 779 頁碼
- 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", 208 頁碼
- 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", 189 頁碼
- 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: "檔案選項欄", 1158 頁碼
- 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。

24.3.2 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", 208 頁碼

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", 208 頁碼

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", 779 頁碼
- 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", 208 頁碼
- 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: "檔案選項欄", 1158 頁碼
- 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。

24.3.3 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", 297 頁碼

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", 682 頁碼

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。

24.4 用於路徑行為的雜項功能

24.4.1 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", 165 頁碼

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使用最短移動路徑來定位旋轉軸。如果兩個方向上的移動路徑一致，則可預先定位旋轉軸，從而影響旋轉方向。您在**PLANE**功能之內也可選擇傾斜解決方案。
  進一步資訊: "傾斜解決方案", 749 頁碼
- 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。

24.4.2 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。

> HEIDENHAIN建議使用更強大的功能**M120** (#21 / #4-02-1)取代**M97**。
> 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

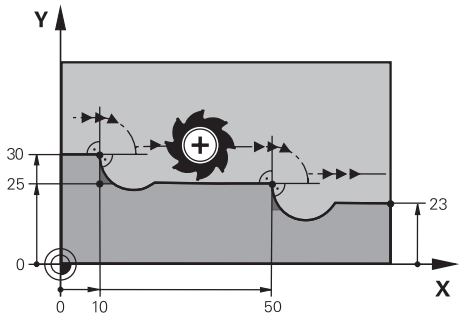
- 使用**M120** (#21 / #4-02-1)預先計算半徑補償的輪廓
  進一步資訊: "使用M120 (#21 / #4-02-1)預先計算半徑補償的輪廓", 951 頁碼

功能說明

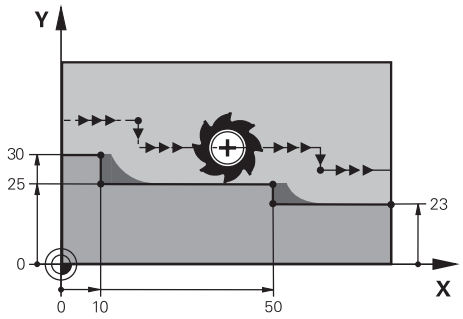
作用

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**刀半徑太大**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。

24.4.3 用M98加工開放輪廓轉角

應用

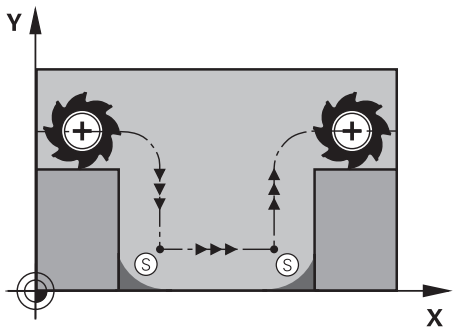
如果刀具在半徑補償輪廓處執行加工操作，則殘留材料會留在內轉角處。使用**M98**，控制器用刀徑延伸刀具路徑，以便刀具完全加工開放輪廓並去除所有殘留材料。

功能說明

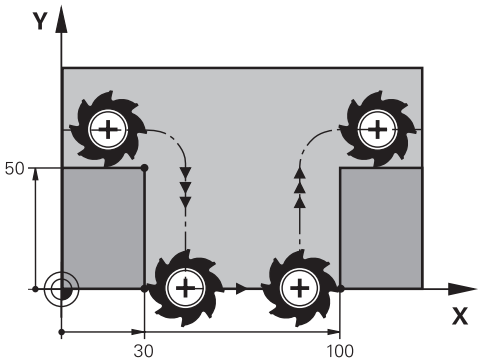
作用

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。

24.4.4 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
13 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。

24.4.5 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。

24.4.6 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。

24.4.7 使用M116 (#8 / #1-01-1)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Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)

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。 (#8 / #1-01-1)

  進一步資訊: "傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1)", 712 頁碼
- 不可能結合**M116**與**M128**或**FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)。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", 959 頁碼
- 不用**M128**或**FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)，**M116**可同時在多個旋轉軸內生效。

24.4.8 用M118 (#21 / #4-02-1)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。

需求

- 手輪
- 軟體選項Adv. Function Set 3 (#21 / #4-02-1)

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。
- 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。
- 只有在靜止處讓具有**M118**的手輪疊加結合動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))。

  為了使用**M118**無限制，關閉**DCM** (#40 / #5-03-1)或啟動座標結構配置模型無碰撞物體。

  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
- 手輪疊加也在**MDI**應用內生效。

  進一步資訊: "應用MDI", 1177 頁碼
- 若要與夾住的軸一起使用**M118**，則必須先鬆開軸。

24.4.9 使用M120 (#21 / #4-02-1)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Adv. Function Set 3 (#21 / #4-02-1)

功能說明

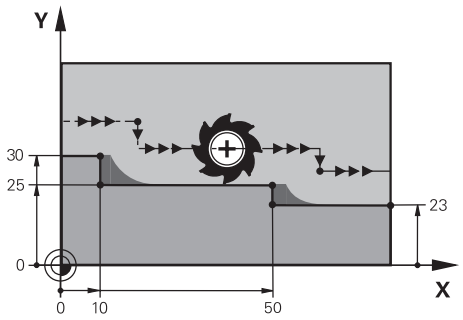
作用

M120在單節的開頭生效，並在銑削循環程式之後仍然啟用。

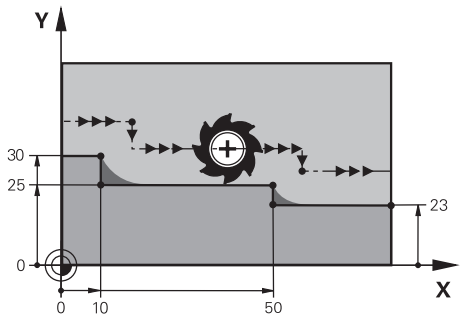
M120可由以下NC函數重設：

- **M120 LA0**
- **M120**不含**LA**
- 半徑補償**R0**
- 離開功能(例如**DEP LT**)

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**刀半徑太大**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！

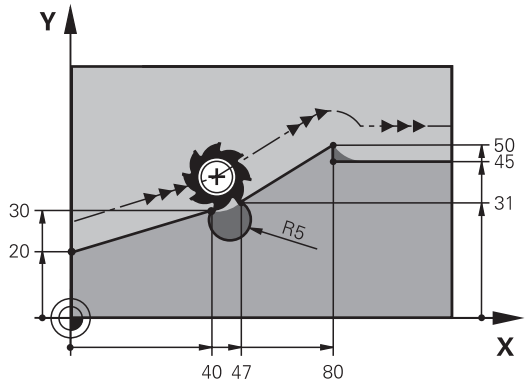
盡可能定義少量要預先計算的**LA** NC單節。如果定義的值過大，則控制器可能忽略部分輪廓！

- ▶ 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。
- 如果半徑補償啟動並且執行以下功能，控制器將中止程式運行並顯示錯誤訊息：
  - **PLANE**功能 (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - 循環程式**12 PGM CALL**
  - 循環程式**32 TOLERANCE**
  - 循環程式**19 WORKING PLANE**

    您仍舊可從內含循環程式**19 WORKING PLANE**的舊版控制器執行NC程式。

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	;程式執行結尾
14 END PGM "M120" MM	

定義

縮寫	定義
LA (look ahead)	預先單節的數量

24.4.10 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使用最短移動路徑來定位旋轉軸。如果兩個方向上的移動路徑一致，則可預先定位旋轉軸，從而影響旋轉方向。您在**PLANE**功能之內也可選擇傾斜解決方案。

  進一步資訊: "傾斜解決方案", 749 頁碼
- 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。

24.4.11 自動使用M128 (#9 / #4-01-1)補償刀具傾斜角度

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補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼

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Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

功能說明

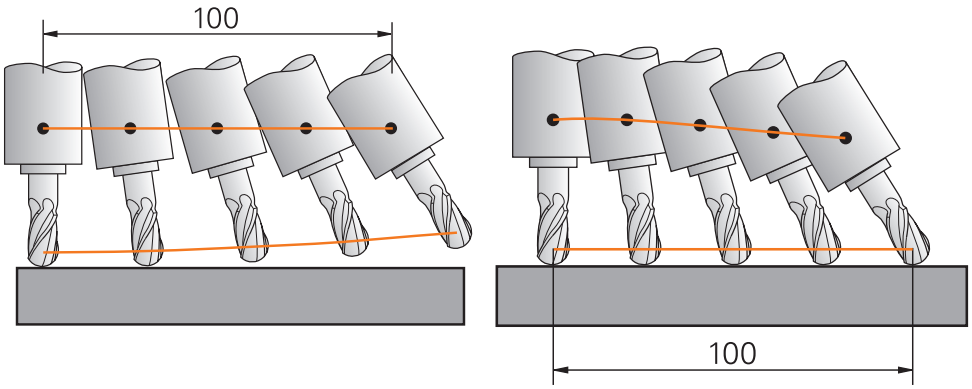
作用

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**X**和**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。

TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。 請注意，最多在三個線性軸上執行補償移動。

輸入

如果定義 **M128**，控制器繼續對話，並提示用於係數**F**。定義的值限制補償移動期間線性軸的進給速率。

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", 259 頁碼
- > 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定位。在軸移出耦合並且在定位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。控制器選擇從目前位置開始旋轉軸移動次數最少的傾斜解決方案。這會導致非預期的橫向動作。

- 使用模擬模式在執行之前測試NC程式
- 慢慢驗證NC程式

進一步資訊: "在周邊銑削期間的3D刀具補償 (#9 / #4-01-1)", 795 頁碼

進一步資訊: "具有向量的輸出", 921 頁碼

- 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**。
- 若**M128**啟用，控制器在 **位置**工作空間內顯示 **TCPM**圖示。

  進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼
- 如果始終選擇提供給**FUNCTION TCPM**的第一選擇選項，則將獲得與**M128**相同的功能。在此情況下，編寫語法**FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP**。
- **M128**和**FUNCTION TCPM**含已選擇的**AXIS POS**並不會將啟動基本旋轉或3D基本旋轉列入考慮。編寫已經選取**AXIS SPAT**的**FUNCTION TCPM**或具有**LN**直線和刀具向量的CAM輸出。

  進一步資訊: "空間角度與軸角度之間的差異", 714 頁碼

  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼
- 如果**M128**啟用，對於**LN**直線，控制器選擇從目前位置開始旋轉軸移動次數最少的傾斜解決方案。
- 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", 672 頁碼
- 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。
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - 使用**TOOL CALL**呼叫刀具
  - 動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))和同時使用**M118** (#21 / #4-02-1)

有關機械參數的注意事項

- 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。
- 工具機製造商使用選配機械參數**presetToAlignAxis** (編號300203)，為每個軸定義控制器如何解釋偏移值。對於**FUNCTION TCPM**和**M128**，機械參數只套用至繞刀具軸旋轉的一個旋轉軸(在大多數**C_OFFS**情況下)。

  進一步資訊: "基本轉換與偏移", 1626 頁碼

  - 如果機械參數尚未定義或用值**TRUE**定義，則可在平面內用偏移補償工件失準。偏移影響工件座標系統**W-CS**的方位。

    進一步資訊: "工件座標系統W-CS", 678 頁碼
  - 如果機械參數已經用值**FALSE**定義，則在平面內不會補償工件失準。控制器在程式執行期間不會將偏移列入考慮。

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", 259 頁碼
- 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", 777 頁碼

  對於動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))，也需要在刀具管理中定義實際刀長。

  進一步資訊: "碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1)", 824 頁碼
- 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補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼

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", 259 頁碼

24.4.12 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，。

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 M136 ; 將進給速率的解釋切換為mm/rev
```

使用**M136**，控制器以每圈幾公釐來解釋進給速率。

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。
- 當您在**M136**啟動時移動該軸時，控制器將在**位置**工作空間內以及在**狀態**工作空間的 **POS**分頁上，以mm/rev為單位顯示進給速率。

  進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼

  進一步資訊: "POS分頁", 180 頁碼
- **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。

24.4.13 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** (#9 / #4-01-1)

  進一步資訊: "自動使用M128 (#9 / #4-01-1)補償刀具傾斜角度", 955 頁碼
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼
- **PLANE**功能 (#8 / #1-01-1)

  進一步資訊: "用PLANE功能 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面", 716 頁碼
- 循環程式**19 WORKING PLANE** (#8 / #1-01-1)

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 TURN 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。
- TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。如果軸位置不變，還是可編寫超過四個軸。
- 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。

24.4.14 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 (#40 / #5-03-1))。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", 683 頁碼
- 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

24.4.15 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", 685 頁碼

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", 1564 頁碼

24.4.16 計算中將刀具偏移列入考慮M144 (#9 / #4-01-1)

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。

> HEIDENHAIN建議使用更強大的功能**FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)取代**M144**。
>
> 例外為例如：
>
> - 具備刀徑補償的**RL**或**RR**定位單節
> - 具有**M91**的定位單節

相關主題

- 使用**FUNCTION TCPM**補償刀具偏移
  進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼

需求

- 軟體選項Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

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。

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", 938 頁碼
- 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 (#8 / #1-01-1)傾斜工作平面", 716 頁碼
  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", 672 頁碼

24.4.17 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", 851 頁碼

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 ", 268 頁碼

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。如果編寫**M148**，控制器將往**FUNCTION LIFTOFF**功能定義的方向自動抬起刀具。
- 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**on** (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**distance** (編號201402)上，工具機製造商定義最大抬高高度。
- 在機械參數**feed** (編號201405)上，工具機製造商定義抬高移動速度。

24.4.18 使用M197避免外轉角倒圓

應用

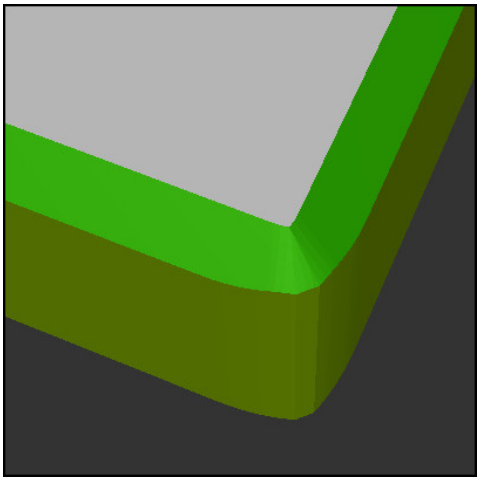
使用**M197**，控制器以切線方式在轉角處延伸半徑補償的輪廓，並插入較小過渡圓弧。如此可避免刀具將外轉角倒圓。

功能說明

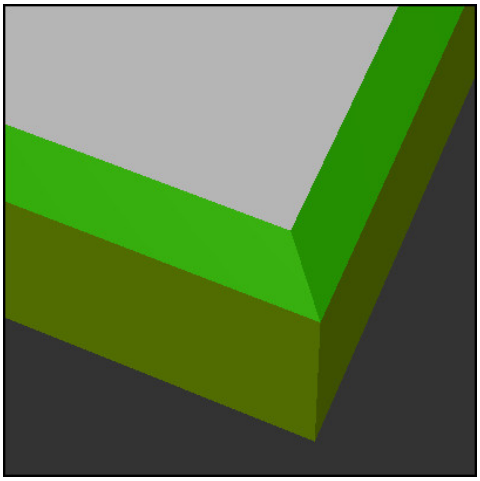
作用

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

24.5 用於刀具的雜項功能

24.5.1 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
  替代刀具數必須定義在**RT**欄中。
- 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 ", 268 頁碼

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", 969 頁碼

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 ", 268 頁碼
- 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", 264 頁碼
- **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！

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。
- 如果在**RT**欄內未定義替換刀具並且透過其刀名呼叫刀具，一旦達到最大刀具壽命**TIME2**，控制器將切換到具有相同名稱的刀具。

  進一步資訊: "刀名", 263 頁碼
- 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。

24.5.2 允許正刀具尺寸過大使用M107 (#9 / #4-01-1)

應用

使用**M107** (#9 / #4-01-1)，控制器在量測到正誤差值的情況下不中斷加工。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 (#9 / #4-01-1)", 785 頁碼

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", 920 頁碼

需求

- 軟體選項Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

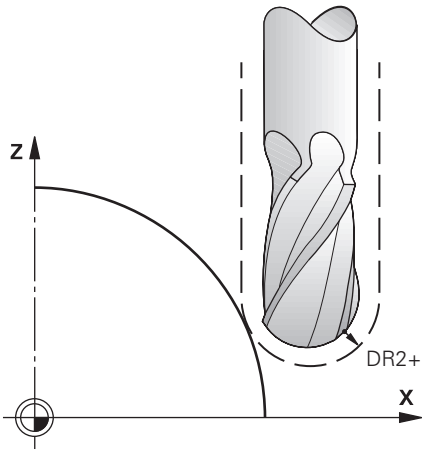
功能說明

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 (#9 / #4-01-1)", 795 頁碼
- 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 (#9 / #4-01-1)期間3D刀具補償", 789 頁碼

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

24.5.3 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", 966 頁碼

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** (#9 / #4-01-1).

進一步資訊: "允許正刀具尺寸過大使用M107 (#9 / #4-01-1)", 968 頁碼

24.5.4 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 (#17 / #1-05-1)", 1454 頁碼

進一步資訊: "循環程式4MEASURING IN 3-D (#17 / #1-05-1) ", 1458 頁碼

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NC程式或 **Single block**模式內的程式區段

25

變數編寫

25.1 變數編寫概述

變數是數字和文字的佔位符，可以取不同的值。
例如，您可使用變數在NC程式中執行計算或建立變數日誌。
控制器提供以下變數編寫選項：

主題	進一步資訊
變數	973 頁碼
字串函數	1012 頁碼
格式字串	1018 頁碼
用**FUNCTION COUNT**定義輪廓	1022 頁碼
循環程式的程式預設值	1024 頁碼
使用SQL陳述式存取表格	1031 頁碼

25.2 變數：Q、QL、QR、QS參數以及命名參數

25.2.1 基本

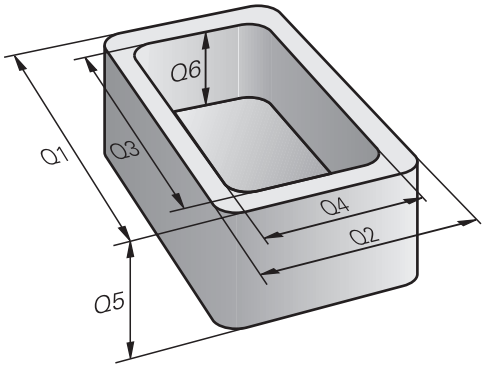
應用

您可使用控制器的Q、QL、QR、QS以及命名參數，也稱為變數，來在加工時計算之內將量測結果列入考慮。

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

這表示，相同的NC程式可用於不同的工件，並且值必須只能在一個中心位置改變。



功能說明

變數由變數名稱和變數值組成。

控制器提供以下變數類型：

變數類型	類別	範例	進一步資訊
Q 參數	數值參數	**Q10 = +10**	974 頁碼
QL參數	數值參數	**QL10 = +10**	975 頁碼
QR參數	數值參數	**QR10 = +10**	975 頁碼
QS參數	字串參數	**QS10 = "123"**	975 頁碼
命名參數	數值參數 或 字串參數	**{DEPTH} = -10** 或 **{TOOL} = "MILL_D8"**	975 頁碼

變數名稱

控制器在等號左邊顯示變數名稱。

對於不同的變數類型，變數名稱如下：

變數	目錄
Q、QL、QR或QS參數	這些參數的變數名稱由字母和數字組成(例如**Q10**或**QS10**)。 控制器定義變數類型的字母。
命名參數	命名參數的變數名稱由大括號中自由選擇的名稱組成(例如**{DEPTH_1}**)。 變數名稱可包含字母，數字和底線，但必須以字母開頭。 對於命名參數，您可定義一個最多31個字元的變數名稱。

變數值

控制器在等號右邊顯示變數值。

根據類別的不同，可能的變數值有以下不同：

類別	目錄
數值參數	指定變數值的數值參數可介於-999999999與+999 999 999之間。 輸入範圍限制不超過16個字元；逗號前面最多可以有九個這樣的字元。控制器可計算高達10^{10}量級的數量。
字串參數	字串參數可賦予最多255個字元的變數值。 控制器在引號中顯示字串參數的變數值(例如**"TOOL_3"**)。 字串參數的變數值中允許使用下列字元： 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 ; ! # $ % & ' ( ) + , - . / : < = > ? @ [ ] ^ _ ` *

> 控制器提供**FMT**語法元件給QS參數和命名參數，以定義格式字串。使用格式字串，不再需要轉換數值或串接字串。
>
> **進一步資訊:** "格式字串", 1018 頁碼

Q 參數

Q參數對於控制器記憶體內的所有NC程式皆有效。

介於0與99之間的Q和QS參數在巨集和循環程式之內具有局部效果。這表示控制器不會將變更回傳至NC程式。

控制器提供以下Q參數：

變數範圍	意義
0至 99	使用者定義的Q參數，若未與海德漢SL循環程式重疊的話
100至 199	控制器上使用者定義的NC程式或循環程式可讀取的特殊功能Q參數
200至 1199	海德漢所定義功能的Q參數(例如循環程式)
1200至 1599	工具機製造商所定義功能的Q參數(例如循環程式)
1600至 1999	使用者定義的Q參數

QL參數

在NC程式之內局部生效的QL參數。

控制器提供以下QL參數：

變數範圍	意義
0至 499	使用者定義的QL參數

QR參數

QR參數影響控制器記憶體內的所有NC程式；即使在控制器重新啟動之後仍舊保留。

控制器提供以下QR參數：

變數範圍	意義
0至 99	使用者定義的QR參數
100至 199	海德漢所定義功能的QR參數(例如循環程式)
200至 499	工具機製造商所定義功能的QR參數(例如循環程式)

QS參數

QS參數對於控制器記憶體內的所有NC程式皆有效。

介於0與99之間的QS參數在巨集和循環程式之內具有局部效果。這表示控制器不會將變更回傳至NC程式。

控制器提供以下QS參數：

變數範圍	意義
0至 99	使用者定義的QS參數，若未與HEIDENHAIN循環程式重疊的話
100至 199	控制器上使用者定義的NC程式或循環程式可讀取的特殊功能QS參數
200至 1199	海德漢所定義功能的QS參數(例如循環程式)
1200至 1399	工具機製造商所定義功能的QS參數(例如循環程式)
1400至 1999	使用者定義的QS參數

命名參數

命名參數，像是QL參數，在NC程式內局部生效。

您可將命名參數定義為數值參數或字串參數。

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。使用推薦範圍之外的變數會導致交叉，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
- 不要使用預指派變數
- 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

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設資料表內未定義的欄位行為不同於用值**0**定義的欄位：當啟動時用值**0**覆寫先前值來定義之欄位，而對於未定義的欄位，則保留先前的值。如果保留先前的值，則有碰撞的危險！

- 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。
- 針對未定義的欄位，輸入值(例如**0**)
- 作為替代方案，讓工具機製造商將**0**定義為該等欄位的預設值

進一步資訊: "預先指定Q參數", 978 頁碼

- 您可在NC程式中混合輸入固定值和可變值。
- 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", 1116 頁碼
- 您使用**SET UNDEFINED**語法元件，指派**未定義**狀態給變數。

  例如，若使用未定義的Q參數編寫位置，則控制器將忽略此動作。

  如果您在NC程式的算術運算內使用未定義的變數，控制器顯示錯誤訊息並停止程式執行。

  進一步資訊: "指派未定義狀態給變數", 987 頁碼
- 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，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值用於跳躍指令或定位移動，則必須將記住此點。
- 您可針對每一種變數類型，定義控制器將在**狀態**工作空間的**QPARA**分頁上顯示之變數範圍或變數。

  進一步資訊: "定義QPARA分頁的內容", 191 頁碼

在QR參數和備份上的備註

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**。只有在完整備份中才備份**SYS:**分割。

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 Backup**功能執行備份，不用輸入密碼。

進一步資訊: "備份與復原", 1742 頁碼

25.2.2 Q參數清單視窗

應用

在**Q參數清單**視窗中，若需要可檢視並編輯所有變數的所有值。

相關主題

- 變數的基本原理

  進一步資訊: "基本", 973 頁碼
- **狀態**工作空間內的**QPARA**分頁

  進一步資訊: "QPARA分頁", 181 頁碼

功能說明

您可在以下操作模式中用**Q資訊**按鈕開啟**Q參數清單**視窗：

- **編輯者**
- **手動**
- **程式執行**

在**手動**操作模式中，也可使用**Q**鍵來開啟視窗。

Q參數清單視窗內含Q參數值

Q參數清單視窗顯示以下區域：

1 變數類型

您可選擇控制器顯示的變數類型，例如Q參數。

2 搜尋

依照預設，控制器搜尋所有欄。如果關閉**全體搜尋**開關，搜尋將受限制在目前選取的欄。

Q參數清單Q參數清單視窗開啟後，您可輸入字元開始搜尋。

3 目錄

根據變數類型，控制器顯示下列資訊：

- 變數類型
- 編號或名稱
- 數值

  如果 **數值**欄內的呼叫反白顯示，則可編輯其值。
- 說明

  由HEIDENHAIN預先指定、由工具機製造商定義或由操作員輸入的文字

  進一步資訊: "說明文字的選項", 978 頁碼

說明文字的選項

長按手勢或右鍵單擊後，控制器提供以下描述文字選項：

- **預設組態**
  控制器顯示由HEIDENHAIN預指派的說明文字。
- **工具機製造商組態**
  控制器顯示由機器製造商定義的語言即時描述文字。
  只有當工具機製造商儲存該變數的描述文字時，此選項才可用。
- **編輯**
  控制器開啟輸入欄位，您可輸入描述文字。
  您也可透過雙擊或按兩下來啟動輸入欄位。

如果工具機製造商已儲存描述文字，依照預設控制器顯示**工具機製造商組態**。
控制器顯示選取的文字，直到選擇不同選項。

圖示

Q參數清單視窗包含以下圖示：

符號	含义
	已選擇工具機製造商的描述文字
	已選擇使用者定義的描述文字

備註

- 使用+、-、*、/、(和)鍵用於數值輸入欄位內的計算。
- 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。
  控制器達到其所需狀態之後，例如NC單節已在**Single block**模式內執行。
  進一步資訊: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼
- 以下Q和QS參數無法在 **Q參數清單**視窗內編輯：
  - 變數範圍從100至199，因為可能會與控制器內特殊功能產生干擾。
  - 變數範圍從1200至1399，因為可能會與工具機製造商專屬功能產生干擾。
- 如果選擇或輸入不同的描述文字，控制器不儲存目前使用者定義的描述文字。

25.2.3 預先指定Q參數

例如，控制器指派以下值給Q參數**Q100**至**Q199**：

- PLC 的值
- 刀具和主軸資料
- 操作狀態相關資料
- 來自接觸式探針循環程式的量測結果

控制器用現用NC程式所使用的量測單位儲存Q參數**Q108**和**Q114**至**Q117**之值。

來自PLC之值：Q100至Q107

控制器將來自PLC之值指派給Q參數 **Q100**至**Q107**。

啟用刀徑：Q108

控制器將現用刀徑之值指派給Q參數**Q108**。

現用刀徑從以下值計算得知：

- 來自刀具表的刀徑**R**
- 來自刀具表的誤差值**DR**
- 來自NC程式的誤差值**DR**，若使用補償表或刀具呼叫

在控制器重新啟動之後，控制器仍將記得現用刀徑。

進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼

刀具軸：Q109

Q參數**Q109**之值視目前的刀具軸而定：

Q 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

進一步資訊: "銑床軸的指定", 206 頁碼

主軸狀態：Q110

Q參數**Q110**之值視針對主軸最後啟動的M功能而定：

Q 參數	M功能
Q110 = –1	未定義主軸狀態
Q110 = 0	**M3** 開啟主軸正轉
Q110 = 1	**M4** 開啟主軸反轉
Q110 = 2	**M5**在**M3**之後 停止主軸
Q110 = 3	**M5**在**M4**之後 停止主軸

進一步資訊: "雜項功能", 933 頁碼

冷卻液開/關：Q111

Q參數**Q111**之值視針對冷卻液開/關最後啟動的M功能而定：

Q 參數	M功能
Q111 = 1	**M8** 開啟冷卻液供應
Q111 = 0	**M9** 關閉冷卻液供應

重疊係數：Q112

控制器指派口袋銑削的重疊係數給Q參數**Q112**。

進一步資訊: "銑削循環程式", 529 頁碼

NC程式內的量測單位 Q113

Q參數**Q113**之值視NC程式內選取的量測單位而定。在程式以巢狀迴圈的情況下(例如用**CALL PGM**)，控制器將使用定義給主程式的量測單位：

Q 參數	主程式的量測單位
Q113 = 0	公制系統 (毫米)
Q113 = 1	英制系統(英吋)

刀長：Q114

控制器將現用刀長之值指派給Q參數**Q114**。

現用刀長從以下值計算得知：

- 來自刀具資料表的刀長**L**
- 來自刀具表的誤差值**DL**
- 來自NC程式的誤差值**DL**，若使用補償表或刀具呼叫

> 在控制器重新啟動之後，控制器記得現用刀長。

進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼

旋轉軸的計算座標：Q120至Q122

控制器將旋轉軸的計算座標指派給Q參數 **Q120**至**Q122**：

Q 參數	旋轉軸座標
Q120	**AXIS ANGLE IN THE A AXIS**
Q121	**AXIS ANGLE IN THE B AXIS**
Q122	**AXIS ANGLE IN THE C AXIS**

來自接觸式探針循環程式的量測結果

控制器將可編寫接觸式探針循環程式的量測結果指派給以下Q參數。

> 觸式探針循環程式的輔助說明圖形顯示控制器是否將量測結果儲存在變數內。
>
> **進一步資訊:** "說明工作空間", 1114 頁碼

進一步資訊: "工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1235 頁碼

用於自動刀具量測的Q參數Q115和Q116

控制器將實際值與來自自動刀具量測內標稱值的偏差(例如使用TT 160)指派給Q參數**Q115**和**Q116**：

Q 參數	來自標稱值的實際偏差
Q115	刀長
Q116	刀徑

探測之後，Q參數 **Q115**和**Q116**可能包含其他值。

Q參數Q115至Q119

控制器將探測之後的座標軸值指派給Q參數 **Q115**至**Q119**：

Q 參數	軸座標
Q115	**TOUCH POINT IN X**
Q116	**TOUCH POINT IN Y**
Q117	**TOUCH POINT IN Z**
Q118	**TOUCH POINT 4TH AXIS** (例如A軸) 工具機製造商定義第四軸
Q119	**TOUCH POINT 5TH AXIS** (例如B軸) 工具機製造商定義第五軸

針對這些Q參數，控制器不將探針的半徑與長度列入考量。

Q參數Q141至Q149

控制器將量測的實際值指派給Q參數 **Q141**至**Q149**：

Q 參數	測量的實際值
Q141	**MEASURED ERROR A AXIS**
Q142	**MEASURED ERROR B AXIS**
Q143	**MEASURED ERROR C AXIS**
Q144	**ERROR OF OPTIM. A AXIS**
Q145	**ERROR OF OPTIM. B AXIS**
Q146	**ERROR OF OPTIM. C AXIS**
Q147	**OFFSET IN A AXIS**
Q148	**OFFSET IN B AXIS**
Q149	**OFFSET IN C AXIS**

Q參數Q150至Q160

控制器將量測的實際值指派給Q參數 **Q150**至**Q160**：

Q 參數	測量的實際值
Q150	MEASURED ANGLE
Q151	ACTL. VALUE, REF AXIS
Q152	ACTL.VALUE, MINOR AXIS
Q153	ACTUAL VALUE, DIAMETER
Q154	ACT.VAL. PCKT REF AX.
Q155	ACT.VAL. PKT MINOR AX.
Q156	ACTUAL VALUE OF LENGTH
Q157	ACTL.VAL., CENTERLINE
Q158	PROJECTED ANGLE A AXIS
Q159	PROJECTED ANGLE B AXIS
Q160	COORD., MEASURING AXIS 循環程式中所選擇的軸的座標

Q參數Q161至Q168

控制器將計算的偏差值指派給Q參數 **Q161**至**Q168**。

Q 參數	計算的偏差
Q161	ERROR, CENTR, REF AX. 主要軸上中心的偏差
Q162	ERROR, CENTR, MINOR AX 次要軸上中心的偏差
Q163	ERROR OF DIAMETER
Q164	ERROR, PCKT., REF AX. 主要軸內口袋長度的偏差
Q165	ERROR, CENTR, MINOR AX 次要軸內口袋寬度的偏差
Q166	ERROR OF LENGTH 測量長度的偏差
Q167	ERROR OF CENTERLINE 中心線位置的偏差
Q168	偏離Q160 COORD., MEASURING AXIS

Q參數Q170至Q172

控制器將確定的空間角度值指派給Q參數 **Q170**至**Q172**：

Q 參數	確定的空間角度
Q170	SPATIAL ANGLE A
Q171	SPATIAL ANGLE B
Q172	SPATIAL ANGLE C

Q參數Q180至Q182
控制器將確定的工件狀態指派給Q參數 **Q180**至**Q182**：

Q 參數	工件狀態
Q180	WORKPIECE IS GOOD
Q181	WORKPIECE NEEDS REWORK
Q182	WORKPIECE IS SCRAP

Q參數Q190至Q192
控制器保留Q參數 **Q190**至**Q192**，用於使用雷射量測系統的刀具量測結果。

Q參數Q195至Q198
控制器保留Q參數 **Q195**至**Q198**供內部使用：

Q 參數	保留內部使用
Q195	MARKER FOR CYCLES
Q196	MARKER FOR CYCLES
Q197	MARKER FOR CYCLES 使用位置圖案的循環程式
Q198	NO., LAST TCH-PRB CYC 最後啟動接觸式探針循環程式的編號

Q參數Q199
Q參數 **Q199**之值視用刀具接觸式探針的刀具量測狀態而定：

Q 參數	使用刀具接觸式探針的刀具量測狀態
Q199 = 0.0	刀具在公差之內。
Q199 = 1.0	刀具磨耗(超過**LTOL/RTOL**)
Q199 = 2.0	刀具斷損(超過**LBREAK/RBREAK**)

Q參數Q950至Q967

控制器將得自**14xx**接觸式探針循環程式的已量測實際值指派給Q參數**Q950**至**Q967**：

Q 參數	測量的實際值
Q950	P1 measured main axis
Q951	P1 measured minor axis
Q952	P1 measured tool axis
Q953	P2 measured main axis
Q954	P2 measured minor axis
Q955	P2 measured tool axis
Q956	P3 measured main axis
Q957	P3 measured minor axis
Q958	P3 measured tool axis
Q961	Measured SPA 工作平面座標系統**WPL-CS**內的空間角度**SPA**
Q962	Measured SPB **WPL-CS**內的空間角度**SPB**
Q963	Measured SPC **WPL-CS**內的空間角度**SPC**
Q964	Meas. basic rotation 輸入座標系統**I-CS**內的旋轉角度
Q965	Meas. table rotation
Q966	Measured diameter 1
Q967	Measured diameter 2

Q參數Q980至Q997

控制器指派結合**14xx**接觸式探針循環程式至Q參數 **Q980**至**Q997**所計算的偏差：

Q 參數	量測的偏差
Q980	P1 error main axis
Q981	P1 error minor axis
Q982	P1 error tool axis
Q983	P2 error main axis
Q984	P2 error minor axis
Q985	P2 error tool axis
Q986	P3 error main axis
Q987	P3 error minor axis
Q988	P3 error tool axis
Q994	Error: basic rotation 輸入座標系統**I-CS**內的角度
Q995	Meas. table rotation
Q996	Error: diameter 1
Q997	Error: diameter 2

Q參數Q183

Q參數 **Q183**之值視由14xx接觸式探針循環程式所量測的工件狀態而定：

Q 參數	工件狀態
Q183 = –1	未定義
Q183 = 0	通過
Q183 = 1	重做
Q183 = 2	切削

25.2.4 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(例如現用刀徑**Q108**)。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", 978 頁碼
- 使用公式計算
  進一步資訊: "NC程式內的公式", 1007 頁碼

功能說明

基本運算資料夾包含以下功能：

圖示	功能
=	**FN 0**：指派 範例：**FN 0: Q5 = +60** Q5 = 60 指派值或**未定義**狀態：
+	**FN 1**：加 範例：**FN 1: Q1 = –Q2 + –5** Q1 = –Q2+(–5) 計算及指定兩值的總和
–	**FN 2**：減 範例：**FN 2: Q1 = +10 – +5** Q1 = +10–(+5) 計算及指定兩個值的差值。
×	**FN 3**：乘 範例：**FN 3: Q2 = +3 * +3** Q2 = 3*3 計算及指定兩個值的乘積。
/	**FN 4**：除 範例：**FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Q4 = 8/Q2 計算及指定兩個值的商 限制：不可用0下去除
√	**FN 5**：平方根 範例：**FN 5: Q20 = SQRT 4** Q20 = √4 計算及指定數的平方根 限制：不能從負值中計算平方根

在等號的左邊，定義變數讓您指派結果。

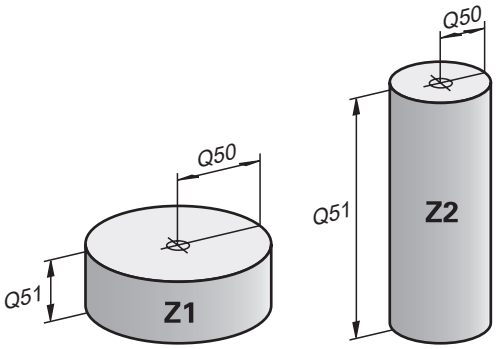
在等號的右邊，可使用固定或變數。等式中的變數和數字可輸入代數符號。

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。當加工個別工件，請指派一個數值給每個變數。

```
11 LBL "Z1"
12 FN 0: Q50 = +30      ; 指派值30給圓筒半徑Q50
13 FN 0: Q51 = +10      ; 指派值10給圓筒高度Q51
* - ...
21  L X +Q50            ; 結果對應於L X +30
```

範例：具有Q參數的圓筒



圓筒半徑：	R = Q50
圓筒高度：	H = Q51
圓筒Z1：	Q50 = +30
	Q51 = +10
圓筒Z2：	Q50 = +10
	Q51 = +50

指派未定義狀態給變數

若要指派**未定義**狀態給變數：

插入 NC函數

- ▶ 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
- > 控制器指派**未定義**狀態給變數。

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**)。

25.2.5 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

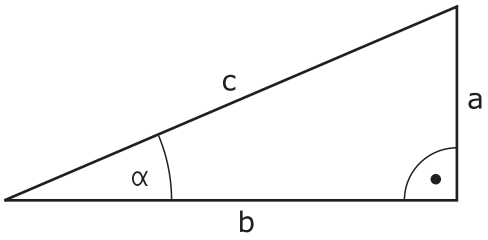
三角函數資料夾包含以下功能：

圖示	功能
SIN	**FN 6**正弦 範例：**FN 6: Q20 = SIN –Q5** Q20 = sin(–Q5) 以度數為單位來計算並指定角度的正弦
COS	**FN 7**：餘弦 範例：**FN 7: Q21 = COS –Q5** Q21 = cos(–Q5) 以度數為單位來計算並指定角度的餘弦
LEN	**FN 8**：平方和的根 範例：**FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Q10 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$ 根據兩值計算及指定長度(例如計算三角形的第三邊)。
ANG	**FN 13**：角 範例：**FN 13: Q20 = +25 ANG –Q1** Q20 = arctan(25/–Q1) 使用弧正切從對邊與鄰邊或利用角的正弦和餘弦來計算及指定角度(0 < 角度 < 360°)

在等號的左邊，定義變數讓您指派結果。

在等號的右邊，可使用固定或變數。等式中的變數和數字可輸入代數符號。

定義



側邊或三角函數	意義
a	對邊 與角相對的邊 α
b	鄰邊 與角相鄰的邊 α
c	斜邊 三角形最長的邊，位於直角對面
正弦函數	sin α = 對邊/斜邊 sin α = a/c
餘弦函數	cos α = 鄰邊/斜邊 cos α = b/c
正切函數	tan α = 對邊/鄰邊 tan α = a/b或tan α = sin α/cos α
圓弧正切函數	α = arctan(a/b)或 α = 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$a^2 = a*a$)
$c = \sqrt{(a^2+b^2)}$

11 Q50 = ATAN (+25 / +50)	計算角度 α
12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50	計算邊長c

25.2.6 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上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功能：

圖示	功能
	FN 23：來自三個圓上點的圓資料 範例：**FN 23: Q20 = CDATA Q30** 控制器儲存Q參數 **Q120**至**Q22**內的確定值。
	FN 24：來自四個圓上點的圓資料 範例：**FN 24: Q20 = CDATA Q30** 控制器儲存Q參數 **Q120**至**Q22**內的確定值。

在等號的左邊，定義變數讓您指派結果。

在等號的右邊，定義控制器從其開始的變數，以確定來自下一個變數的圓資料。

圓資料的座標儲存在連續變數內，這些座標必須在工作平面內。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: "銑床軸的指定", 206 頁碼

應用範例

```
11 FN 23: Q20 = CDATA Q30 ; 使用三個圓上點的圓計算
```

控制器檢查Q參數 **Q30**至**Q35**內之值並確定圓資料。

控制器將結果儲存在下列Q參數中：

- 圓心位於Q參數 **Q20**內主要軸上
  對於刀具軸**Z**，主要軸為**X**
- 圓心位於Q參數 **Q21**內次要軸上
  對於刀具軸**Z**，次要軸為**Y**
- 圓半徑位於Q參數 **Q22**內

NC函數 **FN 24**使用四對座標值，如此八個連續Q參數。

備註

FN 23和**FN 24**不僅將一值指派給等號左邊的結果變數，也指派給後續變數。

25.2.7 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，控制器將變數或固定值與另一變數或固定值比較。如果符合條件，控制器跳至為該條件編寫的標記。

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", 352 頁碼

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**：若等於則跳躍 範例：**FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** 如果兩個值相等，則控制器跳躍至已定義的標記。
	FN 9：若未定義則跳躍 範例：**FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** 如果變數未定義，則控制器跳躍至已定義的標記。
	FN 9：若已定義則跳躍 範例：**FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** 如果變數已定義，則控制器跳躍至已定義的標記。
≠	**FN 10**：若不等則跳躍 範例：**FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** 如果兩個值不相等，則控制器跳躍至已定義的標記。
>	**FN 11**：若大於則跳躍 範例：**FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** 如果第一值大於第二值，則控制器跳躍至已定義的標記。
<	**FN 12**：若小於則跳躍 範例：**FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** 如果第一值小於第二值，則控制器跳躍至已定義的標記。

您可將固定值或變數值輸入if-then決策。

無條件跳躍

無條件跳躍為條件永遠滿足的條件。

```
11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1 ; 使用FN 9的無條件跳躍，其條件始終滿足
```

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。在沒有**M30**或**M2**的NC程式中，可防止控制器在沒有用**LBL CALL**呼叫的情況下執行子程式。作為跳躍地址，編寫一個位於程序結尾之前的標記。

進一步資訊: "子程式", 354 頁碼

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

25.2.8 變數編寫的特殊功能

用FN 14: ERROR輸出錯誤訊息

應用

使用**FN 14: ERROR**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HEIDENHAIN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", 1912 頁碼
- 以**FUNCTION REPORT**輸出錯誤訊息
  進一步資訊: "使用FUNCTION REPORT發出訊息", 1153 頁碼
- 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", 1150 頁碼

工具機參數、錯誤編號以及系統資料簡介
額外文件**工具機參數、錯誤編號以及系統資料簡介**提供以下功能的簡介：
- **設定者的MP**應用的機器參數
- **FN 14: ERROR** NC函數 (ISO：**D14**)的預先指派錯誤編號
- 可用**FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**)和**SYSSTR** NC函數讀取的系統資料

ID：1445456-xx
您可以從HEIDENHAIN網站免費下載此文件。
TNCguide

功能說明

在程式執行期間或模擬期間，若控制器執行**FN 14: ERROR**功能，將中斷程式執行並顯示定義的訊息。然後必須重新啟動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	錯誤訊息
0 ...999	根據機械而定的對話
1000 ...2999	根據控制而定的對話
3000 ...9999	根據機械而定的對話
10 000和更多	根據控制而定的對話

請參考您的工具機手冊。
0至999以及3000至9999的錯誤編號由工具機製造商定義。

進一步資訊: "預先指派錯誤編號給FN 14: ERROR", 1912 頁碼

輸入

```
11 FN 14: ERROR=1000 ; 用FN 14輸出錯誤訊息
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 特殊功能 ▶ FN 14 ERROR
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FN 14: ERROR	用於錯誤訊息輸出的語法開頭
號碼	錯誤訊息數量 數字或數字參數

備註
請注意，依據控制器與軟體版本，並非所有錯誤訊息都會顯示。

文字輸出用FN 16: F-PRINT格式化

應用
您可使用**FN 16: F-PRINT**函數輸出格式化的固定與可變文字(例如為了儲存量測記錄)。
可如下輸出該等值：
- 儲存至控制器上的檔案
- 顯示在螢幕上的視窗內
- 儲存至外部磁碟機或USB裝置上的檔案
- 列印至連線的印表機

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", 1403 頁碼
- 列印至連線的印表機
  進一步資訊: "印表機", 1724 頁碼

功能說明
為了輸出固定或可變數字與文字，需要下列：
- 格式檔案
  格式檔案確定內容與格式。
- NC函數 **FN 16: F-PRINT**
  控制器使用NC函數 **FN 16**建立輸出檔案。
  輸出檔案最大大小為20 kB。

進一步資訊: "內容與格式化的格式檔案", 994 頁碼
在下列狀況下，控制器建立輸出檔案：
- 程式結尾**END PGM**
- 使用**NC STOP**鍵取消程式
- **M_CLOSE**
  進一步資訊: "關鍵字", 995 頁碼

內容與格式化的格式檔案

將輸出檔案的格式以及內容定義在格式檔案內，副檔名為***.a**。

進一步資訊: "文字編輯器工作空間", 816 頁碼

格式化

原始檔的格式化可用以下格式化字元來定義：

> 請注意到輸入有分大小寫。

格式化字元	含义
“... “	識別要輸出的內容之格式化 > 對於文字輸出，可使用UTF-8字元集。
%F、%D或%I	起始數值參數的格式化輸出 ■ **F**: Float (32位元浮點數) ■ **D**: Double (64位元浮點數) ■ **I**: Integer (32位元整數)
9.3	定義數值輸出的位數 ■ 9：總位數，包括小數點 ■ 3：小數位數
%S或%RS	起始字串參數的格式化或未格式化輸出 ■ **S**：字串 ■ **RS**：原始字串 控制器接管以下文字，不做任何更改和格式化。
,	分隔格式檔案行中的輸入(例如，資料類型和變數)
;	格式檔案行的結尾
*	起始格式檔案之內的註解行 註解不包含在輸出檔內
%"	在輸出檔內輸出引號
%%	在輸出檔內輸出百分比符號
\\	在輸出檔內輸出倒斜線
\n	在輸出檔內輸出換行符號
+	在輸出檔內輸出靠右對齊的變數值
-	在輸出檔內輸出靠左對齊的變數值

關鍵字

您可用以下關鍵字定義輸出檔的內容：

關鍵字	含义
CALL_PATH	輸出內含FN 16函數的NC程式之路徑名稱(例如"TouchProbe: %S",CALL_PATH;)
M_CLOSE	關閉FN 16寫入的檔案
M_APPEND	針對更新的輸出，將輸出檔的內容附加到現有輸出檔中。
M_APPEND_MAX	針對更新的輸出，將輸出檔的內容附加到現有輸出檔中，直到達到20 kB的最大檔案大小(例如M_APPEND_MAX20;)
M_TRUNCATE	針對更新的輸出，覆寫輸出檔
M_EMPTY_HIDE	不要在輸出檔中輸出未定義或空白QS參數的空白行
M_EMPTY_SHOW	輸出未定義或空白QS參數的空白行，並且重設M_EMPTY_HIDE
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_JAPANESE	限用日文交談語言顯示文字
L_RUSSIAN	限用俄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_KOREAN	限用韓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	輸出當前時間的小時數
MIN	輸出當前時間的分鐘數

關鍵字	含义
SEC	輸出當前時間的秒數
DAY	輸出當前日期的日期
MONTH	輸出當前日期的月份
STR_MONTH	以短格式輸出當前日期的月份
YEAR2	以雙位數格式輸出當前日期的年份
YEAR4	以四位數格式輸出當前日期的年份

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
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ FN ▶ 特殊功能 ▶ FN 16 F-PRINT

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FN 16: F-PRINT	用於內容格式輸出的語法開頭
檔案	用於輸出格式的格式檔路徑 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇
/	兩路徑之間的分隔碼
檔案	控制器儲存輸出檔案的路徑 固定或可變路徑 藉由選擇視窗選擇 記錄檔的副檔名決定輸出的檔案類型(例如TXT、.A、.XLS、.HTML)。

如果要定義變數路徑，請使用以下語法來輸入QS參數：

語法元件	意義
:'QS1'	將QS參數前面加上冒號，並放在單引號之間
:'QL3'.txt	若需要，指定副檔名給目標檔案

輸出選項

螢幕輸出

您可使用**FN 16**功能在控制器螢幕上視窗內顯示訊息。這允許您以使用者對它們沒有反應就無法繼續的方式顯示解釋性文本。輸出文字的內容和在NC程式中的位置可自由選擇。您亦可輸出變數值。

為了在控制器畫面上顯示訊息，請輸入**SCREEN:**作為輸出路徑。

該訊息也顯示在**FN 16**工作空間的**狀態**分頁。

進一步資訊: "FN 16分頁", 177 頁碼

範例

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-
    \MASKE1.A / SCREEN:
```
; 用**FN 16**在控制器螢幕上顯示輸出檔

如果要替換NC程式內多螢幕輸出的視窗內容，請定義**M_CLOSE**或**M_TRUNCATE**關鍵字。

控制器開啟**FN16-PRINT**視窗用於畫面輸出。視窗維持開啟到您關閉為止。當視窗開啟時，可在背景操作控制器並改變成另一個操作模式。

您可用下列方式關閉視窗：

- 定義**SCLR:**輸出路徑(畫面清除)
- 選擇**OK**按鈕
- 選擇**重設 程式** 按鈕
- 選擇新NC程式

儲存輸出檔

您可使用**FN 16**函數，將輸出檔儲存至磁碟機或USB裝置。

若要儲存輸出檔，在**FN 16**函數內定義包含該磁碟機的路徑。

範例

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A /
    PC325:\LOG\PRO1.TXT
```
; 用**FN 16**儲存輸出檔

如果您在NC程式中編寫相同的輸出多次，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**FN 16**函數將輸出檔列印至連線的印表機。

進一步資訊: "印表機", 1724 頁碼

如果格式檔結尾為**M_CLOSE**關鍵字，則控制器將只列印輸出檔。

若要使用預設印表機，請輸入**Printer:**作為目標路徑與檔名。

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。

控制器使用預設檔名以及所定義路徑來儲存檔案。控制器將不會列印檔名。

控制器暫時儲存檔案直到列印完成。

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。

  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。
- 如果只定義將檔名當成FN函數內輸出檔的目標路徑，則控制器將輸出檔儲存於NC程式的資料夾中。
- 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。
- 如果指定格式檔內的**%RS**函數，控制器接管已定義的內容，不用格式化。例如，這允許您輸出具備QS參數的路徑規範。
- 在**程式**工作空間的設定中，可指定控制器是否在視窗內顯示畫面輸出。

  如果關閉螢幕輸出，控制器將不顯示視窗。控制器將始終在**狀態**工作空間的**FN 16**分頁上顯示內容。

  進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 220 頁碼

  進一步資訊: "FN 16分頁", 177 頁碼

範例

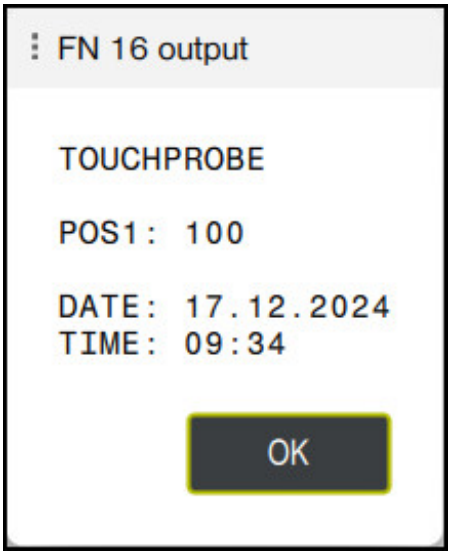
產生具有可變內容輸出檔的格式檔案範例：

```
 “TOUCHPROBE “;
 “%S “,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
 “%S “,QS2;
 “%S “,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
 “%S “,QS4;
"DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIME: %02d:%02d",HOUR,MIN;
M_CLOSE;
```

只定義**QS3**的NC程式範例：

11 Q1 = 100	; 指派值**100**至**Q1**
12 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR(DAT +Q1)	; 將**Q1**的數值轉換成文字，並指派給已定義的字元字串
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	; 用**FN 16**在控制器螢幕上顯示輸出檔

螢幕輸出範例，其中有兩個由**QS1**和**QS4**產生的空行：



FN16-PRINT視窗

用FN 18: SYSREAD讀取系統資料

應用

您可使用**FN 18: SYSREAD**函數讀取數值系統資料並將此資料儲存在變數中。

相關主題

- 使用字串參數讀取系統資料
  進一步資訊: "使用SYSSTR讀取系統資料", 1013 頁碼
- 控制器系統資料清單
  進一步資訊: "FN功能的清單", 1926 頁碼

工具機參數、錯誤編號以及系統資料簡介
額外文件**工具機參數、錯誤編號以及系統資料簡介**提供以下功能的簡介：
- **設定者的MP**應用的機器參數
- **FN 14: ERROR** NC函數 (ISO：**D14**)的預先指派錯誤編號
- 可用**FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**)和**SYSSTR** NC函數讀取的系統資料

ID：1445456-xx
您可以從HEIDENHAIN網站免費下載此文件。
TNCguide

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

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ FN ▶ 特殊功能 ▶ FN 18 SYSREAD
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	意義
FN18: SYSREAD	用於讀取系統資料的語法開頭
Parameter	其中控制器儲存資訊的數值變數
ID	系統工件原點的群組編號 數字或數字參數
NR	系統資料號碼 數字或數字參數 選擇性語法元件
IDX	索引 數字或數字參數 選擇性語法元件
.	刀具系統資料的子索引 數字或數字參數 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", 1595 頁碼

使用FN 38: SEND傳送來自NC程式之資訊

應用

FN 38: SEND可讓您從NC程式取得固定值或變數值，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
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ FN ▶ 特殊功能 ▶ FN 38 SEND

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FN 38: SEND	用於傳送資訊的語法開頭
名稱或**Parameter**	要傳輸的文字格式 文字或字串參數 以變數值最多七個佔位符來輸出文字(例如**%F**) **進一步資訊:** "內容與格式化的格式檔案", 994 頁碼
/	輸出文字中最多七個佔位符的內容 數字或數字參數 選擇性語法元件

備註

- 固定與可變數字與文字都有分大小寫，因此請正確輸入。
- 若要在輸出文字內獲得**%**，請在所要的位置上輸入**%%**。

範例

在此範例中，將資訊傳送至StateMonitor。

您可使用**FN 38**輸入工作資料。

必須滿足下列需求，以便使用此函數：

- StateMonitor 1.2版
  StateMonitor 1.2或更新版本可使用JobTerminal (選項4)進行工作管理
- 工作已經輸入StateMonitor
- 工具機已指派

以下規定適用於此範例：

- 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、零件編號以及所需的數量
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

您亦可回報工作工件品質。

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。

使用**A**和**I**，可定義StateMonitor如何解析回應。如果傳輸絕對值，則StateMonitor將覆寫先前的有效值。如果傳輸增量值，StateMonitor增加數量。

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; 總量通過 (OK) 絕對式
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; 總量通過 (OK) 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

25.2.9 NC函數用於可自由定義的表格

用FN 26: TABOPEN開啟可自由定義的表格

應用

使用**FN 26: TABOPEN** NC函數，開啟用**FN 27: TABWRITE**寫入或用**FN 28: TABREAD**讀取的可自由定義表格。

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*.tab", 1620 頁碼
- 在低計算功率情況下存取表格值
  進一步資訊: "使用SQL陳述式存取表格", 1031 頁碼

功能說明

通過輸入路徑，選擇要開啟的可自由定義表格。輸入含***.tab**副檔名的檔名。

輸入

```
11 FN 26: TABOPEN TNC:\table
   \TAB1.TAB
```
; 用**FN 26**開啟表格

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 特殊功能 ▶ FN 26 TABOPEN

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FN 26: TABOPEN	用於開啟表格的語法開頭
檔案	要開啟的表格之路徑 文字或字串參數 藉由選擇視窗選擇

備註

NC程式中一次只能開啟一個表格。具有**FN 26: TABOPEN**的新NC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** NC函數，寫入至先前用**FN 26: TABOPEN**開啟的表格。

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*.tab", 1620 頁碼
- 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", 1004 頁碼

功能說明

使用**FN 27** NC函數定義要由控制器寫入的表格欄。在NC單節之內，指定多個表格欄，但是只有一個表格列。要寫入列的內容必須事先使用變數定義，或直接在**FN 27** NC函數中定義。

輸入

```
11 FN 27: TABWRITE
    2/ “Length,Radius “ = Q2
```
; 用**FN 27**寫入至表格

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ **所有功能** ▶ **FN** ▶ **特殊功能** ▶ **FN 27 TABWRITE**

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含義
FN 27: TABWRITE	用於寫入至表格的語法開頭
號碼	要寫入的表格之列號 數字或數字參數
名稱或**Parameter**	要寫入的表格內欄名 文字或字串參數 使用逗號分隔多個欄名。
=或**SET UNDEFINED**	寫入表格值或指派狀態**未定義** **進一步資訊:** "預設資料表*.pr", 1623 頁碼
號碼, **名稱**或**Parameter**	表格值 數字、文字或變量 僅若已選取=

備註

- 如果要寫入一個NC單節之內多欄，則需要定義要寫入連續變數列之值。
- 若嘗試寫入至已鎖定或不存在的表格欄位，控制器顯示錯誤訊息。
- 當寫入至多個欄，控制器只可寫入數字或文字。
- 如果在**FN 27** NC函數內定義固定值，控制器將相容值寫入每一已定義的欄。
- 您使用**SET UNDEFINED**語法元件，指派**未定義**狀態給變數。

  例如，若使用未定義的Q參數編寫位置，則控制器將忽略此動作。

  如果您在NC程式的算術運算內使用未定義的變數，控制器顯示錯誤訊息並停止程式執行。

  進一步資訊: "指派未定義狀態給變數", 987 頁碼

範例

```
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

控制器寫入至目前開啟表格的列**5**之**Radius**、**Depth**和**D**。控制器將來自Q參數**Q5**、**Q6**和**Q7**之值寫入至表格。

用FN 28: TABREAD讀取可自由定義的表格

應用

使用**FN 28: TABREAD** NC函數，可讀取來自先前用**FN 26: TABOPEN**開啟的表格。

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*.tab", 1620 頁碼
- 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", 1004 頁碼
- 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", 1004 頁碼

功能說明

使用**FN 28** NC函數定義控制器要讀取的表格欄。在NC單節之內，指定多個表格欄，但是只有一個表格列。

輸入

```
11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length"  ; 用FN 28讀取表格
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 特殊功能 ▶ FN 28 TABREAD

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FN 28: TABREAD	用於從表格讀取的語法開頭
Parameter	原始文字的變數 控制器使用此變數儲存來自要讀取表格欄位的內容。
號碼	要讀取的表格之列號 數字或數字參數
名稱或**Parameter**	要讀取的表格內欄名 文字或字串參數 使用逗號分隔多個欄名。

備註

如果在NC單節中指定多欄，控制器儲存相同類型的連續變數中讀取值(例如**QL1**、**QL2**和**QL3**)。

範例

```
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 “  ; 從欄DOC讀取文字
```

控制器從目前開啟表格第**6**列中讀取欄**X**、**Y**和**D**之值，控制器將該等值儲存至Q參數**Q10**、**Q11**和**Q12**。

來自相同列中**DOC**欄的內容都儲存至**QS1** QS參數。

25.2.10 NC程式內的公式

應用

NC函數 **公式**或**變數**讓您在一個NC單節內定義多個算術運算。您也可指派單一值給變數。

相關主題

- 文字的字串公式
  進一步資訊: "字串函數", 1012 頁碼
- 定義NC單節內單一計算
  進一步資訊: "基本運算資料夾", 985 頁碼

功能說明

公式 NC函數用於定義**Q**、**QL**和**QR**參數。

使用**變數**NC函數來定義命名參數。

針對第一輸入，定義讓您指派結果的變數。

在等號的右邊，定義控制器指派給變數的算術運算或值。

控制器提供下列輸入公式的選項：

- 自動完成
  進一步資訊: "使用自動完成功能輸入公式", 1010 頁碼
- 用於從動作列或表單內輸入公式的彈出鍵盤
- 虛擬鍵盤的公式輸入模式
  進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1116 頁碼

公式規則

不同運算元的評估順序

如果公式包含涉及不同運算元組合的算術運算，則控制器將按特定順序評估運算。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。

進一步資訊: "範例", 1010 頁碼

控制器以下列順序評估算術運算：

順序	算術運算	使用者	算術運算子
1	先執行括號內的運算	括號	**( )**
2	注意代數符號	代數符號	**–**
3	計算函數	函數	**SIN**、**COS**、**LN**等
4	求幕	乘幕	**^**
5	乘法與除法	加工點	*****、**/**
6	加法與減法	直線	**+**、**–**

進一步資訊: "算術運算", 1008 頁碼

等效運算元的評估順序

控制器從左到右評估具有等效運算元的算術運算。

範例：2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

例如：串接乘冪從右到左評估。

範例：2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

算術運算

公式輸入的虛擬鍵盤允許您執行以下算術運算：

按鍵	算術運算	使用者
+	**加法運算** 範例：Q10 = Q1 + Q5	直線
-	**減法運算** 範例：Q25 = Q7 – Q108	直線
*	**乘法運算** 範例：Q12 = 5 * Q5	加工點
/	**除法運算** 範例：Q25 = Q1 / Q2	加工點
( )	**括號** 範例：Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	括號內式子
SQ	**平方** (square) 範例：Q15 = SQ 5	函數
SQRT	**計算平方根** (square root) 範例：Q22 = SQRT 25	函數
SIN	**計算正弦** 範例：Q44 = SIN 45	函數
COS	**計算餘弦** 範例：Q45 = COS 45	函數
TAN	**計算正切** 範例：Q46 = TAN 45	函數
ASIN	**計算反正弦** 正弦的反函數 控制器從對邊對斜邊的比率來決定角度。 範例：Q10 = ASIN (Q40 / Q20)	函數
ACOS	**計算反餘弦** 餘弦的反函數 控制器從鄰邊對斜邊的比率來決定角度。 範例：Q11 = ACOS Q40	函數
ATAN	**計算反正切** 正切的反函數 控制器從對邊對鄰邊的比率來決定角度。 範例：Q12 = ATAN Q50	函數
^	**求幕** 範例：Q15 = 3 ^ 3	乘幕
PI	**使用圓周率** π = 3.14159 範例：Q15 = PI	

按鍵	算術運算	使用者
LN LN	**計算自然對數(LN)** 基值 = e = 2.7183 範例：**Q15 = LN Q11**	函數
LOG LOG	**計算對數** 基值 = 10 範例：**Q33 = LOG Q22**	函數
EXP EXP	**使用指數函數(e ^ n)** 基值 = e = 2.7183 範例：**Q1 = EXP Q12**	函數
NEG NEG	**否定的** 乘-1 範例：**Q2 = NEG Q1**	函數
INT INT	**計算整數** 捨去小數位 範例：**Q3 = INT Q42** **INT**函數不會捨入—只是簡單捨去小數位。 輸入：**0...999999999**	函數
ABS ABS	**計算絕對值** 範例：**Q4 = ABS Q22**	函數
FRAC FRAC	**計算分數** 捨去小數點前的位數 範例：**Q5 = FRAC Q23**	函數
SGN SGN	**檢查代數符號** 範例：**Q12 = SGN Q50** 若**Q50 = 0**，則**SGN Q50 = 0** 若**Q50 < 0**，則**SGN Q50 = -1** 若**Q50 > 0**，則**SGN Q50 = 1**	函數
% %	**計算模數值(除法餘數)** 範例：**Q12 = 400 % 360** 結果：**Q12 = 40**	函數

進一步資訊: "基本運算資料夾", 985 頁碼
進一步資訊: "三角函數資料夾", 988 頁碼

使用自動完成功能輸入公式

若要使用自動完成功能輸入公式：

- ▶ 選擇**插入 NC函數**
- > 控制器開啟**插入NC函數**視窗。
- ▶ 選擇**公式**或**變數**
- ▶ 定義變數名稱給結果
- ▶ 確認輸入
- ▶ 選擇算術運算(例如**SIN**)
- ▶ 輸入所要的值
- ▶ 按下空白鍵
- > 控制器顯示當前可用的算術運算。
- ▶ 選擇所要的算術運算
- ▶ 輸入所要的值
- ▶ 若需要，再次按下空白鍵
- ▶ 若需要，選擇所要的算術運算
- ▶ 一旦所有所需資料都已輸入，則完成NC單節

範例

先乘除後加減

```
11  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10          ; 結果 = 35
```

```
11  {a} = 5 * 3 + 2 * 10         ; 結果 = 35
```

- 第一計算：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
```

```
11  {b} = SQ 10 - 3^3            ; 結果 = 73
```

- 第一計算：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
```

```
11 {c} = 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 )  ; 結果 = 0.5
```

```
11 {d} = SIN ( 50 - 20 )  ; 結果 = 0.5
```

- 第一計算：首先執行括號內運算：50 - 20 = 30
- 第二計算：計算30的正弦 = 0.5

25.3 字串函數

應用

字串函數允許您使用字串參數定義和處理文字，例如，使用**FN 16: F-PRINT**建立變數日誌：在計算中，字串代表文字。

相關主題

- 變數範圍
  進一步資訊: "基本", 973 頁碼
- 格式字串的編寫
  進一步資訊: "格式字串", 1018 頁碼

功能說明

在**公式**、**變數**或**字串公式** NC函數之內，可使用以下字串函數：

語法元件	含义	NC函數
DECLARE STRING	指派文字給QS參數 **進一步資訊:** "指派文字給字串參數", 1013 頁碼	**DECLARE STRING**
||	串接參數的串接內容並指派給字串參數 **進一步資訊:** "字串參數的串接值", 1014 頁碼	■ **字串公式** ■ **變數**
TONUMB	將QS參數之值轉換成數值，並指派給數值參數 **進一步資訊:** "將字串參數之值轉換成數值 ", 1014 頁碼	■ **公式** ■ **變數**
TOCHAR	將數值轉換為文字並指派給字串參數 **進一步資訊:** "將數值轉換成文字", 1015 頁碼	■ **字串公式** ■ **變數**
SUBSTR	複製來自QS參數的子字串並指派給字串參數 **進一步資訊:** "由字串參數複製一子字串", 1015 頁碼	■ **字串公式** ■ **變數**
SYSSTR	讀取系統資料並將內容指派給字串參數 **進一步資訊:** "使用SYSSTR讀取系統資料", 1013 頁碼	■ **字串公式** ■ **變數**
INSTR	搜尋QS參數內的子字串，並將獲取的字元指派給數值參數 **進一步資訊:** "搜尋QS參數內容之內的子字串", 1015 頁碼	■ **公式** ■ **變數**
STRLEN	確定QS參數的字串長度，並指派給數值參數 **進一步資訊:** "確定QS參數內容中的字元數", 1015 頁碼	■ **公式** ■ **變數**
STRCOMP	以升序比較QS參數，並將結果指派給數值參數 **進一步資訊:** "比較兩文字的語法順序", 1016 頁碼	■ **公式** ■ **變數**
CFGREAD	讀取機械參數的內容並指派給變數 **進一步資訊:** "套用機械參數的內容", 1017 頁碼	■ **字串公式** ■ **公式** ■ **變數**

控制器提供下列輸入公式的選項：

- 自動完成
  進一步資訊: "使用自動完成功能輸入公式", 1010 頁碼
- 用於從動作列或表單內輸入公式的彈出鍵盤
- 虛擬鍵盤的公式輸入模式
  進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1116 頁碼

使用SYSSTR讀取系統資料

您可使用**SYSSTR** NC函數讀取系統資料，並將內容儲存在字串參數內。藉由群組編號**ID**和號碼**NR**來選擇系統工件原點。選擇性，可輸入**IDX**和**DAT**。

SYSSTR只允許您讀取文字數字值。

對於數值，控制器提供**FN 18: SYSREAD** NC函數。**SYSSTR**編寫成與**FN 18: SYSREAD**一致。

進一步資訊: "用FN 18: SYSREAD讀取系統資料", 1000 頁碼

在系統資料的一般簡介中，文字數字值都標記上文字**系統字串**。

進一步資訊: "系統資料", 1926 頁碼

工具機參數、錯誤編號以及系統資料簡介
額外文件**工具機參數、錯誤編號以及系統資料簡介**提供以下功能的簡介：

- **設定者的MP**應用的機器參數
- **FN 14: ERROR** NC函數 (ISO：**D14**)的預先指派錯誤編號
- 可用**FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**)和**SYSSTR** NC函數讀取的系統資料

ID：1445456-xx
您可以從HEIDENHAIN網站免費下載此文件。
TNCguide

25.3.1 指派文字給字串參數

在可使用並處理文字之前，必須指派字元給字串參數。

若要指派文字給字串參數：

插入 NC函數

- ▶ 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**或**變數**
- ▶ 定義變數名稱給結果
- ▶ 將游標移動至右邊
- ▶ 若需要，輸入""
- ▶ 在引號之間輸入所想要的值
- ▶ 結束NC單節
- ▶ 執行NC單節
- > 控制器將輸入值儲存在目標參數內。

另外，可使用**DECLARE STRING** NC函數指派字元QS參數。

在這些範例中，控制器將文字指派給字串參數。

```
11 QS10 = "workpiece"          ; 指派文字給QS參數 QS10

11 {a} = "workpiece"           ; 指派文字給命名參數{a}
```

25.3.2 字串參數的串接值

您可使用||串接運算元串接多個字串參數的內容，這讓您例如組合固定與可變文字。

若要串接多個字串參數的內容：

插入 NC函數

- ▶ 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**或**變數**
- ▶ 定義字串參數給結果
- ▶ 確認輸入
- ▶ 若需要，選擇退格鍵
- > 控制器刪除引號。
- ▶ 選擇**QS**或**變數**
- ▶ 輸入變數名稱
- ▶ 按下空白鍵
- > 控制器顯示當前可用的語法元件。
- ▶ 選擇連接運算元||
- ▶ 選擇**QS**或**變數**
- ▶ 輸入變數名稱
- ▶ 結束NC單節
- > 在其執行之後，控制器將子字串連續儲存為目標參數中之文字。

在這些範例中，控制器連接兩個字串參數的內容，並將結果指派給第三字串參數。

參數內容：

- **QS12**和**{b}**：**狀態：**
- **QS13**和**{c}**：**廢棄**
- **QS10**和**{a}**：**狀態：廢棄**

11 QS10 = QS12 || QS13	; 串接**QS12**和**QS13**的內容並指派給QS參數**QS10**
11 {a} = {b} || {c}	; 來自**{b}**和**{c}**的串接內容，並將其指派給命名參數**{a}**

25.3.3 將字串參數之值轉換成數值

您可使用**TONUMB** NC函數，將來自QS參數的數字字元專門儲存為不同的變數類型。然後，您可在計算中使用這些值。

在這些範例中，控制器將QS參數的變數值轉換成數值。控制器將此值指派給數值參數。

11 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)	; 將來自**QS11**之值轉換成數值並指派給**Q82**
11 {a} = TONUMB (SRC_QS11)	; 將來自**QS11**之值轉換成數值並指派給**{a}**

25.3.4 將數值轉換成文字

您可用**TOCHAR** NC函數將數值參數的內容儲存在字串參數內。例如可將已儲存的內容與其他字串參數串接。

在這些範例中，控制器將QS參數的數值轉換成文字。控制器將此文字指派給字串參數。

```
11 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )   ; 將來自Q50的數值轉換為文字並指派給QS參數 QS11

11 {a} = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )    ; 將來自Q50的數值轉換為文字並指派給命名參數{a}
```

25.3.5 由字串參數複製一子字串

您可用**SUBSTR** NC函數，將來自QS參數的已定義子字串儲存在另一個字串參數中。例如，可使用此NC函數來從絕對檔案路徑擷取檔名。

在這些範例中，控制器將QS參數的子字串儲存在另一個字串參數中。您可使用**BEG2**語法元件，定義控制器忽略頭兩個字元，從第三字元開始複製。您可使用**LEN4**語法元件，定義控制器複製再來四個字元。

```
11 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )   ; 指派來自QS10的子字串給QS參數 QS13

11 {a} = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )    ; 指派來自QS10的子字串給命名參數{a}
```

25.3.6 搜尋QS參數內容之內的子字串

您可使用**INSTR** NC函數檢查QS參數之內是否內含特定子字串。這讓您確定例如多個QS參數的串接是否成功。對於檢查，必須指示兩個QS參數。控制器在第一QS參數內搜尋第二QS參數的內容。

如果找到子字串，則控件儲存字元數，直到其到達結果參數內子字串的發生。如果發現多次出現，結果是相同的，因為控制器會儲存第一個。

如果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。

在此範例中，控制器搜尋QS參數中用於第二QS參數的文字。當計數字元時，控制器從零開始。控制器將事件指派給數值參數當成數字。

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )   ; 搜尋QS10用於來自QS13的子字串
```

25.3.7 確定QS參數內容中的字元數

STRLEN NC函數確定QS參數內容內的字元數。運用此NC函數，例如可確定檔案路徑的長度。

若選取的QS參數尚未定義，則控制器回傳值**-1**。

在此範例中，控制器確定QS參數內的字元數。控制器將確定的數量指派給數值參數。

```
11 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )   ; 確定QS15內字元數並指派給Q52
```

25.3.8 比較兩文字的語法順序

您可使用**STRCOMP** NC函數，比較兩QS參數的內容之語法順序。

控制器傳回以下的結果：

- **0**：兩參數的內容一致
- **-1**：在語法順序中，第一QS參數的內容在第二QS參數的內容**之前**
- **+1**：在語法順序中，第一QS參數的內容在第二QS參數的內容**之後**

語法順序如下：

1 特殊字元(例如?_)
2 數字(例如123)
3 大寫字母(例如ABC)
4 小寫字母(例如abc)

> 從第一字元開始，控制器執行直到QS參數的內容彼此不同，如果內容從例如第四位元開始不同，則控制器放棄此點上的檢查。
>
> 具有一致字串的較短內容顯示在順序開頭(例如abc在abcd之前)。

在此範例中，控制器比較兩個QS參數之值的詞彙順序。控制器將結果指派給數值參數當成數字。

```
11 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12
     SEA_QS14 )                ; 比較QS12和QS14之值的語法順序
```

25.3.9 套用機械參數的內容

NC函數 **CFGREAD**允許讀取來自工具機參數之值。

開始使用**CFGREAD**之前，必須為每一個QS參數編寫按鍵、實體以及屬性。注意輸入正確的大寫與小寫字母。

進一步資訊: "表格檢視內顯示的內容", 1750 頁碼

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
KEY_QS	具有機械參數的群組名稱之QS參數(按鍵) 如果無法取得按鍵，定義無內容的QS參數。
TAG_QS	具有機械參數的物件名稱之QS參數(實體)
ATR_QS	具有機械參數名稱的QS參數(屬性)
IDX	工具機參數索引 數字或數字參數 選擇性語法元件

使用組態編輯器的表格檢視來決定所需值。

進一步資訊: "表格檢視內顯示的內容", 1750 頁碼

如果機械參數包含數值，可使用Q、QL或QR參數內之值。控制器始終以公制輸出數值。字串可在QS參數內傳輸。 命名參數允許傳輸數值和字串。

範例

在此範例中，傳輸來自機械參數**pocketOverlap** (編號201001)的重疊係數：

```
11 QS11 = "CH_NC"                          ; 指派按鍵給QS參數 QS11
12 QS12 = "CfgGeoCycle"                    ; 指派實體給QS參數 QS12
13 QS13 = "pocketOverlap"                  ; 指派屬性給QS參數 QS13
14 Q50 =
   CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )   ; 讀取機械參數的內容
```

在此範例中，從機械參數**centerPos** (編號114313)傳輸刀具接觸式探針的在Y軸(索引1)上的位置。

```
11 QS11 = "TT140_2"                        ; 指派按鍵給QS參數 QS11
12 QS12 = "CfgTTRectStylus"                ; 指派實體給QS參數 QS12
13 QS13 = "centerPos"                      ; 指派屬性給QS參數 QS13
14 {a} =
   CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13
   IDX1 )                                  ; 讀取機械參數的內容
```

備註

如果使用**字串公式** NC函數，結果將始終為文字。如果使用**公式** NC函數，結果將始終為數值。

25.4 格式字串

應用

控制器提供**FMT**語法元件給QS參數和命名參數，以定義格式字串。使用格式字串，不再需要轉換數值或串接字串。

例如您可使用下列NC函數內的格式字串：

- **字串公式**
- **SQL SELECT**
- **TEXT**之內的**FUNCTION REPORT**

相關主題

- 變數類型
  進一步資訊: "基本", 973 頁碼
- 指派文字給字串參數
  進一步資訊: "指派文字給字串參數", 1013 頁碼
- 字串參數的串接值
  進一步資訊: "字串參數的串接值", 1014 頁碼

需求

- 密碼555343
- 在格式字串中編寫預先定義的變數

功能說明

FMT語法元件允許定義格式字串。在**程式**工作空間的文字模式內編寫格式字串。

進一步資訊: "文字模式", 230 頁碼

格式字串的語法係基於Python內f字串。在語法開頭之後接著在雙引號之間。您可使用大括號將變數嵌入字串中。一旦執行NC單節，字串就包含嵌入變數之值。

11 Q1 = +7	; 數值
12 QS1 = "TNC"	; 文字數字值
13 QS2 = FMT"ENJOY {QS1}{Q1}"	; 執行後的結果： **ENJOY TNC7**

也可影響字串的格式(例如，透過定義控制器是否以及如何輸出代數符號)。您可在冒號後的大括號內定義格式。

11 Q1 = +7	; 數值
12 QS1 = FMT"{Q1:+}"	; 執行之後的結果包括代數符號： **+7**

格式化

根據變數類型和值，有多種格式選項可供選擇。

當您編寫格式化選項時，必須遵循以下順序：
[[填入字元] 對齊方式] [符號] ['0'] [欄位寬度] ['.'精度] [類型]

- [ ] 未進行編寫，僅作為序列之內的分隔符號。
- ' ' 未進行編寫，但其包含要編寫的字元或範例輸入。
- 符號和欄位寬度之間的 ‘0’ 可用作數值的填充字元。

11 QS2 = FMT"{QS1:X>10}"	; [[填入字元] 對齊方式] [欄位寬度]

12 QS3 = FMT"{Q1:+.2f}"	; [符號] ['.' 精度] [類型]

填入字元、對齊方式和欄位寬度

格式化字元或範例	含义
[填入字元] (例如'**X**')	結合對齊方式和欄位寬度，您可選擇定義替換任何現有空白的填入字元。
<	在可用欄位寬度內將文字靠左對齊 預設設置，無需輸入即可生效
>	在可用欄位寬度內將文字靠右對齊
^	在可用欄位寬度內將文字置中
[欄位寬度] (例如'**10**')	您可將欄位寬度定義為位數。 如果定義的欄位寬度小於字串的字元數，則該值將無法運作。 如果未定義值，則內容將決定欄位寬度。

11 QS1 = "LEFT"	; 文字數字值
12 QS2 = "RIGHT"	; 文字數字值
13 QS3 = FMT"{QS1:<4}{QS2:>6}"	; 執行之後的結果包括代數符號： **LEFT RIGHT**
14 QS4 = FMT"{QS1:X>10}"	; 執行之後的結果包括代數符號： **XXXXXXLEFT**

代數符號

格式化字元	含义
+	輸出負值和正值的符號
-	僅輸出負值的符號 預設設置，無需輸入即可生效
空格	如果將空格字元編寫為格式化字元，則正值將導致控制器輸出前導空格字元。

11 Q1 = +7	; 數值
12 QS1 = FMT"{Q1}{Q1:+}"	; 執行後的結果： **7+7**

整數

格式化字元	含义
d	輸出十進位整數 如果為浮點數編寫此格式，則控制器將中止程式運行並顯示錯誤訊息。 如果您未定義類型，控制器將使用十進位數的預設值。

11 Q1 = +1	; 數值為整數
12 QS1 = FMT"{Q1:d}"	; 執行後的結果： **1**
13 Q1 = +1.23	; 數值為十進位數
14 QS1 = FMT"{Q1:d}"	; 程式因錯誤訊息而取消

十進位數字

格式化字元	含义
[精度] (例如'**.2**')	您可定義輸出的精度(例如，定點數**f**的小數位數)。 精度的效果會有所不同，取決於與以下格式化符號的組合。
e	輸出以**e**作為分隔符號的指數表示形式
E	輸出以**E**作為分隔符號的指數表示形式
f	輸出十進位定點數 使用精度定義小數位數。 如果您未定義精度，控制器將使用預設值'**6**'。
g	根據該值，控制器會自動決定表示類型，例如，使用**e**作為分隔符號的指數表示。 額外的精度可讓您定義控制器將值四捨五入到的有效數字之位數。 如果您未定義精度，控制器將使用預設值'**6**'。
G	類似於類型**g**，但是使用**E**當成指數表示的分隔符號
預設 [類型]	如果您既未編寫類型也未編寫精度，則控制器將使用精度不受限制的**g**類型。 預設類型'**6**'不適用於此情況。

```
11 Q1 = +1.23                    ; 數值
12 QS1 = FMT"{Q1:e}"             ; 執行後的結果：
                                 1.230000e+00
13 QS1 = FMT"{Q1:E}"             ; 執行後的結果：
                                 1.230000E+00
14 QS1 = FMT"{Q1:f}"             ; 執行後的結果：
                                 1.23
15 Q1 = +0.0000123               ; 數值
16 QS1 = FMT"{Q1:f}"             ; 執行後的結果：
                                 0.0000123
17 QS1 = FMT"{Q1:g}"             ; 執行後的結果：
                                 1.23e-05
18 QS1 = FMT"{Q1:G}"             ; 執行後的結果：
                                 1.23E-05
19 Q1 = +123.456                 ; 數值
20 QS1 = FMT"{Q1:.2}"            ; 執行後的結果：
                                 1.2e+02
21 QS1 = FMT"{Q1:.2f}"           ; 執行後的結果：
                                 123.46
22 QS1 = FMT"{Q1:.2g}"           ; 執行後的結果：
                                 1.2e+02
23 QS1 = FMT"{Q1:.3}"            ; 執行後的結果：
                                 123
```

定義

有效數字

有效數字是數字中包含有價值資訊的位置。這些數字從前導零後的第一個數字(如果適用)開始，到最後一個仍然有意義的數字結束。例如，您可透過程式精度將探測結果限制為若干有效數字。

備註

- 控制器僅支援所描述的格式選項。
- 例如，如果您對文字套用十進位數格式，則控制器將中止程式執行並顯示錯誤訊息。

25.5 使用FUNCTION COUNT定義計數器

應用

您可使用**FUNCTION COUNT** NC函數，控制NC程式之內的計數器。此計數器允許例如定義控制器重複NC程式的工件之目標計數。

功能說明

控制器在程式運作和模擬期間考慮**FUNCTION COUNT**函數。

控制器對程式運行和模擬分別使用單獨的計數器。

控制器在**狀態**工作空間的**PGM**標籤上顯示目前計數器讀數和定義的加工操作目標計數。

進一步資訊: "PGM分頁", 178 頁碼

在控制器重新啟動之後，計數器讀數仍舊相同。

輸入

```
11 FUNCTION COUNT TARGET5 ; 將計數器的目標計數設定為5
```

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ FUNCTION COUNT

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**定義計數功能	**SET**、**TARGET**或**REPEAT** **進一步資訊:** "計數功能", 1022 頁碼

計數功能

FUNCTION COUNT NC函數提供以下計數器功能：

語法	功能
增量	將計數器加1
RESET	重設計數器
新增	將計數器增加已定義值 數字、文字或變量 輸入：**0...9999**
設定	指派已定義值給計數器 數字、文字或變量 輸入：**0...9999**
目標	定義要達到的目標計數 數字、文字或變量 輸入：**0...9999**
重複	如果尚未到達已定義的目標計數，則從該標籤重複NC程式 數字、文字或變量

備註

注意事項

注意： 資料可能遺失！

控制器針對**程式執行**操作模式以及針對**MDI**應用管理相同計數器。計數器適用於所有程式。若執行重設計數器的NC程式，若適合，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。

- 在**狀態**工作空間的**PGM**標籤上也可找到**計數器設定**視窗，其允許您定義計數器。
  當計數器在NC程式內執行**FUNCTION COUNT**，會覆寫在**計數器設定**視窗內定義之值。
  進一步資訊: "PGM分頁", 178 頁碼
- 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。
- 您可用循環程式**225 ENGRAVING**雕刻當前計數器讀數。
  進一步資訊: "循環程式225ENGRAVING ", 664 頁碼
- 您可使用**FN 18: SYSREAD ID920 NR1**功能將當前的技術器讀數儲存在變數中。
  進一步資訊: "用FN 18: SYSREAD讀取系統資料", 1000 頁碼
- 用戶端應用程式可使用OPC UA和NC.RemoteOperator角色 (#56-61 / #3-02-1*)改變計數器讀數。
  進一步資訊: "OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)", 1715 頁碼

25.5.1 範例

11 FUNCTION COUNT RESET	; 重設計數器值
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; 定義加工操作的目標計數
13 LBL 11	; 設定跳躍標籤
* - ...	; 執行加工操作
21 FUNCTION COUNT INC	; 將計數器讀數加1
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; 重複加工操作直到達到目標計數

25.6 循環程式的程式預設值

25.6.1 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		呼叫	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	1026 頁碼
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	1027 頁碼
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	1028 頁碼
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	1029 頁碼
125	**POSITIONING** 用**CYCL CALL PAT**的定位行為之定義 ■ **Q345 SELECT POS. HEIGHT**	**DEF**啟動	1029 頁碼
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	1030 頁碼

25.6.2 輸入 GLOBAL DEF 定義

插入 NC函數

- ▶ 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**函數(例如**100 GENERAL**)
- ▶ 輸入所需的定義

25.6.3 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：

插入 NC函數

- ▶ 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。

PREDEF

- ▶ 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。有碰撞的危險！

- ▶ 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。

25.6.4 共通資料在任何地方皆有效

參數對於所有加工循環程式**2xx**和接觸式探針循環程式**451**、**452**都有效

說明圖	參數
	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
```

25.6.5 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	參數
	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
```

25.6.6 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	參數
	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
```

25.6.7 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	參數
	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 淨空高度？ 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
```

25.6.8 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
```

25.6.9 探測功能的共通資料

該等參數套用至所有接觸式探針循環程式**4xx**和**14xx**以及循環程式**271**、**1271**、**1272**、**1273**、**1274**、**1278**

說明圖	參數
	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 淨空高度？ 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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
```

25.7 使用SQL陳述式存取表格

25.7.1 基本原理

應用

若要存取表格內的內容或操縱表格(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: "NC函數用於可自由定義的表格", 1004 頁碼

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**將變數指派給表格列以供讀取或寫入
- 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**核准表格列與變數之間的繫結

> 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建立或移除表格欄與變數之間的連接	1033 頁碼
SQL SELECT	SQL SELECT從表格當中讀取單一值，並且不開啟任何交易	1034 頁碼
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)。	1035 頁碼
SQL FETCH	SQL FETCH將值傳輸至該接合變數	1038 頁碼
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK忽略所有變更並結束交易	1040 頁碼
SQL COMMIT	SQL COMMIT儲存所有變更並結束交易	1041 頁碼
SQL UPDATE	SQL UPDATE擴展交易以包括現有列的變更	1042 頁碼
SQL INSERT	SQL INSERT建立新表格列	1044 頁碼

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

注意事項

碰撞的危險！

即使在NC程式的模擬期間，控制器執行所有SQL指令。在此，SQL指令可能會覆寫表格值，例如，這些值在**程式執行**操作模式下也會生效。覆寫值可能會導致後續加工操作中出現意外行為或定位不正確。有碰撞的危險。

- ▶ 例如，使用條件跳轉在模擬期間跳過SQL指令
- ▶ 使用**FN18: SYSREAD ID992 NR16**檢查NC程式是否在不同操作模式中或在**模擬**中啟動

- HEIDENHAIN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。

25.7.2 使用SQL BIND將變數繫結至表格欄

應用

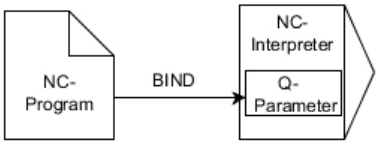
SQL BIND將變數連結至表格欄。在資料於**結果集**與NC程式之間傳輸期間，SQL指令**FETCH**、**UPDATE**和**INSERT**評估此繫結(指派)。

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

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ SQL table access ▶ SQL BIND

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
SQL BIND	用於**BIND** SQL命令的語法開頭
Parameter	要繫結的變數
名稱或**Parameter**	表格名稱與表格欄，用.或含定義的字串參數分開 文字或字串參數 只有當繫結變數時

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", 1035 頁碼
- 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。

25.7.3 使用SQL SELECT讀出表格值

應用

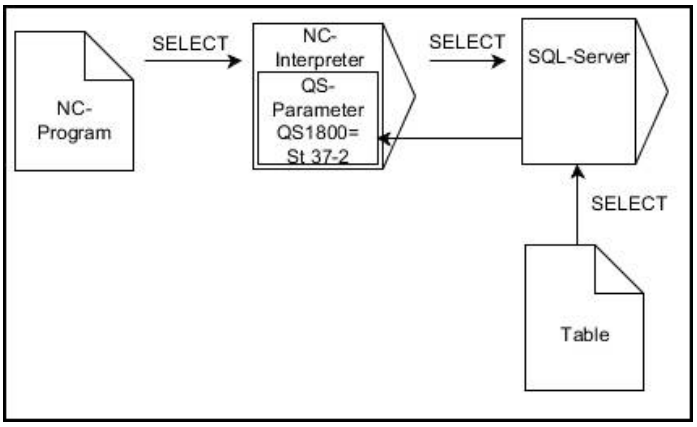
SQL SELECT從表格當中讀取單一值，並且將結果儲存在定義的變數內。

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**，則表格欄與變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

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ SQL table access ▶ SQL SELECT

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	**含义**
SQL SELECT	用於**SELECT** SQL命令的語法開頭
Parameter	其中控制器儲存結果的變數
名稱或**Parameter**	具有定義的SQL陳述式或字串參數包含： ■ **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(變數在:之後單引號內) 文字、字串參數或格式字串

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。
- 您可在**WHERE**語法元件之後定義比較值成為變數。如果使用數值參數進行比較，控制器將已定義值捨去為整數。如果使用字串參數，控制器使用已定義的值。
- 對於SQL指令之內的指示，您也可使用單一或組合的字串參數。

  進一步資訊: "字串參數的串接值", 1014 頁碼
- 如果檢查**狀態**工作空間的**QPARA**分頁上字串參數之內容，則可能看不到完整內容。

  進一步資訊: "QPARA分頁", 181 頁碼

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
* - ...
```

25.7.4 使用SQL EXECUTE執行SQL陳述式

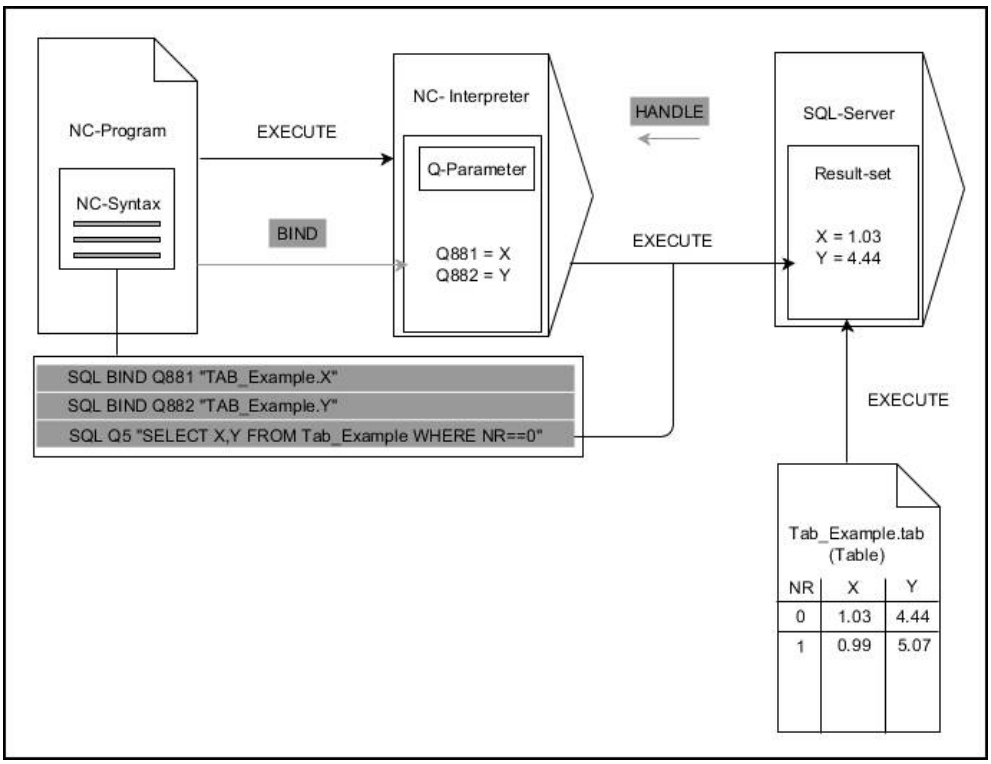
應用

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 EXECUTE**的內部程序.灰色箭頭與相關語法並不直接屬於**SQL EXECUTE**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 SELECT指示

SQL伺服器逐列將資料放入**結果集**內。該等列用遞增順序編號，從0開始。SQL命令**FETCH**和**UPDATE**使用這些列號(**INDEX**)。

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**SQL ... "SELECT...WHERE..."**函數內輸入搜尋標準。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**SQL ... "SELECT...ORDER BY..."**函數內輸入排序標準。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。

您可使用函數**SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"**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

- 如果使用**SQL EXECUTE** NC函數，控制器只將**SQL**語法元件插入NC程式。
- 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字串參數。

  進一步資訊: "字串參數的串接值", 1014 頁碼
- 您可在**WHERE**語法元件之後定義比較值成為變數。如果使用數值參數進行比較，控制器將已定義值捨去為整數。如果使用字串參數，控制器使用已定義的值。
- 如果檢查**狀態**工作空間的**QPARA**分頁上字串參數之內容，則可能看不到完整內容。

  進一步資訊: "QPARA分頁", 181 頁碼

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"
```

範例：使用CREATE TABLE產生表格

```
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'" ; 將現有表格的X、Y和Z欄建立為新表格
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
```

25.7.5 使用SQL FETCH從結果集合讀取一行

應用

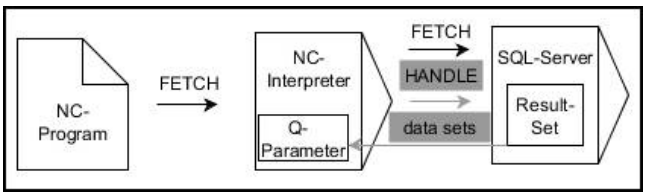
SQL FETCH讀取來自**結果集**的一列。單獨單元的值都由控制器儲存在該結合的變數內。交易通過要指定的**HANDLE**來定義；該列由**INDEX**來定義。

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
Parameter	其中控制器儲存結果的變數
HANDLE	變數含交易識別
INDEX	**Result-set**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
```

25.7.6 使用SQL ROLLBACK忽略對交易的變更

應用

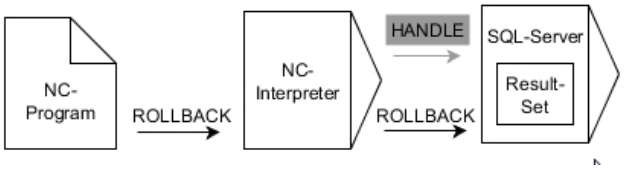
SQL ROLLBACK忽略交易的所有變更與新增。 交易透過要指定的**HANDLE**來定義。

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
Parameter	其中控制器儲存結果的變數
HANDLE	變數含交易識別
INDEX	**Result-set**之內的列號當成保留的編號或變數 選擇性語法元件 若未指定，控制器忽略交易的所有變更與新增

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
```

25.7.7 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。

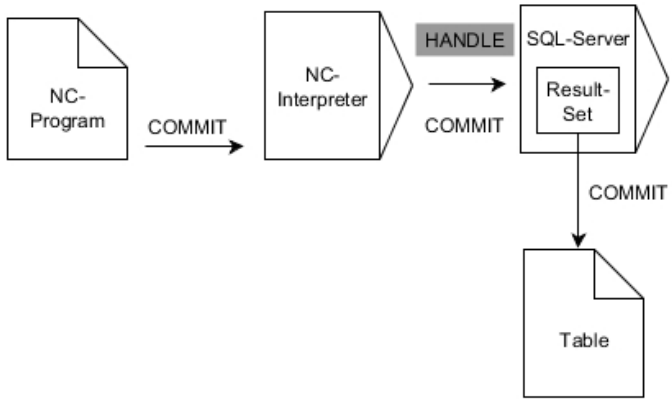
需求

- 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
Parameter	其中控制器儲存結果的變數
HANDLE	變數含交易識別

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
```

25.7.8 使用SQL UPDATE變更結果集合的列

應用

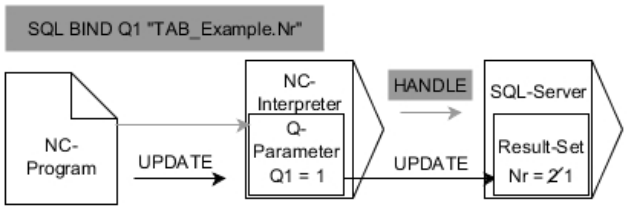
SQL UPDATE變更**結果集**內一列。單獨單元的新值都由控制器從該結合的變數複製出來。交易通過要指定的**HANDLE**來定義；該列由**INDEX**來定義。控制器完全覆寫**結果集**內已經現有的列。

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
Parameter	其中控制器儲存結果的變數
HANDLE	變數含交易識別
INDEX	**Result-set**之內的列號當成編號或變數 選擇性語法元件 若未指定，控制器存取第0行。
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
```

25.7.9 使用SQL INSERT在結果集合內建立新列

應用

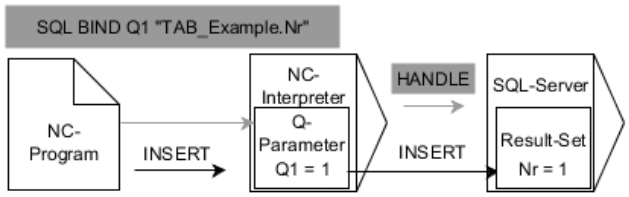
SQL INSERT在**結果集**內建立新列。單獨單元之值都由控制器從該結合的變數複製出來。交易透過要指定的**HANDLE**來定義。

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
Parameter	其中控制器儲存結果的變數
HANDLE	變數含交易識別

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
```

25.7.10 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**

步階	解釋
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
```

26

輪廓圖形工作空間

26.1 基本原理

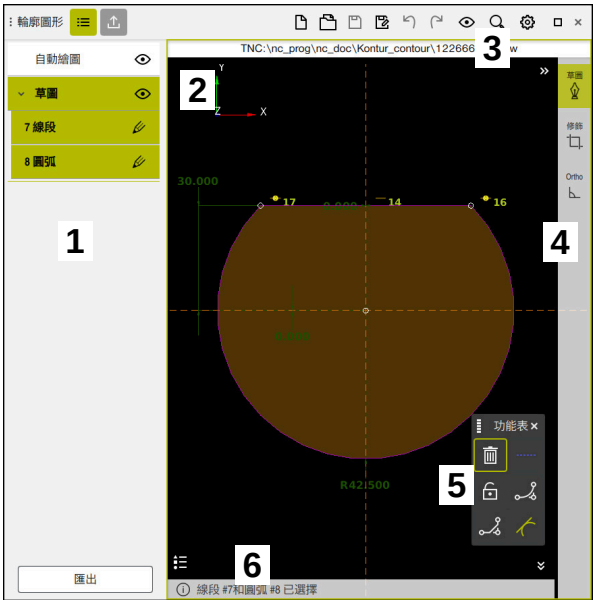
應用

在**輪廓圖形**工作空間中，控制器可在編寫期間直接繪製輪廓。您也可透過繪製輪廓，並將其匯出為NC單節來使用圖形編程。此外，可從現有NC程式匯入輪廓並以圖形方式編輯。

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 欄**列表**
2 繪圖區域
3 標題列
4 工具列
5 繪圖功能
6 資訊列

輪廓圖形內的控制與手勢

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。

符號	手勢	含义
	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

進一步資訊: "觸控螢幕的共用手勢", 115 頁碼

標題列的圖示

輪廓圖形工作空間內含以下獨立於所顯示等級的圖示：

圖示或捷徑	含义
	開啟或關閉 **列表**欄
	開啟或關閉 **匯出**欄
CTRL + N	**忽略** 輪廓
CTRL + O	**開啟檔案**
	開啟與關閉**檢視選項**選擇功能表
	隱藏尺寸
	顯示尺寸
	隱藏限制
	顯示限制
	隱藏參考軸
	顯示參考軸

圖示或捷徑	含义
	開啟與關閉**比例縮放選項**選擇功能表
	繪圖區域 將視圖縮放到繪圖區域 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", 1053 頁碼
	選擇元件 將視圖縮放到選取元件
	所有元件 將視圖縮放到所有元件
	開啟或關閉**輪廓設定**視窗 **進一步資訊:** "輪廓設定視窗", 1053 頁碼

進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 122 頁碼

列表欄的圖示與按鈕

根據選取的位準，控制器在**列表**欄內顯示以下圖示：

圖示或按鈕	含义
	顯示或隱藏**自動繪圖**和**草圖**平面 如果隱藏平面，控制器也隱藏此平面的輪廓。您無法編輯輪廓。
	編輯輪廓元件 只在**草圖**平面內
移動至" 草圖 "	將輪廓元件位移置**草圖**平面 只在**自動繪圖**平面內
匯出	匯出輪廓元件 只在**草圖**平面內

進一步資訊: "The 列表 欄", 1052 頁碼

草圖區域的圖示

控制器在 **草圖**區域內顯示以下圖示：

圖示或捷徑	設計	含义
	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，則選取的元件未鎖定而可編輯。選擇該圖示來鎖定元件。
	解鎖元件	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
	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 當選擇封閉輪廓的區域，您可將輪廓的所有轉角倒圓角。
	導角	插入導角 當選擇封閉輪廓的區域，您可將輪廓的所有轉角切角。
	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，則控制器從已知的尺寸計算平均值。

圖示或捷徑	設計	含义
	正切	此功能設定**正切**限制用於兩標記的**線段**和**圓弧**或**圓弧**和**圓弧**類型元件。 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**線段**類型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 + T	**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。

The 列表 欄

列表欄具備展開的**草圖**區域

在**列表**欄中，控制器顯示**自動繪圖**和**草圖**區域。

自動繪圖平面

在**自動繪圖**平面中，控制器繪製在**程式**工作空間中編寫的輪廓。針對此目的，**自動繪圖**開關必須啟動。

如果選擇**移動至" 草圖 "**按鈕，控制器將輪廓從**自動繪圖**平面位移至**草圖**平面。

進一步資訊: "自動繪圖", 1055 頁碼

草圖平面

草圖平面允許透過繪製和匯出輪廓來進行輪廓的圖形編寫。此外，可從現有NC程式匯入輪廓並以圖形方式編輯。

在**草圖**平面中，控制器列出草圖輪廓的所有輪廓元件。

當選擇**編輯**圖示，控制器開啟用於此輪廓元件的元件屬性。您不可編輯元件屬性。

例如，控制器顯示以下元件屬性：

- 輪廓起點
- 輪廓端點
- 長度
- 限制(例如水平)

在**草圖**平面中，可匯出輪廓。

進一步資訊: "匯出輪廓", 1061 頁碼

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**

控制器永久儲存設定。

只有不儲存**平面**設定。

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**
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。

備註

定義在自動繪製或圖形編寫之前的**輪廓設定**。

定義

檔案類型	定義
H	NC程式為Klartext格式
TNCDRW	海德漢輪廓檔案

26.2 自動繪圖

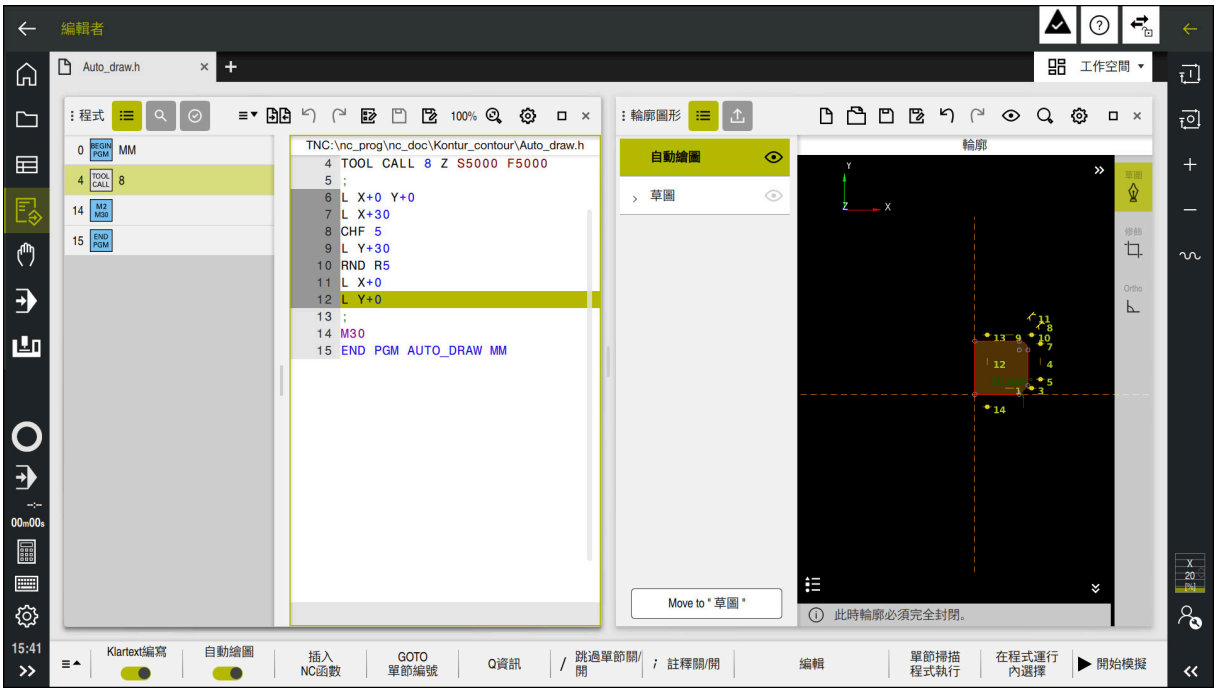
應用

當**自動繪圖**功能啟動，控制器繪製在**輪廓圖形**工作空間中編寫的輪廓。
當將自動繪圖輪廓位移至**草圖**平面，可編輯或匯出輪廓。

相關主題

- 繪製新輪廓
  進一步資訊: "建立新輪廓", 1058 頁碼
- 匯入輪廓
  進一步資訊: "匯入輪廓給圖形編寫", 1058 頁碼

功能說明



來自NC程式的自動繪圖輪廓

控制器以灰色反白自動繪製NC單節編號。
當**自動繪圖**功能啟動，除靠近和離開功能外，只能編輯路徑功能。對於其他NC函數，控制器將顯示錯誤訊息(例如用於循環程式呼叫)。
輪廓起點必須在平面上明確定義，這意味著，例如，它必須包括**X**和**Y**座標。

HEIDENHAIN建議**自動繪圖**功能只在輪廓編寫期間。

自動繪製輪廓

若要自動繪製輪廓：

- ▶ 選擇控制器開始自動繪製的NC單節

- ▶ 啟動**自動繪圖**切換開關
- > 若需要，控制器開啟**輪廓圖形**工作空間。
- > 控制器以灰色反白所選NC單節的NC單節編號。

- ▶ 如果適用，開啟**列表**欄

- ▶ 隱藏**草圖**平面
- ▶ 編寫所選NC單節之後的下一個輪廓點
- > 控制器在**輪廓圖形**工作空間的**自動繪圖**平面中自動繪製輪廓元件。
- ▶ 依需要編寫另一個輪廓點

如果標記多個NC單節然後啟動**自動繪圖**開關，控制器將繪製已經邊際的完整輪廓。

備註

- 控制器只自動繪製最多200個NC單節的連貫區域。
- 為了讓控制器繪製圓角**RND**或導角**CHF**，也必須編寫下一個輪廓元件。

26.3 圖形編寫

26.3.1 圖形編寫的基本原理

應用

圖形編寫提供傳統NC編寫的替代方案。您可通過繪圖線與弧建立2D草圖，並從此輪廓中產生NC單節。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。

功能說明

您可透過個別分頁或在NC程式內單獨使用圖形編寫。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。

可能的元件和顏色

草圖平面允許使用不同元件產生輪廓當成2D草圖。

進一步資訊: "圖形編寫的第一步驟", 1063 頁碼

您可選擇以下元件來繪製輪廓：

- 線段
- 圓弧
- 建構點
- 建構線
- 建構圓
- 導角
- 圓弧

控制器以下列顏色顯示該等元件：

符號	含义
	元件 未完全標註尺寸的繪圖元件以橙色實線顯示。
	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。圖形編寫內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 鎖定的元件無法編輯。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。

建立新輪廓

若要建立新輪廓：

- 選擇**編輯者**操作模式

- 選擇**加**
- 控制器開啟 **快速選擇** 和 **開啟檔案**工作空間。

- 選擇**輪廓**
- 控制器在新分頁內開啟輪廓。

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或解鎖元件：

- 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

- 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。
- 使用+、-、*、/、(和)鍵用於數值輸入欄位內的計算。
- 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: "草圖區域的圖示", 1051 頁碼
- 如果選擇輪廓元件，控制器會以綠色反白**列表**欄中的元件。

26.3.2 匯入輪廓給圖形編寫

應用

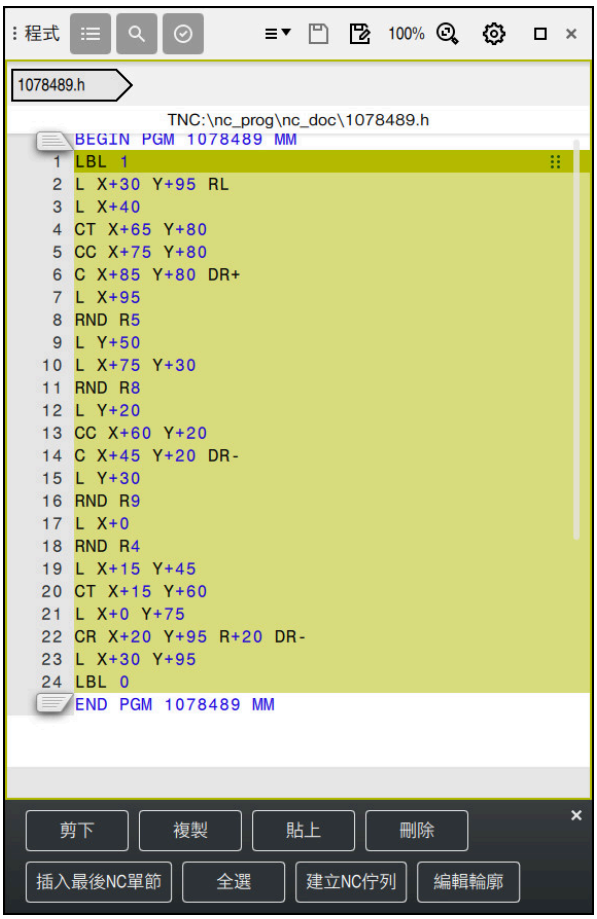
在**輪廓圖形**工作空間內，不僅建立新輪廓，也從現有NC程式匯入輪廓，並且若需要，以圖形方式編輯輪廓。

需求

- 最多200個NC單節
- 不循環
- 無靠近與退刀動作
- 無直線**LN** (#9 / #4-01-1)
- 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**輪廓圖形**工作空間，則控制器將輸出錯誤訊息。

功能說明



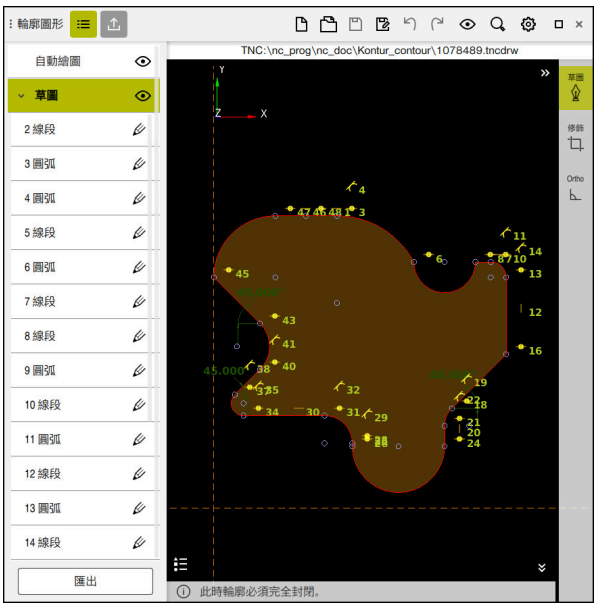
要從NC程式匯入的輪廓

在**輪廓圖形**工作空間中，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。

當匯入輪廓至**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", 307 頁碼
- NC單節含極座標
  進一步資訊: "極座標", 291 頁碼
- NC單節含增量輸入
  進一步資訊: "增量輸入", 293 頁碼
- 自由輪廓編寫**FK**

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
- ▶ 長按或右鍵按一下輪廓的第一個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**工作空間的**草圖**平面中開啟標記的輪廓區域。

您也可通過將選取的NC單節拖曳到開放型**輪廓圖形**工作空間內來匯入輪廓。為此，控制器在第一個突出顯示的NC單節右邊緣顯示綠色圖示。

備註

- 您也可使用**輪廓起點**和**輪廓端點**功能使用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。
- 匯出已匯入或自動繪製的輪廓時，匯出不包含任何技術資料，例如進給速率

26.3.3 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: "匯入輪廓給圖形編寫", 1058 頁碼
- 圖形編寫內的第一步驟
  進一步資訊: "圖形編寫的第一步驟", 1063 頁碼

功能說明

匯出欄包括以下區域：

- **輪廓起點**
  在此區域中，定義**輪廓起點**。您可以圖形方式設定 **輪廓起點**或輸入軸值。如果輸入軸值，則控制器自動確定第二軸值。
- **輪廓端點**
  在此區域中，定義**輪廓端點**。可用與 **輪廓起點**相同的方式設定**輪廓端點**。

圖示或按鈕

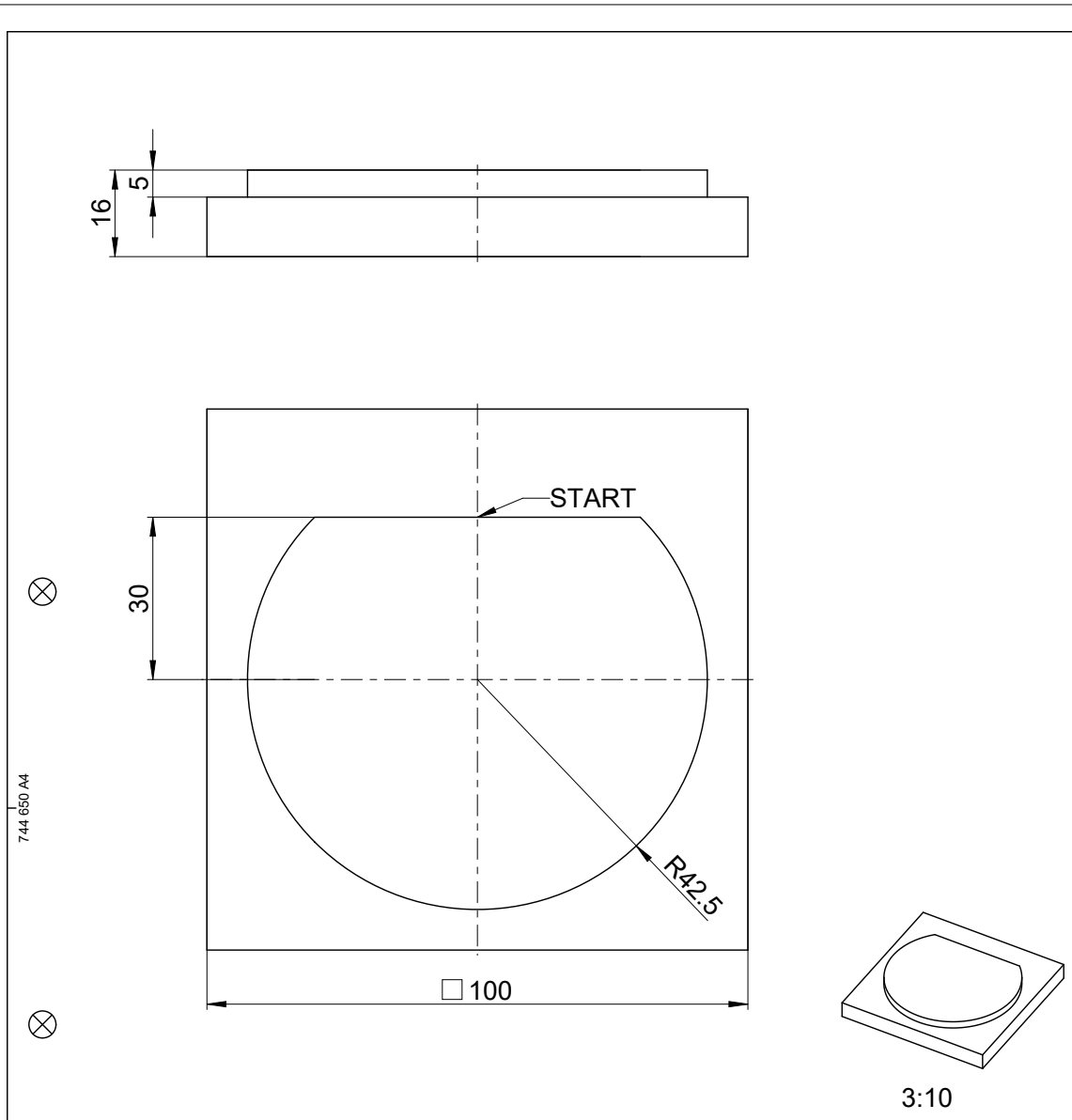
圖示或按鈕	含义
圖形設定	以圖形設定輪廓起點或輪廓端點
	封閉式輪廓 在封閉式輪廓中，起點與終點重合。當選擇起點時，控制器將自動設定終點。
	開放式輪廓 在開放式輪廓中，起點與終點不重合。 當選擇該圖示，控制器封閉輪廓並自動設定終點至起點。
逆轉方向	使用此功能將變更輪廓的編寫方向。
產生Klartext	使用此功能匯出輪廓當成NC程式或子程式。控制器只能匯出特定路徑功能。 所有產生的輪廓都包含絕對式笛卡兒座標。 **進一步資訊:** "輪廓設定視窗", 1053 頁碼 輪廓編輯器可產生以下路徑功能： ■ 直線**L** ■ 圓心**CC** ■ 圓形輪廓**C** ■ 圓形輪廓**CR** ■ 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**輪廓起點**和**輪廓端點**功能使用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。
- 匯出已匯入或自動繪製的輪廓時，匯出不包含任何技術資料，例如進給速率

26.3.4 圖形編寫的第一步驟

範例任務D1226664



			ID number
Text:			Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
Original drawing Scale / Format	Platte Plate		Werkstoff: 3.1645 Material:
RoHS / 1:1 / A4	Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm			
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	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	M-TS 05.09.2017			D1226664-00-A-01 Document number			1 of 1

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", 1058 頁碼
- 設置**輪廓設定**

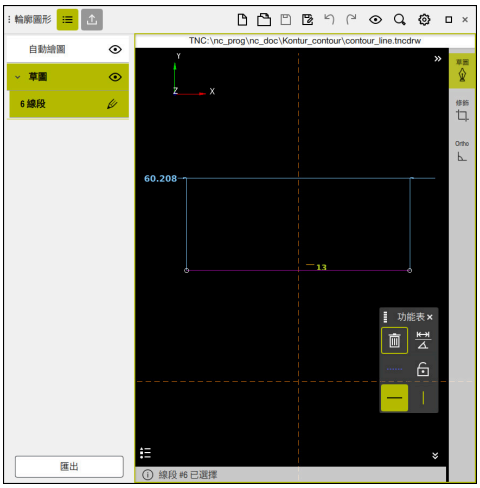
> 在**輪廓設定**視窗中，可定義繪製的基本設定。針對此範例，您可使用預設設定。

進一步資訊: "輪廓設定視窗", 1053 頁碼

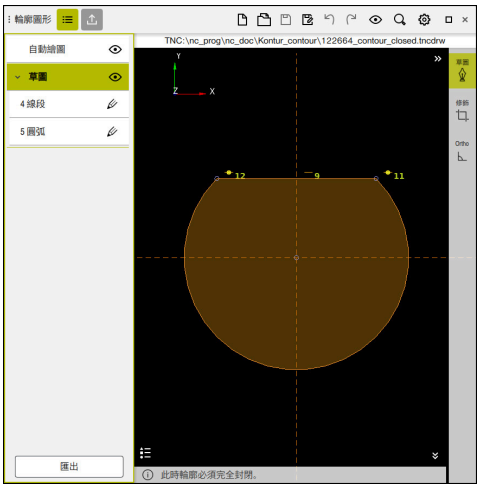
- 繪製水平**線段**
- 選擇繪圖線的端點
- 控制器顯示線至中心的X和Y距離。
- 輸入至中心的Y距離(例如**30**)
- 控制器根據條件設定來定位該線。

- 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

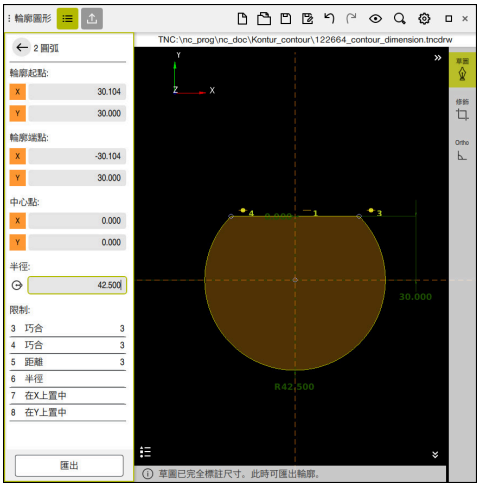
- 選擇**設定工作原點**
- 控制器將圓弧的中心點設定至原點。
- 選擇繪圖圓弧
- 控制器顯示圓弧的當前半徑值。
- 輸入半徑**42.5**
- 控制器調整圓弧的半徑。
- 輪廓已完整定義。



繪製的線



封閉式輪廓



標記輪廓尺寸

匯出繪製的輪廓

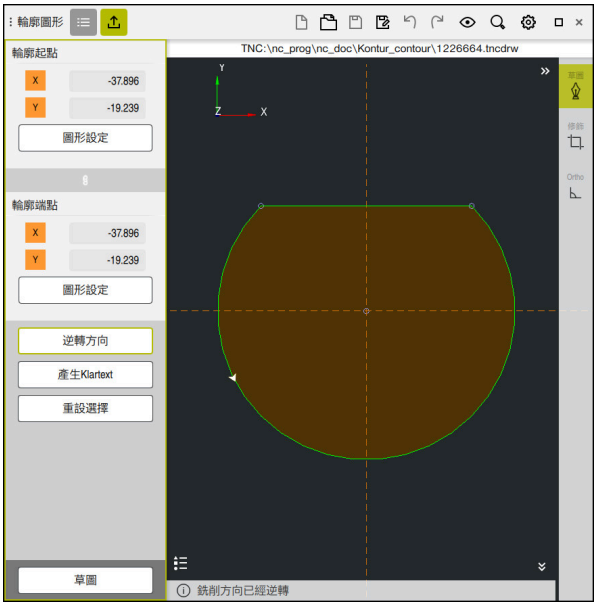
若要匯出繪製的輪廓：

▶ 繪製輪廓

▶ 選擇**匯出**欄
> 控制器開啟**匯出**欄
▶ 在**輪廓起點**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。



使用已定義的**銑削方向**在**匯出**欄內選取之輪廓元件

27

使用CAD Viewer開啟CAD檔案

27.1 基本原理

應用

CAD Viewer支援可在控制器內直接開啟的以下標準檔案類型：

檔案類型	延伸	格式
STEP	*.stp和*.step	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs和*.iges	■ 版本5.3
DXF	*.dxf	■ R10至2015 ■ ASCII
STL	*.stl	■ 二進位 ■ ASCII

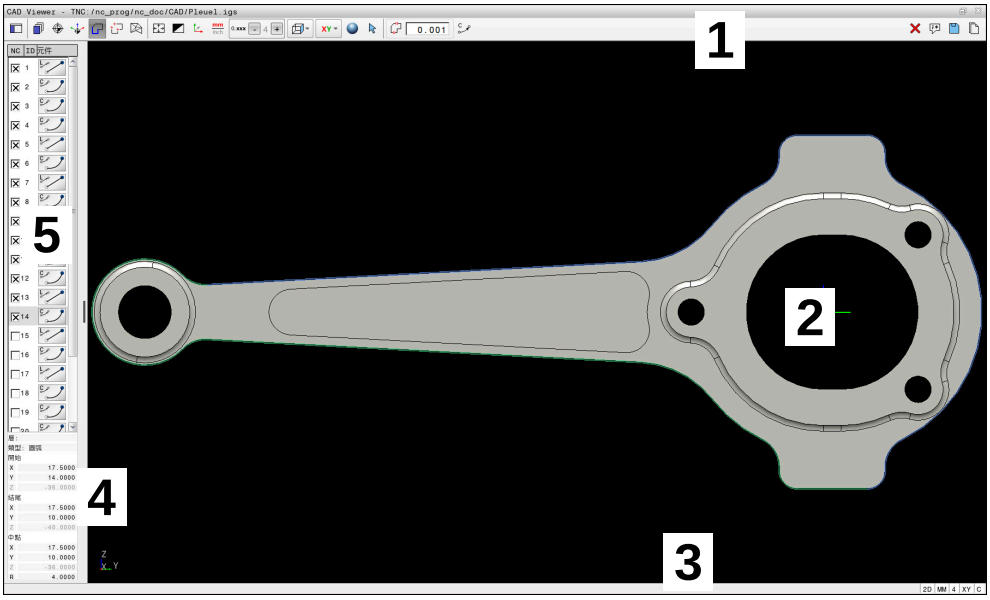
CAD Viewer做為個別的應用程式在控制器的第三桌面上執行。

相關主題

- 在控制器上建立2D草圖
  進一步資訊: "輪廓圖形工作空間", 1047 頁碼

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", 1070 頁碼

2 圖形區域
CAD模型顯示於圖形視窗內。

3 狀態列
狀態列內含啟動設定。

4 元件資訊區域
進一步資訊: "元件資訊區域", 1072 頁碼

5 清單檢視區域
清單檢視區域顯示啟動功能上的資訊(例如可用的層或工件預設的位置)。

功能表列圖示

功能表列內含以下圖示：

符號	含義
	顯示側邊列 顯示、放大或隱藏清單檢視區域
	顯示該層 在清單檢視區域內顯示層 進一步資訊: "層", 1072 頁碼
   	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檔案中的工件預設", 1073 頁碼
 	水平 設定工作原點 工件原點已設定 進一步資訊: "CAD檔案中的工件原點", 1076 頁碼
	輪廓 選擇輪廓 (#42 / #1-03-1) 進一步資訊: "使用CAD匯入 (#42 / #1-03-1)將輪廓與位置套用至NC程式", 1078 頁碼
	位置 選擇位置 (#42 / #1-03-1) 進一步資訊: "使用CAD匯入 (#42 / #1-03-1)將輪廓與位置套用至NC程式", 1078 頁碼
	3D網 建立3D網 (#152 / #1-04-1) 進一步資訊: "使用3D網 (#152 / #1-04-1)產生STL檔案", 1084 頁碼
	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
	設定量測單位(公制或英制) **CAD Viewer**以公制單位執行所有內部計算。如果選擇英制量測單位，則**CAD Viewer**將所有值轉換成英制。 進一步資訊: "使用CAD匯入 (#42 / #1-03-1)將輪廓與位置套用至NC程式", 1078 頁碼

符號	含義
0.xxx	**小數位數** 選擇小數位：**3...7**用於mm並且**4...8**用於英吋 小數位定義線性化期間的解析度和段數。 **進一步資訊:** "套用輪廓", 1079 頁碼 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**)
XY	**軸** 選擇工作平面： ■ **XY** ■ **YZ** ■ **ZX** ■ **ZXØ** 若接管輪廓或位置，控制器在選取的工作平面內輸出NC程式。 **進一步資訊:** "使用CAD匯入 (#42 / #1-03-1)將輪廓與位置套用至NC程式", 1078 頁碼
	在固體模型與線框模型之間切換3D模型。
	旋轉 CAD模型
	選擇輪廓元件(例如獲得元件資訊) **進一步資訊:** "元件資訊區域", 1072 頁碼
	新增輪廓元件
	移除輪廓元件 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 (#42 / #1-03-1)將輪廓與位置套用至NC程式", 1078 頁碼
	復原
	刪除整個清單
	註釋是否寫入 NC 輸出檔的設定。 在NC程式 (#42 / #1-03-1)中加入帶有工件資訊的註釋 如果選擇**輪廓**或**位置**模式，控制器顯示圖示。 **進一步資訊:** "選擇與儲存輪廓", 1080 頁碼
	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 只要**CAD Viewer**開啟，控制器就會保留剪貼簿的內容。

元件資訊區域

在元件資訊區域中，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

控制器始終顯示**X**、**Y**和**Z**座標。在2D模式中，Z座標變暗。

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。控制器會自動將所有未指派給圖層的元件移動到「匿名」圖層。

如果清單檢視區域內未完整顯示圖層名稱，則可使用**顯示側邊列**圖示放大此區域。

使用**顯示該層**圖示顯示清單檢視區域中檔案的所有層。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

- 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", 805 頁碼
- 當在清單檢視區域內選擇一層，可按下空格鍵來顯示與隱藏該層。
- **CAD Viewer**允許開啟由許多三角形構成的CAD檔案。

27.2 CAD檔案中的工件預設

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

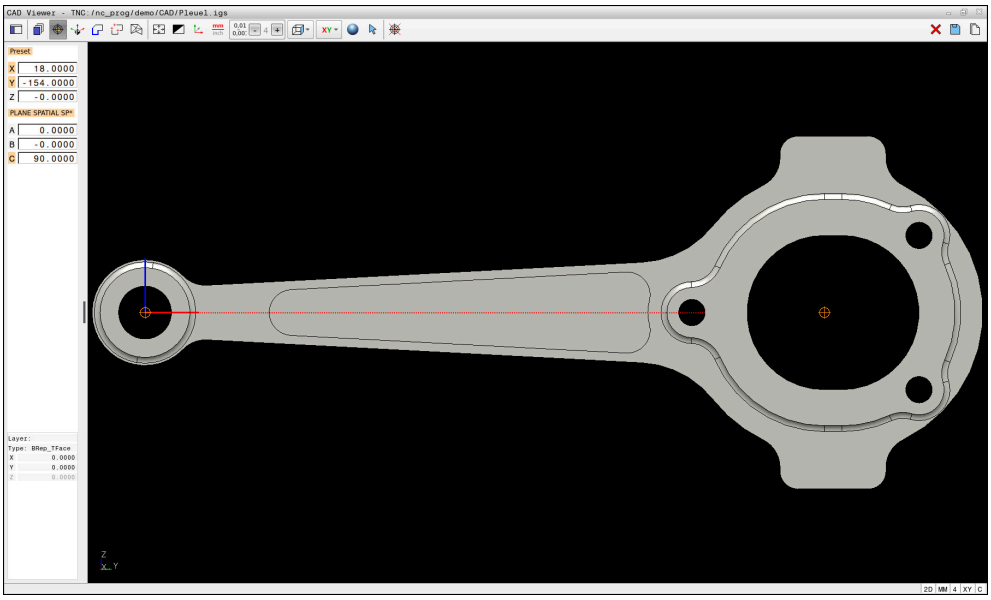
- 工具機內預設
  進一步資訊: "工具機內預設", 208 頁碼

功能說明

當選擇**原點**圖示，控制器在清單檢視區域內顯示以下資訊：

- 已定義預設與所繪製工件原點之間的距離
- 加工平面的方向

控制器用橙色顯示不等於0之值。



CAD檔案中的工件預設

您可將預設定位在以下位置處：

- 依照清單檢視區域中的直接數字輸入
- 對於線：
  - 起點
  - 中點
  - 終點
- 對於圓弧：
  - 起點
  - 中點
  - 終點
- 對於完整圓：
  - 象限過渡處
  - 中心點處

- 在以下之間的交點：
  - 兩線，即使交點實際上位在直線之一的延伸處
  - 直線及圓弧
  - 直線及完整圓
  - 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...
```

您可將工件預設和工件原點資訊儲存至檔案或剪貼簿，即使無CAD Import軟體選項(#42 / #1-03-1)。

> 只要**CAD Viewer**開啟，控制器就會保留剪貼簿的內容。

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。

27.2.1 設定工件預設或工件原點並定座標系統方位

> - 當使用滑鼠時，適用以下指令。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", 115 頁碼
> - 以下指令也套用至工件原點。在此情況下，通過選擇 **水平**圖示開始。

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**
- ▶ 若需要，選擇**旋轉**
- > 圖示改變，並且控制器啟動 **選擇**模式。
- ▶ 將游標放在所要的元件上
- > 如果使用滑鼠，控制器用灰色圖示顯示元件的可選預設。
- ▶ 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，定工作平面方位

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**

- ▶ 若需要，選擇**旋轉**

- > 圖示改變，並且控制器啟動 **選擇**模式。
- ▶ 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。控制器用綠色符號標記工件預設。
- ▶ 若需要，定工作平面方位

- 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。

定工作平面方位

必須滿足下列需求，以便定工作平面方位：

- 預設已定義
- 預設旁邊有一些元件，可用於所需的對齊

若要定工作平面方位：

- ▶ 選擇X軸的正方向內之元件
- > 控制器對齊X軸。
- > 控制器變更清單檢視區域內的**C**角度。
- ▶ 選擇Y軸的正方向內之元件
- > 控制器定Y和Z軸方位。
- > 控制器變更清單檢視區域內的**A**和**C**角度。

27.3 CAD檔案中的工件原點

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工作平面的功能。

相關主題

- 工具機內預設
  進一步資訊: "工具機內預設", 208 頁碼

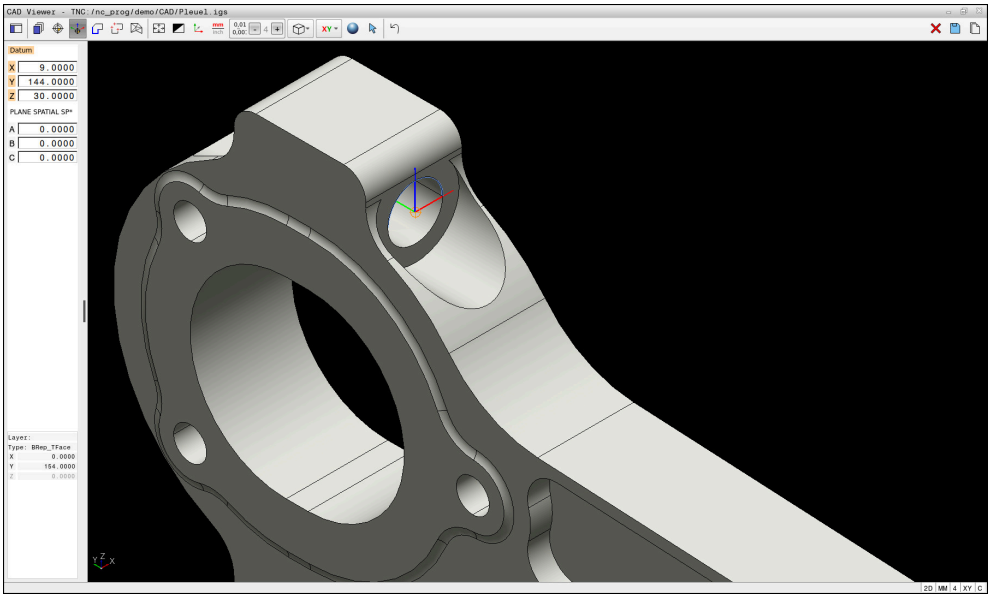
功能說明

當選擇**水平**圖示，控制器在清單檢視區域內顯示以下資訊：

- 已設定的工件原點與工件預設之間的距離
- 加工平面的方向

您可套用CAD Viewer中設定的工件原點，並根據需要直接在清單檢視區域中輸入值來移動它。

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

含工作平面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檔案中的工件預設", 1073 頁碼

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定座標系統方位", 1074 頁碼

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
```

您可將工件預設和工件原點資訊儲存至檔案或剪貼簿，即使無CAD Import軟體選項(#42 / #1-03-1)。

只要**CAD Viewer**開啟，控制器就會保留剪貼簿的內容。

27.4 使用CAD匯入 (#42 / #1-03-1)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，以取得輪廓或加工位置。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HEIDENHAIN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: "加工點表格", 397 頁碼

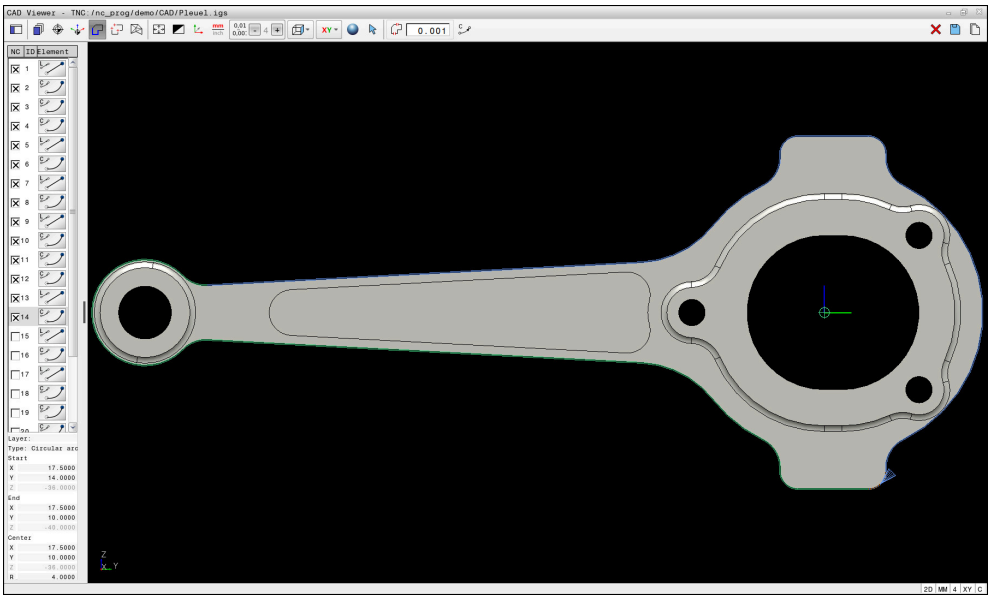
需求

- 軟體選項CAD Import (#42 / #1-03-1)

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", 1799 頁碼



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：

符號	含義
	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** 您可選擇控制器是否將輸出NC程式內的圖形輪廓**C** 或 **CR** 。
	顯示兩個位置之間的連接 控制器隱藏和顯示位置之間的刀具路徑。
	供應路徑最佳化 控制器將加工位置之間的刀具移動動作最佳化。當再次選擇圖示時，控制器將忽略最佳化。
	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**通過直徑範圍尋找圓心**視窗。您可按直徑或深度進行過濾。

套用輪廓

以下的元件可以選擇成為輪廓：

- 線段
- 完整的圓
- 間距圓
- 多線條
- 任何曲線(例如擺線、橢圓)

線性化

CAD Viewer將不在XY平面內的所有輪廓線性化。

在線性化期間，**CAD Viewer**將輪廓分成單獨區段。從這些區段，CAD Import建立盡可能長的直線**L**和圓弧**C**或**CR**。

感謝線性化，可用無法使用控制器的路徑功能編輯的CAD Import來匯入輪廓，像是擺線。

透過指定小數位數定義的解析度越高，則導入輪廓的偏差就越小。無論如何，偏差都小於0.001毫米或0.0001英吋。

進一步資訊: "畫面配置", 1069 頁碼

> 您可阻止線性化，例如不在工作平面中的圓。選擇其中已定義圓的工作平面。

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", 1082 頁碼

以下為可用的檔案類型：

- 加工點表格(**.PNT**)
- Klartext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。

CAD Viewer也將圓辨識為由兩區段組成的加工位置。

複選篩選器設定

如果使用快速選擇功能來標記位置，則**通過直徑範圍尋找圓心**視窗開啟。您可透過顯示值下方的按鈕，參考工件資料來篩選直徑或深度值。控制器將只載入選取的直徑或深度值。

通過直徑範圍尋找圓心視窗提供以下按鈕：

按鈕	含义
| <<	■ 控制器顯示發現的最小直徑。 ■ 控制器顯示發現的最小深度。 依照預設啟動此篩選器。
<<	■ 控制器設定最大直徑的篩選器給選擇用於最小直徑的值。 ■ 控制器設定最大深度的篩選器給選擇用於最小深度的值。
<	■ 控制器顯示發現的下一個較小直徑。 ■ 控制器顯示發現的下一個較小深度。
>	■ 控制器顯示發現的下一個較大直徑。 ■ 控制器顯示發現的下一個較大深度。
>>	■ 控制器設定最小直徑的篩選器給選擇用於最大直徑的值 ■ 控制器設定最小深度的篩選器給選擇用於最大深度的值
>> |	■ 控制器顯示發現的最大直徑。 ■ 控制器顯示發現的最大深度。 依照預設啟動此篩選器。

27.4.1 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", 115 頁碼
- 取消選取、刪除和儲存方式與套用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，並且在清單檢視區域內標記。
- > 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，並且在清單檢視區域內標記。
- ▶ 如果需要，可啟動帶有工件資訊的註解輸出
- ▶ 選擇**將完整清單內容儲存至檔案**
- > 控制器開啟 **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**
- ▶ 若需要，選擇**選擇**
- > 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。

27.4.2 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", 115 頁碼
- 取消選取、刪除和儲存方式與套用輪廓和位置的方式相同。
  進一步資訊: "選擇與儲存輪廓", 1080 頁碼

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，並顯示在清單檢視區域內。

可在區域之內複選

若要在一區域內選擇多個位置：

- 選擇**位置**
- 按住滑鼠左鍵時拖曳方塊圍繞該區域
- 控制器開啟 **通過直徑範圍尋找圓心**視窗。視窗顯示識別的直徑和深度值。
- 依需要變更篩選設定
- 選擇**OK**
- 控制器將所選直徑和深度範圍內的所有位置載入到清單檢視區域。
- 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**
- 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 **通過直徑範圍尋找圓心**視窗。視窗顯示識別的直徑和深度值。

備註

- 設定正確的量測單位，如此**CAD Viewer**顯示正確值。
- 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。
- 只要**CAD Viewer**開啟，控制器就會保留剪貼簿的內容。
- **CAD Viewer**也將圓辨識為由兩區段組成的加工位置。
- 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。
- CAD Import輸出圓弧的半徑當成註解。在產生的NC單節結尾上，CAD Import顯示最小半徑，以幫助您選擇最合適的刀具。

輪廓轉換注意事項

- 如果在清單檢視區域內一層上按兩下，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。
- 甚至如果設計者將其輪廓儲存在不同圖層中，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。

  另外，選擇移除模式。

27.5 使用3D網 (#152 / #1-04-1)產生STL檔案

應用

使用**3D網**功能，從3D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

- 治具管理
  進一步資訊: "治具管理", 830 頁碼
- 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", 1167 頁碼
- 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", 250 頁碼

需求

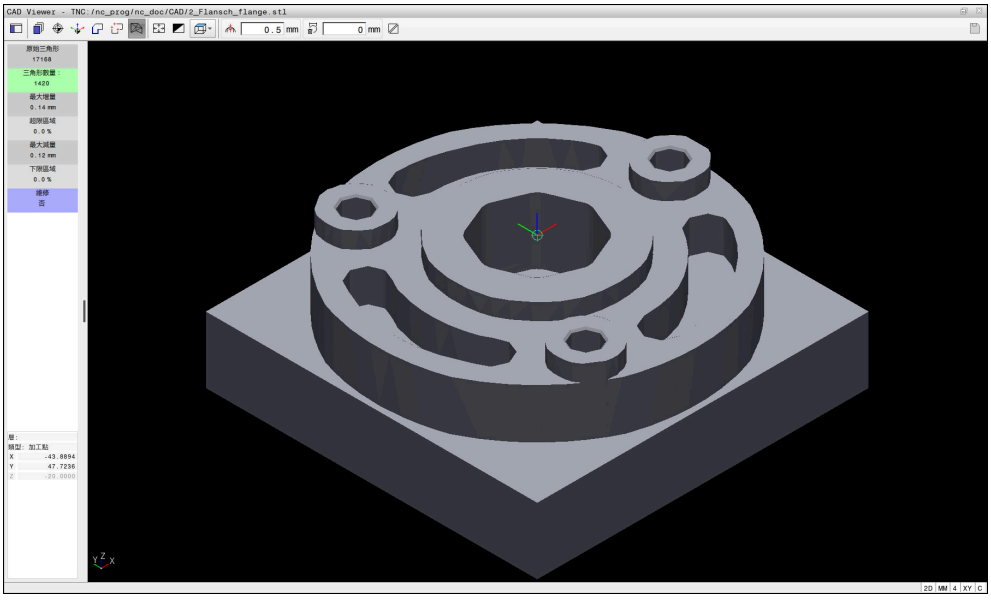
- 軟體選項CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)

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。

清單檢視區域顯示以下資訊：

選項	意義
原始三角形	原始模型內三角形的數量

選項	意義
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", 1085 頁碼
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
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**Hole Int Shells**)。 此指示址由以下項目構成： ■ **Hole** **CAD Viewer**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	含義
	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 控制器只顯示簡化模型。
	已顯示原始狀態 控制器顯示簡化模型，與原始檔中的原始網格疊加。您可使用此功能評估偏差。
	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。

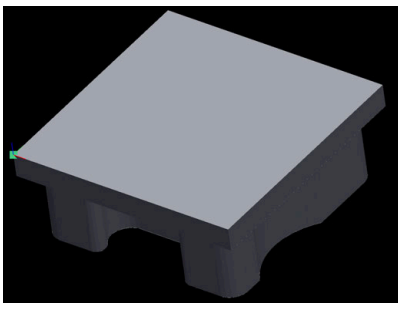
27.5.1 定位3D模型用於後面加工

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", 1168 頁碼

- ▶ 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STL檔案。

- ▶ 選擇**原點**
- > 控制器顯示清單檢視區域內預設位置處的資訊。
- ▶ 在**原點**區域內輸入新預設之值(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", 1085 頁碼

- ▶ 選擇**儲存**
- > 控制器開啟 **定義3D網的檔名**視窗。
- ▶ 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", 250 頁碼

28

ISO

28.1 基本原理

應用

ISO 6983標準定義通用NC語法。

進一步資訊: "ISO範例", 1090 頁碼

在TNC7 basic上，可用支援的ISO語法元件編寫和執行NC程式。

功能說明

結合ISO程式，TNC7 basic提供下列可能性：

- 傳送檔案至控制器
  進一步資訊: "用於資料傳輸的PC軟體", 1791 頁碼
- 在控制器上編寫ISO程式
  進一步資訊: "ISO語法", 1093 頁碼
  - 除了標準化ISO語法，您可編寫海德漢專屬循環程式成為G函數。
    進一步資訊: "循環程式", 1110 頁碼
  - 以Klartext語法編碼允許您使用ISO程式內的一些NC函數。
    進一步資訊: "ISO編寫內的Klartext函數", 1111 頁碼
- 使用模擬模式進行NC程式測試
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼
- 執行NC程式
  進一步資訊: "程式執行", 1553 頁碼

ISO程式的內容

ISO程式的構造如下：

ISO語法	功能
I	檔案類型 ISO程式具有***.i**副檔名。
%NAME G71	程式開頭與結尾
G71	量測單位：公制
G70	量測單位：英制
N10 **N20** **N30** ...	NC單節編號 在選擇性機械參數**blockIncrement** (no. 105409)中，定義單節編號之間的增量。
N99999999	用於程式結尾的NC單節編號 無此NC單節編號時，NC程式就不完整。 控制器在檔案內自動新增並更新NC單節編號。**程式**工作空間專門顯示連續編號，而不考慮定義的增量。
G01 X+0 Y+0 ...	NC函數

進一步資訊: "NC程式的內容", 214 頁碼

NC單節的內容

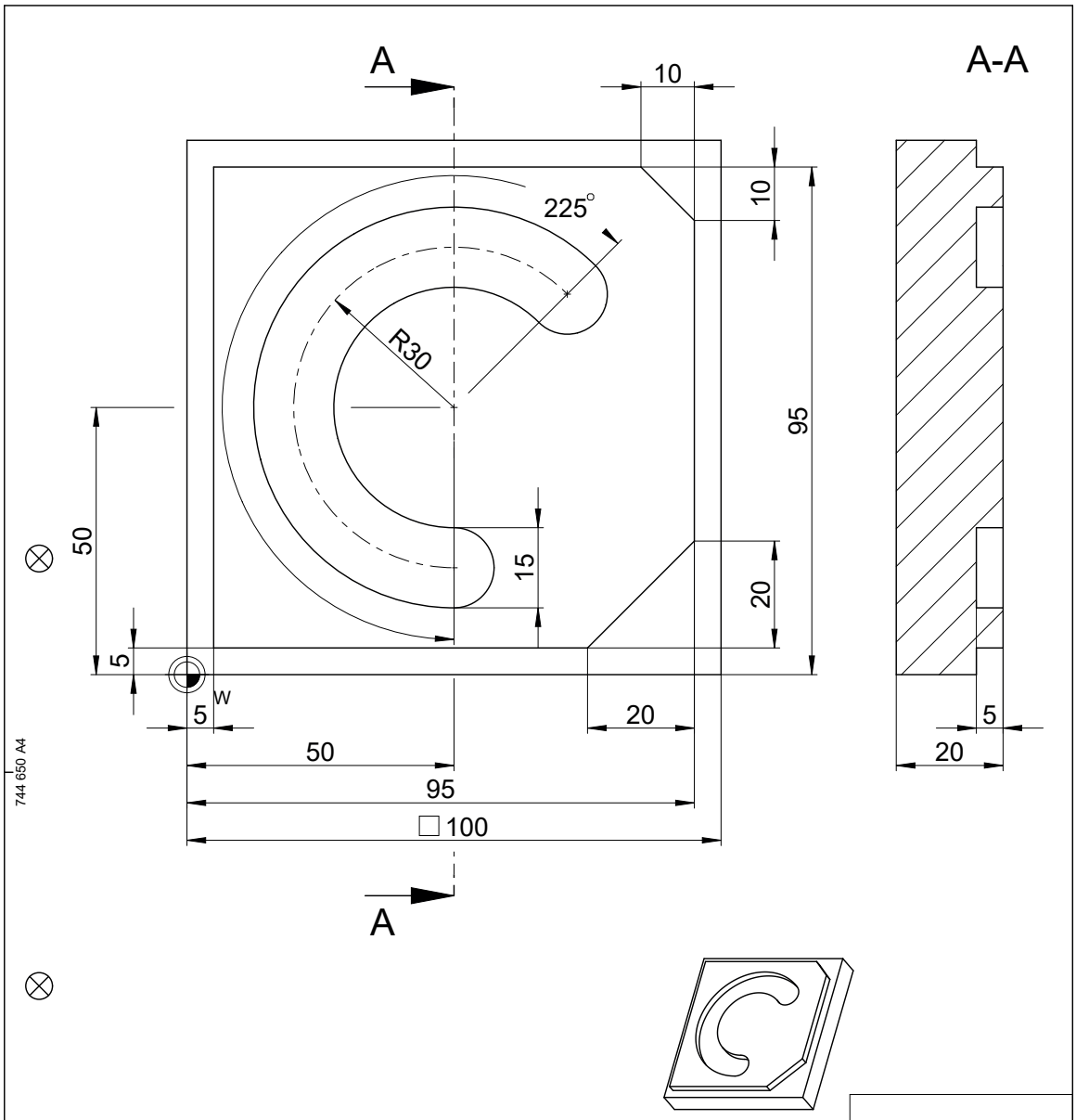
```
N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3
```

NC單節包括以下語法元件：

ISO語法	功能
G01	語法起點
G90	絕對式或增量式輸入 **進一步資訊:** "絕對式和增量式輸入", 1093 頁碼
X+10 Y+0	座標 **進一步資訊:** "座標定義的基本原理", 290 頁碼
G41	刀徑補償 **進一步資訊:** "刀徑補償", 1102 頁碼
F3000	進給速率 **進一步資訊:** "進給速率", 1095 頁碼
M3	雜項功能(M功能) **進一步資訊:** "雜項功能", 933 頁碼

ISO範例

範例任務1338459



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate		Werkstoff: Material:
RoHS	1:1 / A4			
Maße in mm / Dimensions in mm		Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●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			

範例解決方案1338459

% 1339889 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; 工件外型定義
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; 工件外型定義
N30 T16 G17 S6500	; 刀具呼叫
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3	; 刀具軸內的淨空高度
N50 G00 X-20 Y-20	; 預先定位在加工平面內
N60 G00 Z+5	; 在刀具軸內預先定位
N70 G01 Z-5 F3000 M8	; 進給至加工深度
N80 G01 X+5 Y+5 G41 F700	; 第一輪廓點
N90 G26 R8	; 靠近功能
N100 G01 Y+95	; 直線
N110 G01 X+95	
N120 G24 R10	; 切角
N130 G01 Y+5	
N140 G24 R20	
N150 G01 X+5	
N160 G27 R8	; 離開功能
N170 G01 X-20 Y-20 G40 F1000	; 加工平面內的淨空高度
N180 G00 Z+250	; 刀具軸內的淨空高度
N190 T6 G17 S6500	; 刀具呼叫
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+50 M8	
N220 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	
N230 G79	; 循環程式呼叫
N240 G00 Z+250 M30	
N99999999 % 1339889 G71	

備註

- **插入NC函數**視窗也允許您新增ISO語法。
  進一步資訊: "插入NC函數視窗", 228 頁碼
- 您可呼叫ISO程式內的Klartext程式(例如從圖形編寫的可能性中獲得好處)。
  進一步資訊: "呼叫NC程式", 1100 頁碼
  進一步資訊: "輪廓圖形工作空間", 1047 頁碼
- 您可呼叫ISO程式內的Klartext程式(例如使用只有Klartext編寫才能取得的NC函數)。
  進一步資訊: "使用具有POLARKIN的極座標結構配置加工", 914 頁碼
- 如果啟用**ISO編輯器**切換開關，可在不同NC單節內搜尋一樣的語法元件。
  進一步資訊: "搜尋不同NC單節內一致的語法元件", 226 頁碼

28.2 ISO語法

按鍵

您可使用以下按鍵插入ISO語法：

按鍵	ISO語法	進一步資訊
TOOL CALL	刀具呼叫**T**	1094 頁碼
TOOL DEF	刀具定義**G99**	1095 頁碼
L	直線**G01**	1095 頁碼
CHF	導角**G24**	1096 頁碼
RND	圓弧**G25**	1096 頁碼
CC	圓弧 **G02**	1097 頁碼
C	圓弧 **G03**	1097 頁碼
CR	圓弧 **G05**	1097 頁碼
CT	圓弧切線**G06**	1098 頁碼
LBL SET	標記**G98**	1100 頁碼
LBL CALL	子程式呼叫和程式區段重複**L**	1100 頁碼 1100 頁碼
STOP	停止於NC程式內 **G38**	1103 頁碼

絕對式和增量式輸入

控制器提供下列輸入尺寸的可能性：

語法	含义
G90	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。
G91對應至**I** Klartext語法	增量式輸入總是參照先前編寫的座標。針對笛卡爾座標，在**X**、**Y**和**Z**軸內有該等值，並且針對極座標，具有極座標半徑**R**和極座標角度**H**之值。

刀具軸

在一些NC功能內，可依序選擇刀具軸，例如來定義工作平面。

只有若使用**Z**刀具軸才能使用控制器的完整功能範圍(例如**PATTERN DEF**)。
當由工具機製造商準備與設置時，可限制刀具軸**X**和**Y**的使用。

控制器區分以下刀具軸：

語法	工作平面
G17對應至**Z**刀具軸	**XY**，以及**UV**、**XV**、**UY**
G18對應至**Y**刀具軸	**ZX**，以及**VW**、**YW**、**VZ**
G19對應至**X**刀具軸	**YZ**，以及**WU**、**ZU**、**WX**

工件外型

使用**G30**和**G31** NC函數定義用於NC程式內模擬的立方體工件外型。
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。

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40    ; 定義最小點
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0     ; 定義最大點
```

G30和**G31**對應於Klartext語法**BLK FORM 0.1**和**BLK FORM 0.2**。
進一步資訊: "用BLK FORM定義工件外型", 250 頁碼
使用**G17**、**G18**和**G19**定義刀具軸。
進一步資訊: "刀具軸", 1094 頁碼
運用Klartext語法，可另外定義以下工件外型：

- 使用**BLK FORM CYLINDER**的圓柱體工件外型
  進一步資訊: "使用BLK FORM CYLINDER的圓柱體工件外型", 253 頁碼
- 使用**BLK FORM ROTATION**的旋轉對稱工件外型
  進一步資訊: "使用BLK FORM ROTATION的旋轉對稱工件外型", 254 頁碼
- STL檔案使用**BLK FORM FILE**當成工件外型
  進一步資訊: "STL檔案使用BLK FORM FILE當成工件外型", 256 頁碼

刀具

刀具呼叫

使用**T** NC函數，在NC程式內呼叫刀具。
T對應至**TOOL CALL** Klartext語法。
進一步資訊: "通過TOOL CALL呼叫刀具", 278 頁碼
使用**G17**、**G18**和**G19**定義刀具軸。
進一步資訊: "刀具軸", 1094 頁碼

切削資料

主軸轉速

主軸轉速**S**定義為主軸每分鐘轉數(rpm)。
另外，可定義切削速度**VC**，單位是每分鐘公尺(m/min)。

```
N110 T1 G17 S( VC = 200 )    ; 使用恆等切削速度呼叫刀具
```

進一步資訊: "主軸轉速S", 281 頁碼

進給速率

定義線性軸的進給速率，單位每分鐘公釐(mm/min)。
在英制程式中，進給速率必須以1/10 inch/min單位定義。
定義旋轉軸的進給速率，單位每分鐘度(°/min)。
進給速率可精確到小數點後三位。
進一步資訊: "進給速率F", 282 頁碼

刀具定義

您可使用**G99** NC函數，定義高踞的尺寸/公差。

請參考您的工具機手冊。
用**G99**建立刀具定義是工具機專屬功能，
海德漢進益使用刀具定義的刀具管理取代**G99**！
進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼

```
110 G99 T3 L+10 R+5 ; 定義刀具
```

G99對應至**TOOL DEF** Klartext語法。
進一步資訊: "刀具預先選擇使用TOOL DEF", 284 頁碼

刀具預選

當使用**G51** NC函數時，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。
用**G99**定義刀具預選是工具機專屬功能。

```
110 G51 T3 ; 刀具預選
```

G51對應至**TOOL DEF** Klartext語法。
進一步資訊: "刀具預先選擇使用TOOL DEF", 284 頁碼

路徑功能

直線

笛卡兒座標

使用**G00**和**G01** NC函數，編寫以快速移動的直線動作，或往任何所要方向的加工進給速率。

```
N110 G00 Z+100 M3 ; 直線快速行進
N120 G01 X+20 Y-15 F200 ; 直線加工進給速率
```

如果已經用數直編寫進給速率，則只有啟動至其中已編寫新進給速率的NC單節。**G00**只有對編寫它的NC單節有效。當已經執行用**G00**編寫的NC單節，最近用數值編寫的進給速率再次啟動。

確保僅使用**G00** NC函數對快速移動進行編寫，而不是輸入極高的數值。這是確保快速移動在逐個單節的基礎上有效，並且您可獨立於加工進給速率控制快速移動的唯一方法。

G00和**G01**對應至具有**FMAX**和**F**的**L** Klartext語法。
進一步資訊: "直線L", 297 頁碼

極座標

使用**G10**和**G11** NC函數，編寫以快速移動的直線動作，或往任何所要方向的加工進給速率。

```
N110 I+0 J+0                ; 極點
N120 G10 R+10 H+10          ; 直線快速行進
N130 G11 R+50 H+50 F200     ; 直線加工進給速率
```

極座標半徑**R**對應於**PR** Klartext語法。

極座標角度**H**對應於**PA** Klartext語法。

G10和**G11**對應至具有**FMAX**和**F**的**L** Klartext語法。

進一步資訊: "直線LP", 314 頁碼

導角

您可使用**G24** NC函數在兩直線之間插入切角。切角大小參照使用直線編寫的交叉點。

```
N110 G01 X+40 Y+5           ; 直線加工進給速率
N120 G24 R12                ; 切角加工進給速率
N130 G01 X+5 Y+0            ; 直線加工進給速率
```

跟在**R**語法元件之後的值對應至切角大小。

G24對應至**CHF** Klartext語法

進一步資訊: "導角CHF", 300 頁碼

圓弧

您可使用**G25** NC函數在兩直線之間插入圓弧。圓弧大小參照使用直線編寫的交叉點。

```
N110 G01 X+40 Y+25          ; 直線加工進給速率
N120 G25 R5                 ; 圓弧加工進給速率
N130 G01 X+10 Y+5           ; 直線加工進給速率
```

G25對應至**RND** Klartext語法

跟在**R**語法元件之後的值對應至圓弧半徑。

進一步資訊: "圓弧RND", 301 頁碼

圓心

笛卡兒座標

使用**I**、**J**和**K**或**G29** NC函數，定義圓心。

```
N110 I+25 J+25                ; 圓心在XY平面內

N110 G00 X+25 Y+25            ; 預先定位在直線上
N120 G29                      ; 圓心在最後位置處
```

- **I**、**J**和**K**
  圓心定義在此NC單節內。
- **G29**
  控制器將最近編寫的位置假設為圓心。

I、**J**和**K**或**G29**對應至**CC** Klartext語法，含或不含軸值。

進一步資訊: "圓心點CC", 302 頁碼

使用**I**和**J**，將圓心定義在**X**和**Y**軸內。為了定義**Z**軸，編寫**K**。
進一步資訊: "在另一平面內的圓形路徑", 310 頁碼

極座標

使用**I**、**J**和**K**或**G29** NC函數，定義極點。所有極座標都參照該極點。

```
N110 I+25 J+25                ; 極點
```

- **I**、**J**和**K**
  極點定義在此NC單節內。
- **G29**
  控制器將最近編寫的位置接管當成極點。

I、**J**和**K**或**G29**對應至**CC** Klartext語法，含或不含軸值。

進一步資訊: "極點上的極座標工件原點CC", 312 頁碼

利用圓心做圓弧加工

笛卡兒座標

使用**G02**'**G03**和**G05** NC函數，編寫圍繞圓心的圓形路徑。

```
N110 I+25 J+25                ; 圓心
N120 G03 X+45 Y+25            ; 環繞圓心的圓形路徑
```

- **G02**
  圓形路徑往順時鐘方向，對應於具有**DR–**的**C** Klartext語法。
- **G03**
  圓形路徑往逆時鐘方向，對應於具有**DR+**的**C** Klartext語法。
- **G05**
  圓形路徑沒有旋轉方向，對應於沒有**DR**的**C** Klartext語法。
  控制器使用最近編寫的旋轉方向。

進一步資訊: "圓形路徑C ", 303 頁碼

當編寫半徑**R**時，不需要定義圓心。
進一步資訊: "具有已定義半徑的圓形路徑", 1098 頁碼

極座標

使用**G12**'**G13**和**G15** NC函數，編寫圍繞已定義極點的圓形路徑。

N110 I+25 J+25	; 極點
N120 G13 H+180	; 圍繞極點的圓形路徑

- **G12**
  圓形路徑往順時鐘方向，對應於具有**DR–**的**CP** Klartext語法。
- **G13**
  圓形路徑往逆時鐘方向，對應於具有**DR+**的**CP** Klartext語法。
- **G15**
  圓形路徑沒有旋轉方向，對應於沒有**DR**的**CP** Klartext語法。
  控制器使用最近編寫的旋轉方向。

極座標角度**H**對應於**PA** Klartext語法。

進一步資訊: "圓形路徑CP圍繞極點CC", 316 頁碼

具有已定義半徑的圓形路徑

笛卡兒座標

使用**G02**'**G03**和**G05** NC函數，編寫具有已定義半徑的圓形路徑。如果正在編寫半徑，則不需要圓心。

N110 G03 X+70 Y+40 R+20	; 具有已定義半徑的圓形路徑

- **G02**
  圓形路徑往順時鐘方向，對應於具有**DR–**的**CR** Klartext語法。
- **G03**
  圓形路徑往逆時鐘方向，對應於具有**DR+**的**CR** Klartext語法。
- **G05**
  圓形路徑沒有旋轉方向，對應於沒有**DR**的**CR** Klartext語法。
  控制器使用最近編寫的旋轉方向。

進一步資訊: "圓形路徑CR", 305 頁碼

具有依切線過渡的圓弧

笛卡兒座標

使用**G06** NC函數，編寫切線過渡至先前路徑函數的圓形路徑。

N110 G01 X+25 Y+30 F300	; 直線
N120 G06 X+45 Y+20	; 具有切線過渡的圓形路徑

G06對應至**CT** Klartext語法

進一步資訊: "圓形路徑CT", 307 頁碼

極座標

使用**G16** NC函數，編寫切線過渡至先前路徑函數的圓形路徑。

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	; 直線
N120 I+40 J+35	; 極點
N130 G16 R+25 H+120	; 具有切線過渡的圓形路徑

極座標半徑**R**對應於**PR** Klartext語法。

極座標角度**H**對應於**PA** Klartext語法。

G16對應至**CTP** Klartext語法

進一步資訊: "圓形路徑CTP", 318 頁碼

輪廓的接近與離開

您可使用**G26**和**G27** NC函數，使用圓區段平順靠近或離開輪廓。

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	; 起點
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	; 第一輪廓點
N130 G26 R5	; 正切接近
* - ...	
N210 G27 R5	; 正切離開
N220 G00 G40 X-30 Y+50	; 終點

海德漢建議使用更強大的**APPR**和**DEP** NC函數。在一些情況下，這些NC函數結合多個NC單節靠近與離開輪廓。

G41和**G42**對應至**RL**和**RR** Klartext語法。

進一步資訊: "使用笛卡爾座標的靠近與離開功能", 327 頁碼

當編寫**APPR**和**DEP** NC函數時，也可使用極座標。

進一步資訊: "使用極座標的靠近與離開功能", 341 頁碼

程式編輯技術

子程式與程式段落重複

編寫技術在建構您的NC程式時非常有用，並且避免不必要的重複。例如，通過使用子程式，您只需為多個刀具定義一次加工位置。另一方面，程式區段重複可幫助您避免對相同的、連續的NC單節或程式順序進行多次編寫。通過組合和嵌套這兩種編寫技術，您可使NC程式更短，並將變更限制在幾個中央程式位置。

進一步資訊: "子程式和程式段落重複具有標籤LBL", 352 頁碼

定義標籤

使用**G98** NC函數，在NC程式內定義新標籤。

每一標籤都必須通過其編號或名稱在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。

如果在**M30**或**M2**之後定義標籤，其對應至子程式。子程式必須始終以**G98 L0**來結束。此編號是唯一一個可在NC程式中多次出現的編號。

```
N110 G98 L1                ; 由編號定義的子程式開頭
N120 G00 Z+100             ; 以快速行進退刀
N130 G98 L0                ; 子程式結束

N110 G98 L "UP"            ; 由名稱定義的子程式開頭
```

G98 L對應至**LBL** Klartext語法

進一步資訊: "使用LBL SET定義標籤", 352 頁碼

呼叫一子程式

使用**L** NC函數，可呼叫在**M30**或**M2**之後編寫的子程式。

當控制器讀取**L** NC函數，將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**G98 L0**時，將跳躍回使用**L**呼叫之後的下一個NC單節。

```
N110 L1                    ; 呼叫子程式
```

L沒有**G98**對應至**CALL LBL** Klartext語法。

進一步資訊: "使用CALL LBL呼叫標籤", 353 頁碼

> 為了定義一定數量的所需重複(例如**L1.3**)，請重複編寫程式區段。
> **進一步資訊:** "程式區段重複", 1100 頁碼

程式區段重複

程式區段重複允許有特定程式區段執行任何次數。程式區段必須以**G98 L**標籤定義為開頭，並且以**L**為結尾。使用小數點後的數字，您可選擇性定義希望控制器重複此程式區段分的頻率。

```
N110 L1.2                  ; 呼叫標籤1兩次
```

L沒有**98**，並且小數點後的數字對應至**CALL LBL REP** Klartext語法。

進一步資訊: "程式段落重複", 355 頁碼

選擇函數

進一步資訊: "選擇功能", 370 頁碼

呼叫NC程式

您可使用**%** NC函數，從NC程式之內呼叫另一個、個別NC程式。

```
N110 %TNC:\nc_prog\reset.i  ; 呼叫NC程式
```

%對應至**CALL PGM** Klartext語法。

進一步資訊: "使用CALL PGM呼叫NC程式", 370 頁碼

在NC程式內啟動工件原點表

您可使用**%:TAB:** NC函數，從NC程式之內啟動工件原點表。

```
N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d"  ; 啟動工件原點表
```

%:TAB對應至**SEL TABLE** Klartext語法。

進一步資訊: "在NC程式內啟動工件原點表", 694 頁碼

選擇加工點表格

您可使用**%:PAT:** NC函數，從NC程式之內啟動加工點表格。

```
N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog
    \positions.pnt"  ; 啟動加工點表格
```

%:PAT對應至**SEL PATTERN** Klartext語法。

進一步資訊: "在NC程式內用SEL PATTERN選擇加工點表", 398 頁碼

選擇具有輪廓定義的NC程式

您可使用**%:CNT:** NC函數，從NC程式之內呼叫具有輪廓定義的另一個NC程式。

```
N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog
    \contour.h"  ; 選擇具有輪廓定義的NC程式
```

進一步資訊: "輪廓圖形工作空間", 1047 頁碼

%:CNT對應至**SEL CONTOUR** Klartext語法。

進一步資訊: "選擇具有輪廓定義的NC程式", 391 頁碼

選擇並呼叫NC程式

您可使用**%:PGM:** NC函數，選擇另一個、個別NC程式。您可使用**%<>%** NC函數，呼叫在啟用NC程式內不同位置處的已選取NC程式。

```
N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"  ; 選擇NC程式
* - ...
N210 %<>%  ; 呼叫選擇的NC程式
```

%:PGM:和**%<>%**對應至**SEL PGM**和**CALL SELECTED PGM** Klartext語法。

進一步資訊: "使用CALL PGM呼叫NC程式", 370 頁碼
進一步資訊: "選擇NC程式並用SEL PGM和CALL SELECTED PGM 呼叫", 372 頁碼

定義NC程式做為循環程式

您可使用**G: :** NC函數，從NC程式之內定義另一個NC程式當成加工循環程式。

```
N110 G: : "TNC:\nc_prog\cycle.i"  ; 定義NC程式做為加工循環程式
```

G: :對應至**SEL CYCLE** Klartext語法。

進一步資訊: "定義並呼叫NC程式做為循環程式", 238 頁碼

循環程式呼叫

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程式內最後定義的加工循環程式。

控制器提供以下選項來呼叫循環程式：

語法	含义
G79對應至**CYCL CALL** Klartext語法。	控制器呼叫最後編寫的位置處的最近編寫加工循環程式。
G79 PAT對應至**CYCL CALL PAT** Klartext語法。	控制器在您已於加工點表中定義的所有位置處呼叫最近編寫的加工循環程式。
G79|G00對應於Klartext語法**CYCL CALL POS**含**FMAX**	控制器在您用**G79|G00**於NC單節內定義的位置處呼叫最近編寫的加工循環程式。控制器以快速移動移動至定義位置。
G79|G01對應於Klartext語法**CYCL CALL POS**含**F**	控制器在您用**G79|G01**於NC單節內定義的位置處呼叫最近編寫的加工循環程式。控制器以加工進給速率移動至所要位置。
M89和**M99**	使用**M99**，控制器在最近編寫的位置處執行最近編寫的加工循環程式。 使用**M89**，控制器在每一定位單節之後執行最近編寫的加工循環程式，直到其讀取**M99**。

```
N110 G79 M3                    ; 呼叫循環程式

N110 G79 PAT F200 M3           ; 在點圖案內所有位置處呼叫循環程式

N110 G79|G01 G90 X+0 X+25      ; 在定義的位置處呼叫循環程式

N110 G01 X+0 X+25 M89          ; 在定義的位置處呼叫循環程式並用於每一新定位單節
N120 G01 X+25 Y+25
N130 G01 X+50 Y+25 M99         ; 最後一次在定義的位置處呼叫循環程式
```

進一步資訊: "呼叫循環程式", 236 頁碼

刀徑補償

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。

NC單節可內含以下刀徑補償：

語法	含义
G40對應至**R0** Klartext語法	重設現用刀徑補償，根據刀具中心點定位
G41對應至**RL** Klartext語法	刀徑補償，在輪廓左側
G42對應至**RR** Klartext語法	刀徑補償，在輪廓右側

進一步資訊: "刀徑補償", 779 頁碼

雜項功能(M功能)

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。

進一步資訊: "雜項功能", 933 頁碼

G38對應至**STOP** Klartext語法。

進一步資訊: "雜項功能M和STOP功能 ", 934 頁碼

編寫變數

控制器提供以下選項用於在ISO程式內編寫變數：

功能群組	進一步資訊
基本算術操作	1104 頁碼
三角函數	1105 頁碼
圓形計算	1106 頁碼
跳躍指令	1107 頁碼
特殊功能	1109 頁碼
字串函數	對應至Klartext語法 1012 頁碼
計數器	對應至Klartext語法 1022 頁碼
使用公式計算	對應至Klartext語法 1007 頁碼
複合輪廓定義功能	對應至Klartext語法 388 頁碼

控制器區分**Q**、**QL**、**QR**和**QS**變數類型(參數類型)。

進一步資訊: "變數編寫", 971 頁碼

並非用於編寫變數的所有NC函數都可在ISO程式內取得(例如具備SQL陳述式的存取表)。

進一步資訊: "使用SQL陳述式存取表格", 1031 頁碼

基本算術操作

您可使用**D01**至**D05**函數，計算NC程式之內之值。如果要用變數計算，需要藉由**D00**函數指派初始值給每一變數。

控制器提供以下函數：

語法	含义
D00	指定 指派值或**未定義**狀態：
D01	加法運算 計算及指定兩值的總和
D02	減法運算 計算及指定兩個值的差值。
D03	乘法運算 計算及指定兩個值的乘積。
D04	除法運算 計算及指定兩個值的商 限制：不可用0下去除
D05	平方根 計算及指定數的平方根 限制：不能從負值中計算平方根

```
N110 D00 Q5 P01 +60          ; 指派Q5 = 60
N110 D01 Q1 P01 –Q2 P02 –5   ; 加法運算Q1 = –Q2+(–5)
N110 D02 Q1 P01 +10 P02 +5   ; 減法運算Q1 = +10–(+5)
N110 D03 Q2 P01 +3 P02 +3    ; 乘法運算Q2 = 3*3
N110 D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2   ; 除法運算Q4 = 8/Q2
N110 D05 Q20 P01 4           ; 平方根Q20 =√4
```

D對應至**FN** Klartext語法。

ISO語法的編號對應至Klartext語法的編號。

P01、**P02**等考慮為佔位符(例如用於Klartext語法內含的算術運算元)。

進一步資訊: "基本運算資料夾", 985 頁碼

海德漢建議直接公式輸入，這允許您在一個NC單節內編寫多個算術運算。

進一步資訊: "NC程式內的公式", 1007 頁碼

三角函數

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。
控制器提供以下函數：

語法	含义
D06	正弦函數 以度數為單位來計算並指定角度的正弦
D07	餘弦函數 以度數為單位來計算並指定角度的餘弦
D08	平方和的根 根據兩值計算及指定長度(例如計算三角形的第三邊)。
D13	角度 使用弧正切從對邊與鄰邊或利用角的正弦和餘弦來計算及指定角度(0 < 角度 < 360°)

```
N110 D06 Q20 P01 –Q5          ; 正弦函數，Q20 = sin(–Q5)

N110 D07 Q21 P01 –Q5          ; 餘弦函數，Q21 = cos(–Q5)

N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4    ; 平方和的根，Q10 = √(5²+4²)

N110 D13 Q20 P01 +10 P02 –Q1  ; 角度，Q20 = arctan(25/–Q1)
```

D對應至**FN** Klartext語法。
ISO語法的編號對應至Klartext語法的編號。
P01、**P02**等考慮為佔位符(例如用於Klartext語法內含的算術運算元)。
進一步資訊: "三角函數資料夾", 988 頁碼

> 海德漢建議直接公式輸入，這允許您在一個NC單節內編寫多個算術運算。
> **進一步資訊:** "NC程式內的公式", 1007 頁碼

圓形計算

這些函數允許您根據三或四個圓上點的座標計算圓心和圓的半徑(例如部分圓的位置和大小)。

控制器提供以下函數：

語法	含义
D23	來自三個圓上點的圓資料 控制器將已確定值儲存在三個連續Q參數內，如此只需要編寫第一變數的編號。
D24	來自四個圓上點的圓資料 控制器將已確定值儲存在三個連續Q參數內，如此只需要編寫第一變數的編號。

```
N110 D23 Q20 P01 Q30 ; 來自三個圓上點的圓資料

N110 D24 Q20 P01 Q30 ; 來自四個圓上點的圓資料
```

D對應至**FN** Klartext語法。

ISO語法的編號對應至Klartext語法的編號。

P01、**P02**等考慮為佔位符(例如用於Klartext語法內含的算術運算元)。

進一步資訊: "圓形計算資料夾", 989 頁碼

跳躍指令

在If-then決策內，控制器將變數或固定值與另一變數或固定值比較。如果符合條件，控制器跳至為該條件編寫的標記。

如果不符合條件，控制器繼續執行下一NC單節。

控制器提供以下函數：

語法	含义
D09	若等於則跳躍 如果兩個值相等，則控制器跳躍至已定義的標記。
	若未定義則跳躍 如果變數未定義，則控制器跳躍至已定義的標記。
	若已定義則跳躍 如果變數已定義，則控制器跳躍至已定義的標記。
D10	若不等則跳躍 如果兩個值不相等，則控制器跳躍至已定義的標記。
D11	若大於則跳躍 如果第一值大於第二值，則控制器跳躍至已定義的標記。
D12	若小於則跳躍 如果第一值小於第二值，則控制器跳躍至已定義的標記。

```
N110 D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “LBL “                    ; 若等於則跳躍
N110 D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 “LBL “               ; 若未定義則跳躍
N110 D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 “LBL “                 ; 若已定義則跳躍
N110 D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10                        ; 若不等則跳躍
N110 D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5                       ; 若大於則跳躍
N110 D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “LBL “                     ; 若小於則跳躍
```

D對應至**FN** Klartext語法。

ISO語法的編號對應至Klartext語法的編號。

P01、**P02**等考慮為佔位符(例如用於Klartext語法內含的算術運算元)。

進一步資訊: "跳躍指令資料夾", 990 頁碼

用於可自由定義的表格之函數

您可開啟任何可自由定義的表格，接著寫入或讀取。
控制器提供以下函數：

語法	意義
D26	開啟可自由定義的表格 **進一步資訊:** "用FN 26: TABOPEN開啟可自由定義的表格", 1004 頁碼
D27	寫入至可自由定義的表格 **進一步資訊:** "用FN 27: TABWRITE寫入至可自由定義的表格", 1004 頁碼
D28	讀取可自由定義的表格 **進一步資訊:** "用FN 28: TABREAD讀取可自由定義的表格", 1006 頁碼

```
N110 D26  TNC:\DIR1\TAB1.TAB          ; 開啟可自由定義的表格

N110 Q5 = 3.75                        ; 定義半徑欄之值
N120 Q6 = -5                          ; 定義深度欄之值
N130 Q7 = 7,5                         ; 定義D欄之值
N140 D27 P01 5/ “Radius,Depth,D “ =
     Q5                               ; 將定義值寫入至表格

N110 D28 Q10 = 6/ “X,Y,D “*           ; 讀取來自X、Y和D欄的數值
N120 D28 QS1 = 6/ “DOC “*             ; 讀取來自DOC欄之文字值
```

D對應至**FN** Klartext語法。
ISO語法的編號對應至Klartext語法的編號。
P01、**P02**等考慮為佔位符(例如用於Klartext語法內含的算術運算元)。

特殊功能

控制器提供以下函數：

語法	含义
D14	顯示錯誤訊息 進一步資訊: "用FN 14: ERROR輸出錯誤訊息", 992 頁碼 進一步資訊: "預先指派錯誤編號給FN 14: ERROR", 1912 頁碼
D16	輸出格式化的文字 進一步資訊: "文字輸出用FN 16: F-PRINT格式化", 993 頁碼
D18	讀取系統資料 進一步資訊: "用FN 18: SYSREAD讀取系統資料", 1000 頁碼 進一步資訊: "系統資料", 1926 頁碼
D19	傳送值至 PLC 進一步資訊: "特殊功能定義工具機行為", 1912 頁碼
D20	使 NC 與 PLC 同步 進一步資訊: "特殊功能定義工具機行為", 1912 頁碼
D29	傳送值至 PLC 進一步資訊: "特殊功能定義工具機行為", 1912 頁碼
D37	建立使用者定義的循環程式 進一步資訊: "特殊功能定義工具機行為", 1912 頁碼
D38	傳送來自NC程式的資訊 進一步資訊: "使用FN 38: SEND傳送來自NC程式之資訊", 1002 頁碼

```
N110 D14 P01 1000                          ; 輸出錯誤訊息編號1000

N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a /         ; 用D16在控制器螢幕上顯示輸出檔
     TNC:  \Prot1.txt

N110 D18 Q25 ID210 NR4  IDX3               ; 將Z軸的有效尺寸係數儲存在Q25內

N110 D38 /"Q-Parameter Q1: %F  Q23:        ; 將Q1和Q23之值寫入至日誌
     %F" P02 +Q1 P02 +Q23
```

D對應至**FN** Klartext語法。

ISO語法的編號對應至Klartext語法的編號。

P01、**P02**等考慮為佔位符(例如用於Klartext語法內含的算術運算元)。

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(例如控制器變成無法操作)。基於這項理由，存取PLC受到密碼保護。函數**D19**、**D20**、**D29**和**D37**可讓HEIDENHAIN、工具機製造商以及供應商從NC程式之內與PLC通訊。不建議工具機操作員或NC程式設計師使用此函數。在這些函數執行期間以及後續加工操作期間會有碰撞的風險！

- 只能在與海德漢、工具機製造商以及第三方供應商協商之後使用該函數。
- 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

28.3 循環程式

基本原理

在ISO程式中，除了使用ISO語法的NC函數之外，您可使用具備Klartext語法的已選取循環程式。編寫與Klartext編寫一樣。

Klartext循環程式的編號對應至G函數的編號。編號低於**200**的早期循環程式也有例外。在這些情況下，在循環程式說明中提及對應的G函數編號。

進一步資訊: "可用的循環程式群組", 245 頁碼

以下循環程式不可用於ISO程式：

- 循環程式**1 POLAR DATUM**
- 循環程式**3 MEASURING**
- 循環程式**4 MEASURING IN 3-D**
- 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**

海德漢建議使用更為強大的**PLANE**函數取代循環程式**G80 WORKING PLANE**。您可使用**PLANE**函數，在軸或空間角度之間自由選擇用於編寫。

進一步資訊: "PLANE SPATIAL", 720 頁碼

工件原點偏移

您可使用**G53**或**G54** NC函數編寫工件原點位移。**G54**將工件原點位移至直接在此函數之內定義的座標。**G53**使用來自工件原點表的座標值。工件原點位移可以讓同樣的加工，在工件上任意位置處重複執行。

```
N110 G54 X+0 Y+50      ; 將工件原點位移至已定義的座標

N110 G53 P01 10        ; 將工件原點位移至表列10的座標
```

若要重設工件原點位移：

- 定義值**0**給函數**G54**內每一軸
- 在函數**G53**中，選擇所有欄都具有值**0**的表格列

控制器在**狀態**工作空間內顯示以下資訊：

- 啟動的工件原點表之名稱及路徑
- 啟動的工件原點編號
- 來自啟動工件原點編號之**DOC**欄的註解

備註

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。

- 工件原點表中的工件原點總是參照目前的工件預設。
- 在藉由工件原點表位移工件原點之前，需要用**%:TAB:**啟動工件原點表
  進一步資訊: "在NC程式內啟動工件原點表", 1101 頁碼
- 如果不使用**%:TAB:**，則必須手動啟動工件原點表，
  進一步資訊: "手動啟動工件原點表", 693 頁碼

28.4 ISO編寫內的Klartext函數

基本原理

在ISO程式中，除了使用ISO語法的NC函數之外，您可使用具備Klartext語法的已選取NC函數。編寫與Klartext編寫一樣。

有關編寫的更多資訊，請參閱說明各自NC函數的個別章節。

以下NC函數只能用於Klartext程式：

- 使用**PATTERN DEF**的圖案定義
  進一步資訊: "利用PATTERN DEF之圖案定義", 399 頁碼
- 使用法線向量的程式
  進一步資訊: "CAM產生的NC程式", 919 頁碼
- 具有**GLOBAL DEF**的循環程式之程式預設
  進一步資訊: "循環程式的程式預設值", 1024 頁碼
- 使用SQL陳述式存取表格
  進一步資訊: "使用SQL陳述式存取表格", 1031 頁碼

29

使用者輔助

29.1 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整合式產品輔助說明**TNCguide**。

相關主題

- **說明**應用
  進一步資訊: "輔助應用", 87 頁碼
- 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工具：TNCguide", 86 頁碼

功能說明

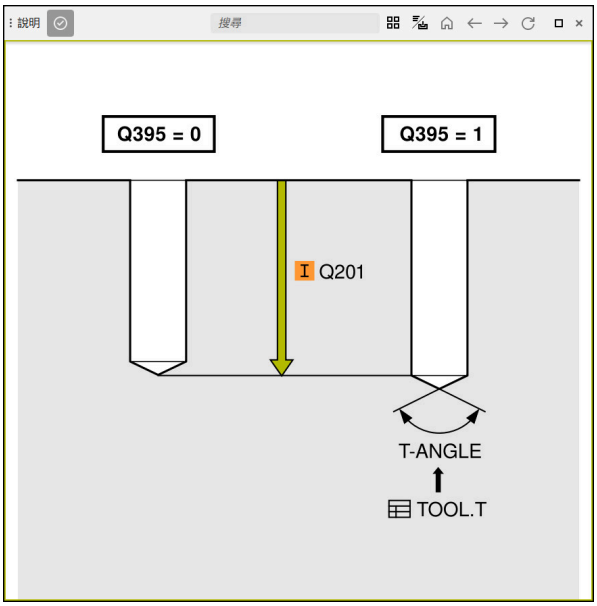
說明工作空間可在**編輯者**操作模式內以及**MDI**應用內選擇。

進一步資訊: "編輯者操作模式", 216 頁碼

進一步資訊: "應用MDI", 1177 頁碼

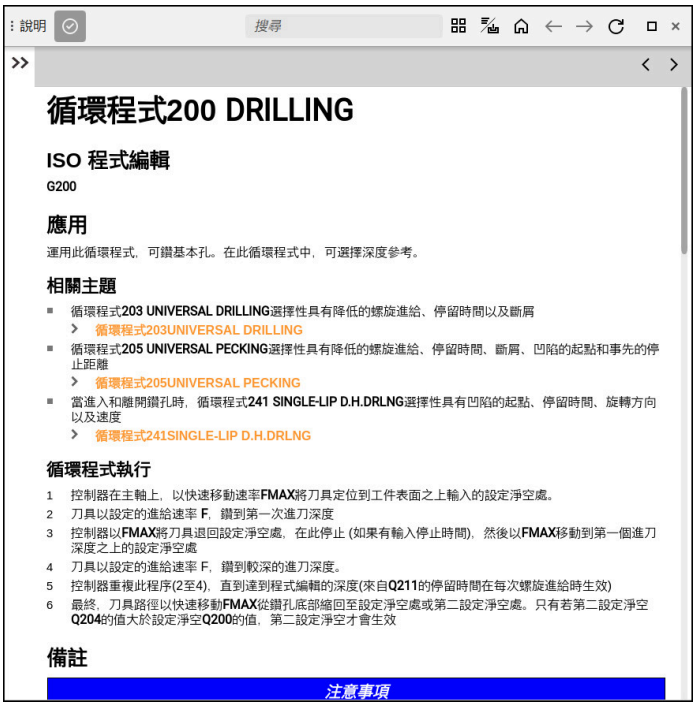
當**說明**工作空間啟動，控制器在此顯示說明圖形而非在突現式視窗中。

進一步資訊: "說明圖", 220 頁碼



包含循環程式參數的說明圖形之**說明**工作空間

若**說明**工作空間啟動，控制器可顯示整合式**TNCguide**產品輔助工具。
進一步資訊: "使用手冊當成整合產品輔助工具：TNCguide", 86 頁碼



具有**TNCguide**開啟的**說明**工作空間

圖示

以下圖示顯示於 **說明** 工作空間內：

符號	含義
	開啟或關閉**搜尋結果**欄 進一步資訊: "搜尋TNCguide", 89 頁碼
	開啟首頁 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: "圖示", 87 頁碼
	開啟**TNCguide**或**說明圖** 控制器在**TNCguide**與**說明圖**之間切換。如果編輯相關 說明圖存在的NC block時，控制器將只顯示說明圖
	在**TNCguide**應用內開啟**輔助** 控制器在當前位置處開啟**TNCguide**。 進一步資訊: "輔助應用", 87 頁碼
	導覽 在最近開啟的內容之間導覽
	刷新

TNCguide具有額外圖示。
進一步資訊: "使用手冊當成整合產品輔助工具：TNCguide", 86 頁碼

29.2 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。

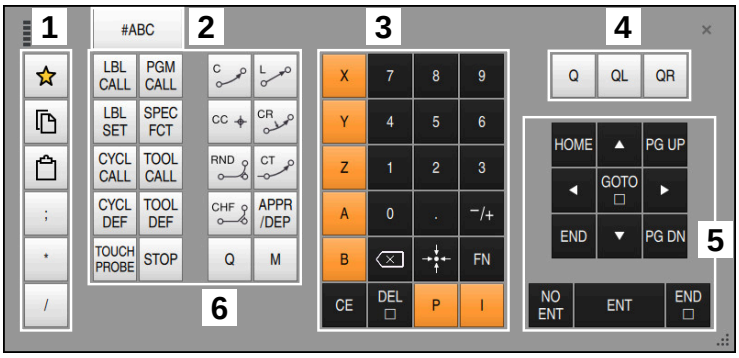
您可在畫面上移動鍵盤。鍵盤仍舊啟用，即使當操作模式已經切換，直到鍵盤關閉為止。

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。

+、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵允許計算輸入欄位和表格行中的數值。

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 切換到文字輸入

3 軸鍵與數值輸入

4 Q 參數

5 導覽與對話鍵

6 NC函數

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**

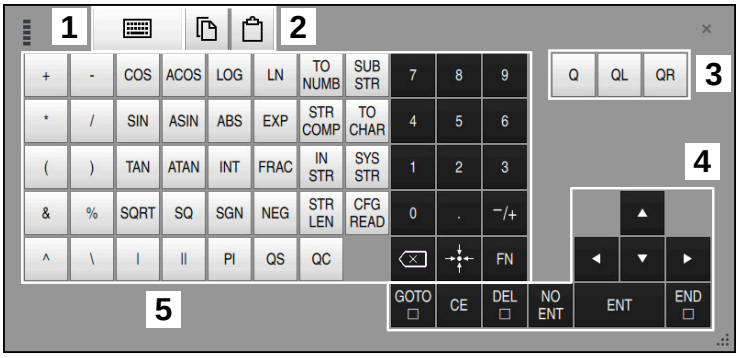
文字輸入區域

文字輸入模式下的虛擬鍵盤

文字輸入模式包含以下區域：

1 切換到公式輸入
2 複製與貼上
3 導覽與對話鍵
4 輸入

公式輸入區域



公式輸入模式下的虛擬鍵盤

公式輸入模式包含以下區域：

1 切換到NC輸入
2 複製與貼上
3 Q 參數
4 導覽與對話鍵
5 輸入

29.2.1 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。

29.3 GOTO函數

應用

使用**GOTO**功能在NC程式、文字檔案或表格內快速、有目的地導覽。

相關主題

- 使用**單節掃描**選擇用於程式執行的NC單節
  進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1564 頁碼

功能說明

控制器在控制器的下列區域中供應**GOTO**功能：

- **程式**工作空間
  進一步資訊: "程式工作空間", 218 頁碼
- **文字編輯器**工作空間
  進一步資訊: "文字編輯器工作空間", 816 頁碼
- **表**工作空間
  進一步資訊: "表工作空間", 1585 頁碼

GOTO 單節編號按鈕允許在**程式**工作空間中定義控制器所選的NC單節。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。

GOTO 記錄按鈕允許在**表**和**文字編輯器**工作空間中定義控制器所選的列。

29.3.1 選擇具有GOTO的NC單節或列

若要選擇NC單節或列：

GOTO □

- ▶ 選擇**GOTO**
- > 控制器開啟 **GOTO跳躍指令**視窗。
- ▶ 輸入單節或列編號

OK

- ▶ 按下**OK**
- > 控制器選擇已定義的NC單節或已定義的列。

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", 1564 頁碼

備註

- 您也可用**CTRL + G**捷徑來使用**GOTO**。
- 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。
- 例如，如果不知道正確的列編號，**程式**和**文字編輯器**工作空間允許在**GOTO跳躍指令**視窗中使用圖示開啟**搜尋**欄。
- 使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。

29.4 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。

包括換行符號的註解只能在文字編輯器模式內或在**表單**欄內編輯。

進一步資訊: "使用程式工作空間", 224 頁碼

29.4.1 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

29.4.2 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

29.4.3 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

; 註釋關/開

▶ 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。

29.5 隱藏NC單節

應用

使用/或**跳過單節關/開**按鈕隱藏NC單節。
通過隱藏NC單節，可在程式執行期間省略相應的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", 1554 頁碼

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**跳過單節**開關，控制器在程式執行期間省略這些NC單節。
如果切換開關啟動，則控制器省略將NC單節變暗。
進一步資訊: "圖示與按鈕", 1556 頁碼

29.5.1 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

/ 跳過單節關/開

▶ 選擇**跳過單節關/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。

除了按鈕之外，您還可使用以下按鍵：
- 使用/鍵隱藏或顯示
- 使用**BACKSPACE**鍵顯示

進一步資訊: "字母鍵盤的鍵帽", 116 頁碼

29.6 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**工作空間內的**結構**欄
  進一步資訊: "程式工作空間內的結構欄", 1122 頁碼

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", 1122 頁碼

29.6.1 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

29.7 程式工作空間內的結構欄

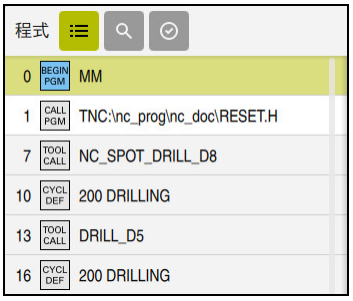
應用

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。結構化項目當成連結，如此允許在NC程式內快速導覽。

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", 220 頁碼
- 手動插入結構項目
  進一步資訊: "NC程式結構化", 1121 頁碼

功能說明



結構欄包含自動建立的結構化項目

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化項目。**PGM BEGIN**和**PGM END**結構化項目無法隱藏。

進一步資訊: "程式工作空間內的設定", 220 頁碼

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：

符號	語法	資訊
BEGIN PGM	**BEGIN PGM**	NC程式的量測單位 **MM**或**INCH**
TOOL CALL	**刀具呼叫**	■ 若合適的話，刀名或刀號 ■ 若合適的話，刀具的索引 ■ 若合適的話，註解
*	*** 結構區塊**	■ 若合適的話，輸入的字串 ■ 若合適的話，註解
LBL SET	**LBL SET**	■ 標籤的名稱或號碼 ■ 若合適的話，註解
LBL SET	**LBL 0**	■ 標籤編號 ■ 若合適的話，註解
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
CALL PGM	■ **CALL PGM** ■ **CALL SELECTED PGM**	■ 已呼叫NC程式的路徑(例如**TNC:\Safe.h**)，若合適的話 ■ 若合適的話，註解
SEL PGM	■ 循環程式**12.1 PGM** ■ **SEL PGM**	■ NC程式的路徑(例如**TNC:\Safe.h**) ■ 若合適的話，註解
FCT MODE	**FUNCTION MODE**	■ 選取的加工模式(可能性：**MILL**和**SET**) ■ 若合適的話，選取的座標結構配置 ■ 若合適的話，註解
M2 M30	**M2**或**M30**	若合適的話，註解
M1	**M1**	若合適的話，註解
STOP M0	**STOP**或**M0**	若合適的話，註解
APPR	**APPR**	■ 選擇靠近功能 ■ 若合適的話，註解
DEP	**DEP**	■ 選擇離開功能 ■ 若合適的話，註解
END PGM	**END PGM**	無額外資訊

在**程式執行**操作模式中，**結構**欄內含所有結構化項目，包括已呼叫的NC程式之項目。控制器會縮進呼叫的NC程式之結構。

進一步資訊: "程式工作空間內的導覽路徑", 1561 頁碼

控制器將註解顯示為個別NC單節，而非包括在結構內。這些NC單節以分號;字元為開頭。

進一步資訊: "新增註解", 1119 頁碼

29.7.1 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。

29.7.2 使用該結構標記NC單節

若要使用該結構標記NC單節：

- ▶ 開啟NC程式

- ▶ 開啟 **結構**欄
- ▶ 按住或滑鼠右鍵按一下結構化項目
- > 控制器將游標定位在NC程式內對應NC單節上。
- > 控制器開啟右鍵功能表。

  進一步資訊: "右鍵功能表", 1130 頁碼
- ▶ 選擇**標示**
- > 控制器在**結構**欄內該結構化項目旁邊顯示核取方塊。
- > 控制器標記NC程式內的NC單節。
- ▶ 若需要，啟用額外的核取方塊
- > 控制器標記兩選取結構化項目之間的所有結構化項目以及關聯的NC單節。

取代右鍵功能表，可使用**CTRL + SPACE**捷徑。

備註

- 在長NC程式的情況下，建立結構檢視要花比載入NC程式還要長的時間。即使如果結構檢視尚未完全建立，已經可在載入的NC程式內運作。
- 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。如果NC程式已開啟，控制器切換至對應分頁。

29.8 搜尋程式和文字編輯器工作空間內的欄

應用

在**搜尋**欄內，可搜尋檔案內任何字元字串，像是NC程式中的個別語法元件。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單節內一致的語法元件", 226 頁碼
- **表**工作空間內的 **搜尋**欄
  進一步資訊: "搜尋工作空間內的表欄", 1589 頁碼
- **程式**工作空間
  進一步資訊: "程式工作空間", 218 頁碼
- **文字編輯器**工作空間
  進一步資訊: "文字編輯器工作空間", 816 頁碼

功能說明

搜尋工作空間內的**程式**欄

搜尋欄可在**程式**和**文字編輯器**工作空間中選擇。在**MDI**應用中，只在啟動的NC程式中搜尋。**尋找及取代**模式不可用於 **程式執行**操作模式內。

控制器在**搜尋**欄內提供以下功能、圖示和按鈕：

圖示或按鈕	含義
搜尋模式：	■ **目前的程式**或**目前的檔案** 搜尋當前檔案 ■ **開啟程式**或**開啟的檔案** 搜尋相同類型的所有已開啟檔案(例如***.h**或***.txt**) ■ **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", 1126 頁碼
程式已呼叫	搜尋當前NC程式的所有已呼叫NC程式 只在**目前的程式**模式中
完整匹配整個單詞	如果選擇核取方塊，控制器只顯示確切匹配。這表示如果例如您搜尋**Z+10**，則控制器忽略**Z+100**。
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，控制器建議最後六個搜尋用詞供您選擇。此搜尋不分大小寫。
	控制器將目前游標位置的單字或語法元件載入到輸入區域中。如果未編輯已選取的NC單節，則控制器接受語法開頭。
搜尋	開始搜尋

控制器顯示以下有關結果的資訊：

- 檔案路徑
- 列編號或NC單節編號
- 完整列內容
- 結果數

控制器根據檔案將結果分組。如果選擇一結果，控制器將游標放在對應列中。

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，像是個別語法元件。

控制器在取代語法元件之前在NC程式內執行語法檢查。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：

按鈕	含義
向後搜尋	控制器由下到上搜尋檔案。
環繞	控制器搜尋整個檔案，從頭到尾。
找尋下一個	控制器針對搜尋用詞搜尋檔案。控制器標記檔案內下一個結果。
取代	若需要，控制器執行語法檢查並用**替換用:**欄位的內容自動取代已標記的內容。
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，若需要，控制器執行語法檢查並用**替換用:**欄位的內容自動取代發現的內容。然後，控制器標記下一個結果。
全部取代	若需要，控制器執行語法檢查並用**替換用:**欄位的內容自動取代所有發現的結果。

29.8.1 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 **搜尋模式：**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**)

找尋下一個

- ▶ 選擇**找尋下一個**
- > 控制器關閉先前呼叫的NC程式，若有任何已經呼叫的，並且以紫色在主程式內凸顯第一結果。

取代

- ▶ 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。
- 如果未輸入值給**替換用:**，控制器刪除搜尋值。

29.9 程式比較

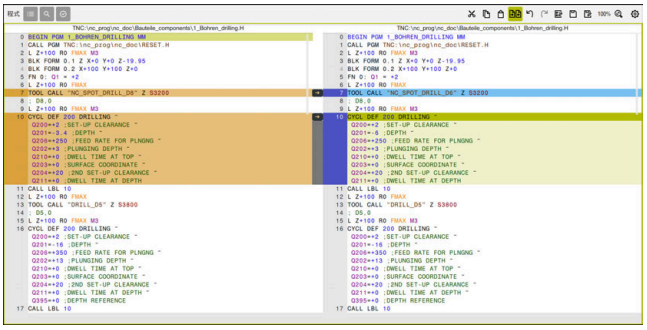
應用

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", 214 頁碼

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。

29.9.1 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。
- 如果在比較程式內標記多個NC單節，則可同時套用這些NC單節。如果在現用NC程式內標記多個NC單節，則可同時覆寫這些NC單節。

  進一步資訊: "右鍵功能表", 1130 頁碼

29.10 右鍵功能表

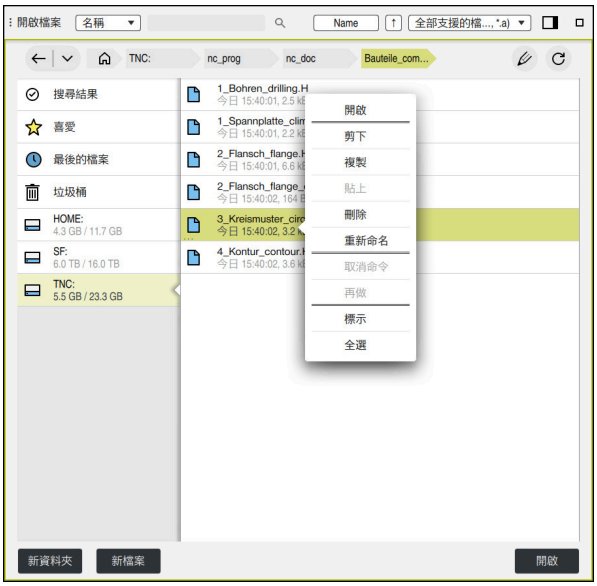
應用

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

根據選取的工作空間和操作模式，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", 122 頁碼

按鍵或鍵盤捷徑	意義
CTRL + SPACE	標記所選行
SHIFT + UP	■ 標記所選行 ■ 另外在正上方標記線 ■ 在編輯期間，標記所有NC單節直到上一個相同的語法元件。
SHIFT + DOWN	■ 標記所選行 ■ 另外在正下方標記線 ■ 在編輯期間，標記所有NC單節直到下一個相同的語法元件。
SHIFT + PG UP	從游標位置標記到頁面開頭 在**表格**操作模式內無法取得
SHIFT + PG DN	從游標位置標記到頁面結尾 在**表格**操作模式內無法取得
SHIFT + HOME	從游標位置標記到第一列 在**表格**操作模式內無法取得
SHIFT + END	從游標位置標記到最後一列 在**表格**操作模式內無法取得
ESC	取消標記

這些鍵盤捷徑在**工作清單**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，右鍵功能表提供以下額外功能：

- **開啟**
- **在文字編輯器內開啟**
- **在程式運行內選擇**
- **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", 1130 頁碼

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。
在**表格**操作模式中，右鍵功能表提供適用於單元以及列的一些功能。
若要剪下或複製完整表格列，控制器在動作列中提供以下功能：

- **覆寫**
  控制器插入該列，而非插入當前選取的表格列。
- **附加**
  控制器在表格結尾上附加該列。

  如果**刀具管理**應用程式的剪貼簿只包含索引刀具，控制器將建立該等列作為當前選取刀具的索引。

- **取消**

進一步資訊: "表格操作模式", 1580 頁碼

工作清單工作空間內的右鍵功能表

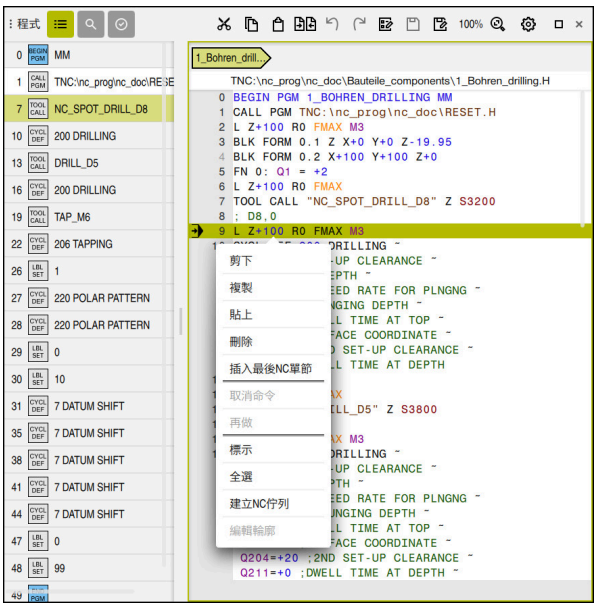
工作清單工作空間內的右鍵功能表

在 **工作清單**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: "工作清單工作空間", 1539 頁碼

程式工作空間內的右鍵功能表



編輯者操作模式的**程式**工作空間內之右鍵功能表

在 **程式**工作空間中，右鍵功能表提供以下額外功能：

- **插入最後NC單節**

  此功能允許插入最近刪除的或編輯的NC單節。您可將此NC單節插入任何所要的NC程式。

  只在**編輯者**操作模式以及**MDI**應用中
- **建立NC佇列**

  只在**編輯者**操作模式以及**MDI**應用中

  進一步資訊: "NC順序用於重複使用", 375 頁碼
- **編輯輪廓**

  只在**編輯者**操作模式中

  進一步資訊: "匯入輪廓給圖形編寫", 1058 頁碼

只有若選擇NC單節的一值，才可取得以下**程式**工作空間的右鍵功能表內功能。

- **選擇值**
- **取代值**
  新增來自NC單節內剪貼簿之值，例如來自計算機之值

進一步資訊: "程式工作空間", 218 頁碼

> **選擇值**和**取代值**功能只能用於**編輯者** 操作模式和**MDI** 應用。
> 如果尚未定義語法元件之值，**取代值**功能也有作用。在此狀況下，省略要替換值的其他必要標記。

進一步資訊: "計算機", 1137 頁碼
進一步資訊: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼

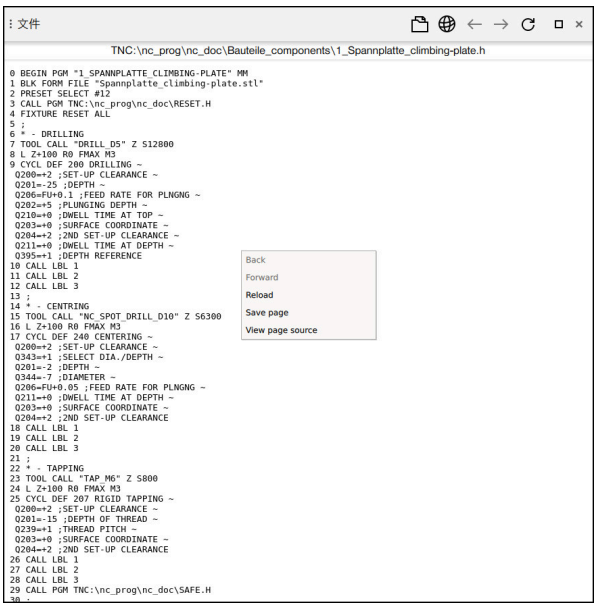
插入NC函數視窗內的右鍵功能表

在**插入NC函數**視窗中，右鍵功能表提供以下功能：

- **開啟路徑**
  在**所有功能**區域中開啟NC函數
- **編輯**
  在個別分頁中開啟NC佇列
- **組織**
  在**檔案**操作模式中開啟NC佇列的路徑
- **刪除**
  刪除NC佇列
- **重新命名**
  重新命名NC佇列

進一步資訊: "插入NC函數視窗", 228 頁碼

文件工作空間內的右鍵功能表



文件工作空間內的右鍵功能表

在**文件**工作空間中，右鍵功能表提供以下額外功能：

功能	含义	檔案類型
返回	往後導覽回開啟的檔案之間	■ 所有支援的檔案類型
下一個	往前導覽回開啟的檔案之間	■ 所有支援的檔案類型
重新載入	重新載入開啟的檔案	■ 所有支援的檔案類型
儲存頁面	目前無作用	■ 所有支援的檔案類型
檢視頁面來源	目前無作用	■ PDF ■ HTML ■ 文字檔案
儲存影像	目前無作用	■ 影像檔
複製影像	目前無作用	■ 影像檔
複製影像位址	將開啟的檔案複製到剪貼簿	■ 影像檔
循環	循環播放影片	■ 視訊檔
儲存媒體	目前無作用	■ 視訊檔
複製媒體位址	將開啟的檔案複製到剪貼簿	■ 視訊檔

進一步資訊: "文件工作空間", 811 頁碼

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**

除了**插入**，您也可在組態編輯器內使用**CTRL + N**捷徑。
進一步資訊: "一般資訊", 1130 頁碼

進一步資訊: "機器參數", 1747 頁碼

29.11 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

計算機提供算術函數，像是：

- 基本算術運算
- 基本三角函數
- 平方根
- 指數計算
- 倒數
- 公制與英制量測單位之間的轉換

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並載入當前軸位置。

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。

控制器額外提供以下計算機功能：

- **P**鍵對應至**PI**
- **RETURN**或**ENT**鍵對應至**=**

進一步資訊: "鍵盤單元的操作元件", 115 頁碼

29.11.1 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。

29.11.2 抓取實際位置

若要將軸的實際位置載入計算機：

- ▶ 選擇**實際位置捕捉**
- > 控制器在計算機中開啟位置顯示。
- ▶ 若需要，選擇用於位置顯示的模式，像是**實際位置(ACT)**
- ▶ 選擇所要的值
- > 控制器將該值傳輸至計算機。

- ▶ 選擇**實際位置捕捉**
- > 控制器關閉位置顯示。

計算機顯示的位置顯示模式與TNC列的狀態簡介相同。如果變更模式，控制器同步兩個位置顯示。

進一步資訊: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼

可獨立於**位置**工作空間(例如**實際位置(ACT)**)選擇位置顯示模式。

進一步資訊: "Positionsanzeigen", 頁碼

29.11.3 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。

29.11.4 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。

29.12 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。

在OCM循環程式 (#167 / #1-02-1)中，**OCM切削資料計算機**可用。

進一步資訊: "OCM切削資料計算機 (#167 / #1-02-1)", 1141 頁碼

需求

- 銑削操作**FUNCTION MODE MILL**

功能說明

切削資料計算機視窗

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。

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", 1140 頁碼

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。
您可針對刀具在以下選項之間選擇：
- **使用中刀具的編號**
- **刀名**
- **不套用值**

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", 1635 頁碼
- 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", 1635 頁碼
- 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", 1636 頁碼
  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", 1637 頁碼
- 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

29.12.1 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。

29.12.2 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
- ▶ 選擇**套用**

套用

> 控制器在NC單節內套用計算值。

備註

使用+、-、*、/、(和)鍵用於數值輸入欄位內的計算。

29.13 OCM切削資料計算機 (#167 / #1-02-1)

29.13.1 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。

29.13.2 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

- ▶ 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。

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。

29.13.3 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

- 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。
- 使用+、-、*、/、(和)鍵用於數值輸入欄位內的計算。

工件材料

若要選擇工件材料：

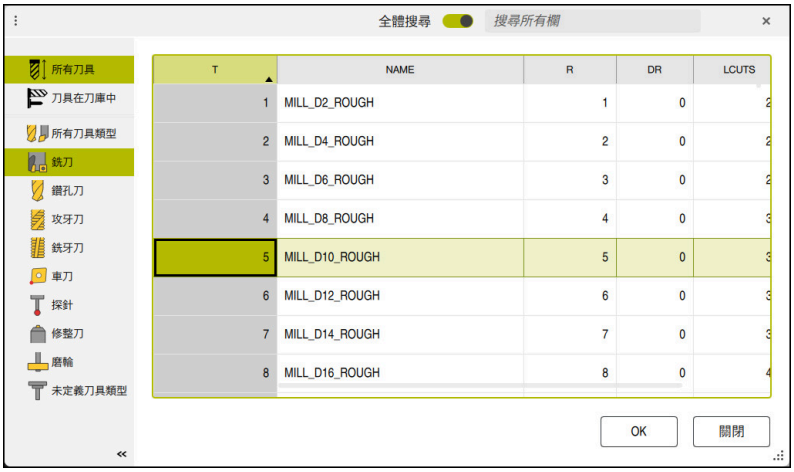
- ▶ 選擇**選擇材料**按鈕
- > 控制器開啟內含多種鋼、鋁和鈦的選擇清單。
- ▶ 選擇工件材料

  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。
若要選擇刀具：

- ▶ 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**

若要選擇刀具：

- ▶ 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**tool.t**刀具表！
- 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進給速率。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 **i** ■ 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 ", 1148 頁碼

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。

29.13.4 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。

29.13.5 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	-	

29.14 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：

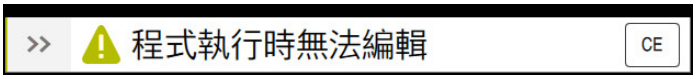
符號	訊息類型	意義
	錯誤 問題種類	控制器顯示具有多個選項可供選擇的對話。 您無法清除此錯誤訊息：只能從可能的回應中選一個。若需要，控制器繼續對話，直到已明確確定錯誤的原因或修正方法為止。
	錯誤 重設類型	控制器必須重新啟動。 此訊息無法清除。
	錯誤 緊急停止類型	控制器執行緊急停止。 只有在原因排除之後，才能清除錯誤訊息。
	錯誤	若要繼續，必須清除此訊息。 只有在原因排除之後，才能清除錯誤訊息。
	警告	可繼續不用清除訊息。 大多數警告都可隨時清除；在一些情況下，原因必須先排除。
	資訊	可繼續不用清除訊息。 可隨時清除資訊。
	備註	可繼續不用清除訊息。 控制器顯示注意事項，直到按下下一個有效鍵。
		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(根本原因、修正、NC程式上的資訊)

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**切換開關，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

按一下**儲存 維修檔案**按鈕來開啟**儲存 維修檔案**視窗。

在**儲存 維修檔案**視窗中，可用以下方式建立維修檔案：

- 如果發生錯誤，可手動建立維修檔案。
  進一步資訊: "手動建立維修檔案", 1152 頁碼
- 如果錯誤重複發生，則可通過錯誤編號自動建立維修檔案。一旦個別錯誤發生，控制器儲存維修檔案。
  進一步資訊: "自動建立維修檔案", 1152 頁碼

維修檔案幫助維修技師對問題進行故障排除。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。

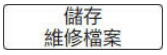
每一維修檔案的檔名都由使用者定義的名稱和時間戳記構成。

如果您建立多個同名的維修檔案，則控制器最多會儲存五個檔案，然後根據需要刪除時間戳記最舊的檔案。備份您建立的維修檔案(例如，將其移至不同的資料夾)。

29.14.1 手動建立維修檔案

若要手動建立維修檔案：

- ▶ 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。

29.14.2 自動建立維修檔案

您最多可指定五個錯誤編號，如果其中一個錯誤發生，控制器將自動為其建立一個維修檔案。

若要指定新錯誤編號：

- ▶ 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。

- ▶ 選擇**自動存檔設定**
- > 控制器開啟錯誤編號表。
- ▶ 輸入所要的錯誤編號
- ▶ 啟用**啟動**核取方塊
- > 如果錯誤發生，控制器自動建立維修檔案。
- ▶ 如果合適的話，輸入註解(例如說明問題)

29.15 使用FUNCTION REPORT發出訊息

應用

使用**FUNCTION REPORT** NC函數，控制器在程式控制下發出通知。您可自行定義通知文字。如果工具機製造商或其他供應商已將通知儲存為PO檔案，您也可輸出這些通知。

相關主題

- 使用**FN 14: ERROR**發出錯誤訊息
  進一步資訊: "用FN 14: ERROR輸出錯誤訊息", 992 頁碼
- 訊息功能表
  進一步資訊: "資訊列上的訊息功能表", 1150 頁碼

功能說明

當已執行NC函數 **FUNCTION REPORT**，控制器顯示訊息並觸發反應。
您可使用NC函數編寫以下反應：

語法元件	訊息類型	反應動作
WARNING	警告	NC程式繼續執行
STOP	錯誤	程式執行或模擬停止
ERROR	錯誤	程式執行或模擬放棄

進一步資訊: "中斷、停止或取消程式執行", 1559 頁碼

輸入

範例

```
11 FUNCTION REPORT WARNING
     DOMAIN: "PO-File" ID: "EXAMPLE"
```
; 從PO檔案 “EXAMPLE” 發出訊息

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ FUNCTION REPORT
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
FUNCTION REPORT	用於發出訊息的語法開頭
ERROR、**STOP**或**WARNING**	反應動作
TEXT:或**DOMAIN:**	自行輸入訊息文字或從PO檔案中選擇
名稱或**Parameter**	文字或PO檔 當選擇**TEXT:**時 文字、字串參數或格式字串 當選擇**DOMAIN:**時，可輸入文字以及從選擇視窗中進行選擇
ID:	來自PO檔的文字之ID 僅若已選取**DOMAIN:**

備註

請參考您的工具機手冊。

僅可輸出由工具機製造商或第三方提供者儲存的現有PO檔案。 為了輸出PO檔案，工具機製造商必須提供文字的ID。

PO檔案必須包含下列資訊：

含义	輸入
訊息文字	msgid "EXAMPLE" msgstr "訊息文字"
原因	msgid "EXAMPLE_|UR|" msgstr "原因"
修正動作	msgid "EXAMPLE_|BE|" msgstr "修正動作"

30

模擬工作空間

30.1 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", 250 頁碼

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。使用此NC程式，控制器在程式名稱旁邊顯示**控制器運作中**圖示。如果要在不同分頁上開啟工件，控制器提示您要確認。查詢取決於模擬設定以及啟動模擬的狀態。

進一步資訊: "模擬設定視窗", 1162 頁碼

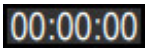
如果目前正在執行另一個NC程式的模擬，則控制器將在功能列上方顯示一個具有此NC程式名稱的視窗。如果雙擊或按一下此視窗，控制器從現用分頁切換至目前模擬的NC程式。

以下可用的模擬取決於以下設定：

- 選取的模型類型，例如**2.5D**
- 選取的模型品質，例如**中**
- 選取的模式，例如**工具機**

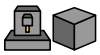
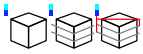
模擬工作空間內的圖示

以下圖示顯示於 **模擬** 工作空間內：

符號	含義
	開啟或關閉**檔案選項**欄 進一步資訊: "檔案選項欄", 1158 頁碼
	開啟或關閉 **工件選項**欄 進一步資訊: "工件選項欄", 1160 頁碼
	開啟與關閉**預定義畫面**選擇功能表 進一步資訊: "預定義畫面", 1166 頁碼
	儲存為 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", 1167 頁碼
	開啟或關閉**模擬設定**視窗 進一步資訊: "模擬設定視窗", 1162 頁碼
 	動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1)) DCM啟動 DCM關閉 進一步資訊: "檔案選項欄", 1158 頁碼
	DCM啟動，搭配縮短的最小距離 (#140 / #5-03-2) 進一步資訊: "使用FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)降低DCM的最小淨空", 848 頁碼
	進階檢查啟動 進一步資訊: "檔案選項欄", 1158 頁碼
	型式數量 進一步資訊: "模擬設定視窗", 1162 頁碼
	當前刀具的號碼或名稱 畫面取決於工作空間大小。
	當前程式的執行時間，以hh:mm:ss格式表示

檔案選項欄

在**檔案選項**欄內，可定義以下顯示模式和功能：

圖示或切換開關	含義	需求
	選擇**工具機**或 **工件** 模式 在**工件**模式中，控制器顯示工件、刀具和刀具台車。根據選取的模式，可有不同功能，像是設定情況的畫面。 如果選擇**工具機**模式，控制器額外顯示設定情況以及工具機。	
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", 685 頁碼	■ **編輯者**操作模式
	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	
	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	
	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	
	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 ■ **編輯者**操作模式
夾制情況	若需要，使用此切換開關顯示工作台與治具。	■ **工件**模式
DCM	使用此切換開關啟動或關閉動態碰撞監控(DCM) (#40 / #5-03-1))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)", 826 頁碼	■ **編輯者**操作模式 ■ 模擬重設或尚未開始
進階檢查	如果啟動**進階檢查**切換開關，控制器提供以下檢查： ■ **快速移動截止** ■ **工件與刀具之間碰撞** ■ **工件與工具機之間碰撞** ■ **治具碰撞** **進一步資訊:** "進階檢查於模擬中", 850 頁碼	■ **編輯者**操作模式

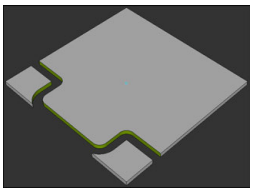
圖示或切換開關	含義	需求
程式執行選項	當啟用此切換按鈕，控制器開啟**程式執行選項**視窗，伴隨下列選擇選項： ■ **執行有條件的停止** 控制器提供以下斷裂點： ■ **切換到快速進給之前** ■ **切換進給速度前** ■ **在兩個快速進給之間** ■ **呼叫刀具前** ■ **傾斜工作平面之前** ■ **呼叫循環前** ■ **循環程式呼叫中** **進一步資訊:** "斷裂點", 1671 頁碼 ■ **跳過單節** 如果在NC單節之前加上**/**，則隱藏該NC單節。 如果啟動**跳過單節** 切換開關，控制器在模擬中省略所有隱藏的NC單節。 **進一步資訊:** "隱藏NC單節", 1120 頁碼 如果切換開關啟動，則控制器省略將NC單節變暗。 **進一步資訊:** "NC程式的外觀", 219 頁碼 ■ **暫停於M1處** 如果啟用此切換開關，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", 935 頁碼 如果切換開關未啟動，則控制器將**M1**語法元件變暗。 **進一步資訊:** "NC程式的外觀", 219 頁碼	■ **編輯者**操作模式

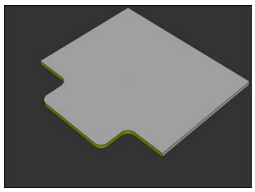
工件選項欄

在**工件選項**欄內，可定義以下用於工件的模擬功能：

切換開關或按鈕	含义	需求
測量	使用此功能量測模擬工件上任何點。 控制器只使用 **3D**模型類型，量測該已量測表面與該已精銑工件的距離。 **進一步資訊:** "量測功能", 1169 頁碼	■ **工件**模式 ■ **2.5D**或**3D**模型類型
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", 1171 頁碼	■ **工件**模式 ■ **編輯者**操作模式 ■ **2.5D**模型類型
反白工件邊緣	使用此功能反白模擬工件的邊緣。	■ **工件**模式 ■ **2.5D**模型類型
工件外型框架	使用此功能顯示工件外型的外側線條。	■ **工件**模式 ■ **編輯者**操作模式 ■ **2.5D**模型類型
完成部份	使用此功能顯示已藉由**BLK FORM FILE** NC函數定義的精銑工件。 **進一步資訊:** "模擬內的斷面圖", 1171 頁碼	
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", 1162 頁碼	■ **編輯者**操作模式
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", 1172 頁碼 控制器工件上的熱圖： ■ 具有**MONITORING HEATMAP** (#155 / #5-02-1)的組件heatmap **進一步資訊:** "使用MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)進行組件監控", 874 頁碼 **進一步資訊:** "監控循環程式", 876 頁碼	■ **2.5D**模型類型 ■ 只在**工件**模式內的**機型比較**功能 ■ 只在**程式執行**操作模式內的**監控**功能
重設工件	使用此功能將工件重設為工件外型	■ **2.5D**模型類型
重設刀具路徑	使用此功能重設模擬的刀具路徑。	■ **工件**模式 ■ **編輯者**操作模式

切換開關或按鈕	含义	需求
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。	■ **3D**模型類型


清潔之前的工件


清潔之後的工件

模擬設定視窗

編輯者 操作模式

模擬設定視窗在**編輯者**操作模式下包含以下區域：

區域	設定
一般資訊	■ **型式類型** ■ **2.5D**：快速立體模型畫面 ■ **無**：非常快速模擬，無立體模型畫面 ■ **3D**：確切立體模型畫面 ■ **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** ■ **最佳化儲存STL** (#152 / #1-04-1) 如果啟動切換開關，控制器匯出簡化的STL檔案。在此處理期間，控制器移除不需要的三角形，並且將3D模型簡化到最多20 000個三角形。可使用**BLK FORM FILE**之內簡化的STL檔案，不需任何額外調整。 **進一步資訊:** "STL檔案使用BLK FORM FILE當成工件外型", 256 頁碼 ■ **開啟新模擬時提示** 如果切換開關啟用並且在新分頁上開啟**模擬**工作空間，控制器將顯示**關閉目前的模擬**視窗。可離開啟動的模擬或取消處理。 如果切換開關停用，控制器將不會顯示視窗。 如果在新分頁上開啟**模擬**工作空間同時模擬正在運行，則控器將總是顯示**取消運行模擬**視窗。 ■ **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", 1690 頁碼

區域	設定
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", 1160 頁碼 ■ **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。
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 ■ 工件原點表 ■ 預設座標資料表 **進一步資訊:** "刀具資料表", 1598 頁碼 使用**重置**按鈕，控制器選擇相同表格用於已經啟用於程式執行的模擬。

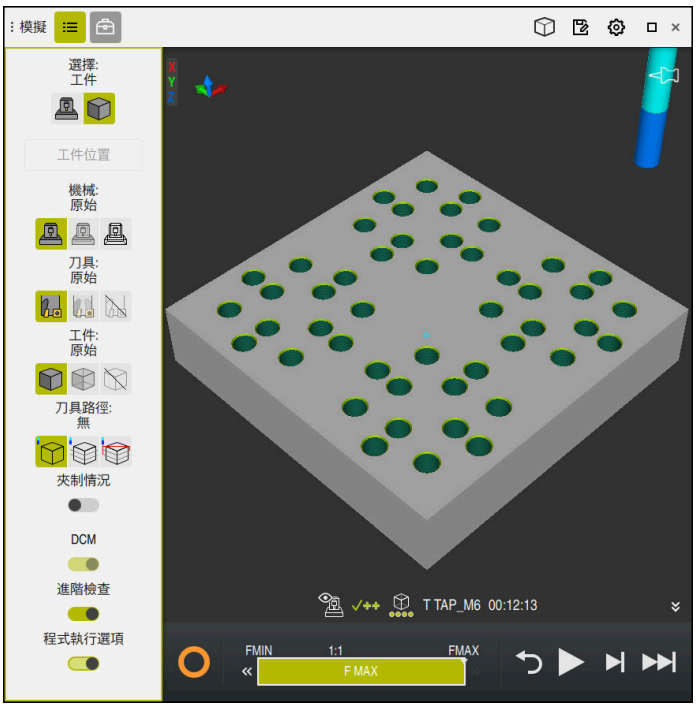
程式執行和手動操作模式

模擬設定視窗在**程式執行**和**手動**操作模式下包含以下設定：

區域	設定
一般資訊	**型式類型** ■ **2.5D**：快速立體模型畫面 ■ **無**：非常快速模擬，無立體模型畫面

只有若無啟用橫越指令下才開啟**模擬設定**視窗。在此情況下，以白色顯示**控制器運作中**圖示。

動作列



模擬操作模式內的**編輯者**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。

進一步資訊: "執行時間的畫面", 187 頁碼

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", 1174 頁碼
	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", 1175 頁碼

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**
- **TSHAPE**
- **R_TIP**
- 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NC程式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", 776 頁碼

  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼

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

刀具表示取決於在**模擬設定**視窗內選取的品質。控制器將圓形刀具視覺化為多邊形。無論刀具直徑如何，品質越低，多邊形的轉角越少。大型刀具也會產生更顯著的弦誤差，這意味著該表示與圓的偏差更大。

30.2 預定義畫面

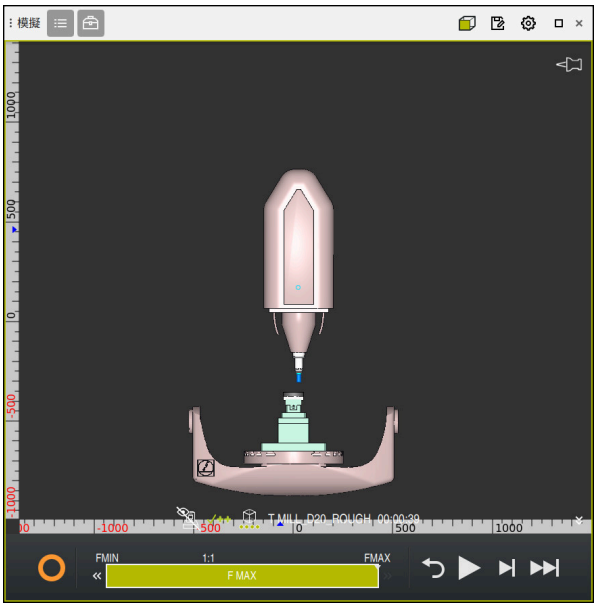
應用

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

30.3 匯出的模擬工件作為STL檔案

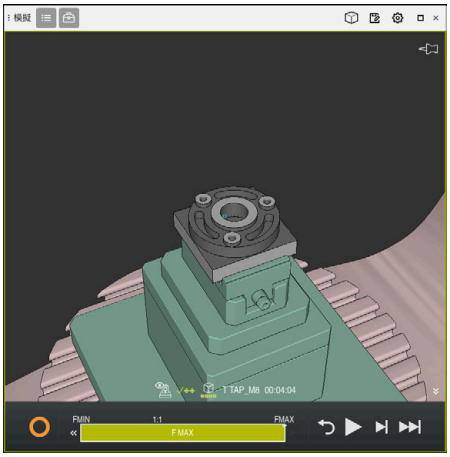
應用

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

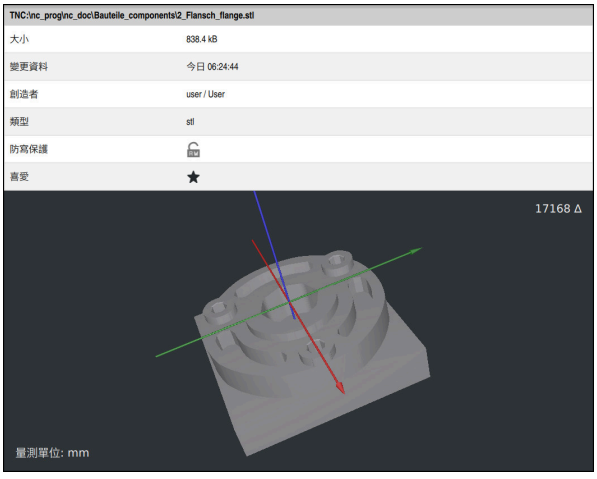
- 使用STL檔案作為工件外型
  進一步資訊: "STL檔案使用BLK FORM FILE當成工件外型", 256 頁碼
- 在**CAD Viewer** (#152 / #1-04-1)內自訂STL檔案
  進一步資訊: "使用3D網 (#152 / #1-04-1)產生STL檔案", 1084 頁碼

功能說明



模擬的工件

此功能只用在**編輯者**操作模式。
控制器只能顯示最多具有20,000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", 1162 頁碼
也可使用**3D網**功能減少三角形數量 (#152 / #1-04-1)。
進一步資訊: "使用3D網 (#152 / #1-04-1)產生STL檔案", 1084 頁碼



模擬工件作為儲存的STL檔案

30.3.1 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

- Select the settings as needed
- 啟動**最佳化儲存STL**，若合適的話 (#152 / #1-04-1)

> 控制器當儲存STL檔案時會將其簡化。

- 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。

進一步資訊: "模擬設定視窗", 1162 頁碼

30.4 量測功能

應用

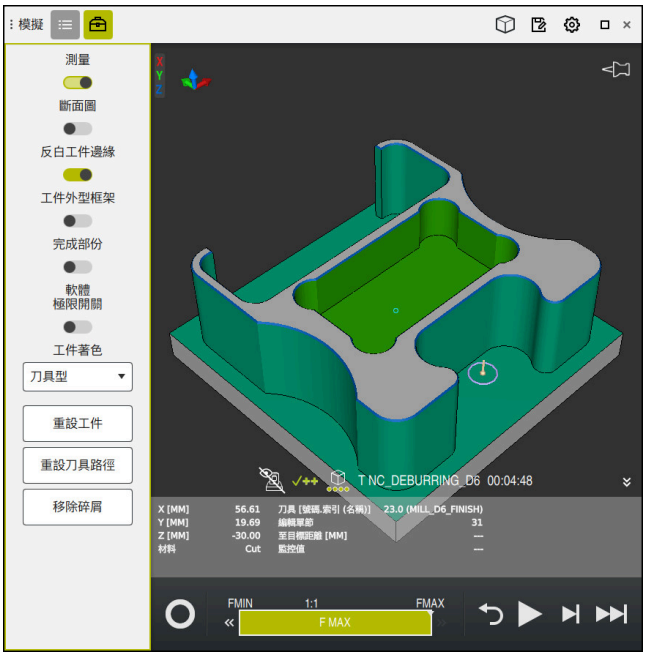
使用量測功能量測模擬工件上任何點。控制器顯示有關量測表面的許多資訊片段。

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，相關於工件座標系統**W-CS**
  進一步資訊: "工件座標系統W-CS", 678 頁碼
- 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 (#155 / #5-02-1)的相關值
  進一步資訊: "使用MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)進行組件監控", 874 頁碼

30.4.1 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**切換開關
- 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

- 根據**模擬設定**視窗內選取的品質，量測結果可能與真實工件不匹配。例如，品質越低，模擬刀具與圓的偏差就越大。在模擬期間，此偏差(即弦誤差)轉移到工件上。設定最高模擬品質。

  進一步資訊: "刀具模擬", 1165 頁碼
- 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。

30.5 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

斷面圖只可用在**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。

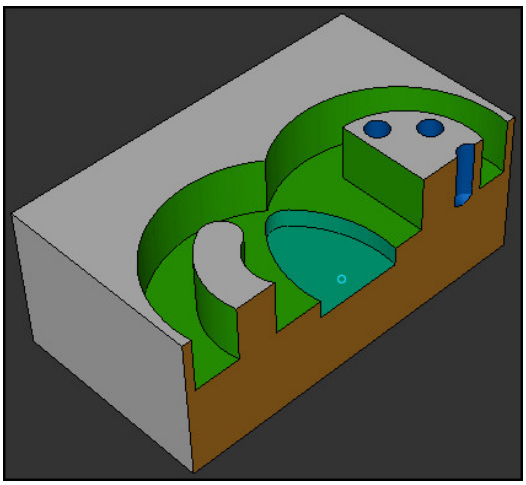
30.5.1 位移橫面平面

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**欄
- 啟動**斷面圖**切換開關
- 控制器啟動**斷面圖**。
- 選擇功能表可讓您選擇控制器在剪下後顯示的區域，例如**+X**
- 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

30.6 模型比較

應用

您可使用**機型比較**功能，比較STL或M3D格式中的工件外型與精銑工件。

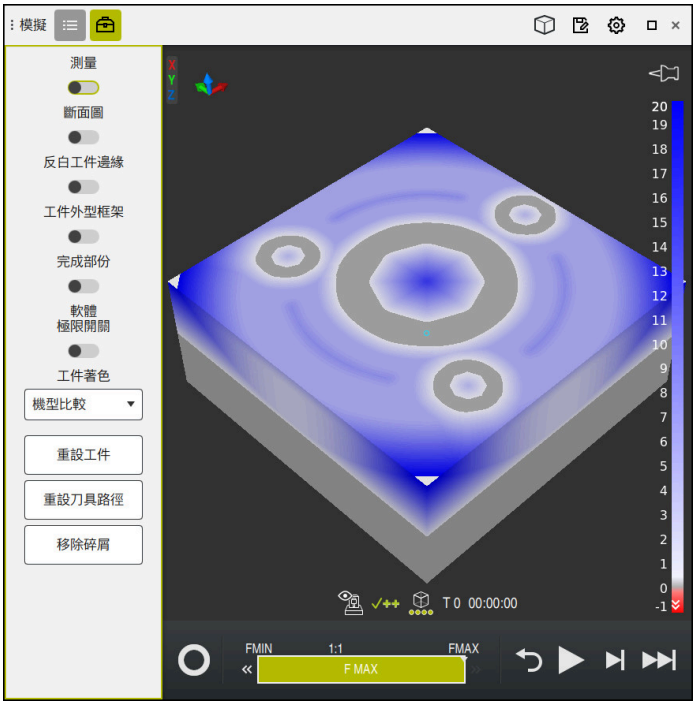
相關主題

- 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", 256 頁碼

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", 1170 頁碼
- 其結果取決於STL檔案的品質以及**模擬設定**視窗內選取的品質。品質越低，模擬與實際結果的偏差就越大。設定最高模擬品質。

30.7 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。

30.7.1 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」。

30.8 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：

按鈕	含义
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**)

30.9 模擬NC程式至特定NC單節

應用

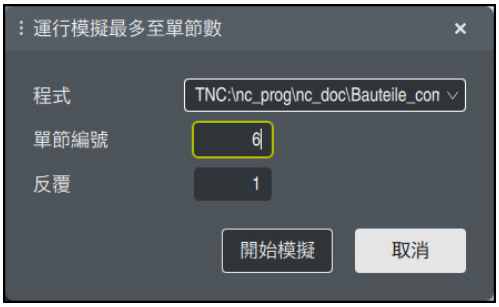
如果要檢查NC程式內的關鍵點，則可模擬NC程式至所指定的特定NC單節。一旦在模擬中到達該NC單節，控制器自動停止模擬。從此NC單節開始，然後可繼續模擬，例如在**Single block**模式內或以降低的模擬速度。

相關主題

- 動作列內的可能性
  進一步資訊: "動作列", 1164 頁碼
- 模擬速度
  進一步資訊: "模擬速度", 1174 頁碼

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", 355 頁碼

30.9.1 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。

備註

使用+、-、*、/、(和)鍵用於數值輸入欄位內的計算。

31

應用MDI

應用

MDI應用允許執行NC程式的範圍外之單獨NC單節(例如 的**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

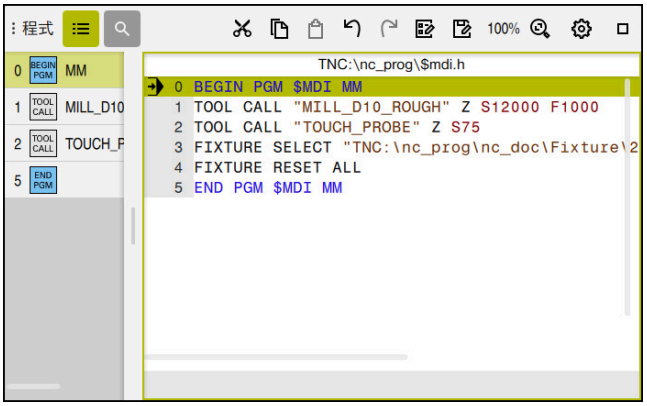
- 建立NC程式

  進一步資訊: "編寫基本原理", 214 頁碼
- 執行NC程式

  進一步資訊: "程式執行", 1553 頁碼

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**。



在**MDI**應用中的**程式**工作空間

MDI應用提供以下工作空間：

- **說明**
- **位置**

  進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼
- **程式**

  進一步資訊: "程式工作空間", 218 頁碼
- **模擬**

  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼
- **狀態**

  進一步資訊: "狀態工作空間", 173 頁碼
- **鍵盤**

  進一步資訊: "控制列的虛擬鍵盤", 1116 頁碼

圖示與按鈕

在**MDI**應用中，功能列提供以下按鈕：

圖示或按鈕	含义
	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。
Klartext編寫	若此切換開關設定為啟用，表示正在使用對話引導式編寫。若此切換開關設定為未啟用，表示在文字模式中編寫。 **進一步資訊:** "編輯的可能方法", 210 頁碼
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函數視窗的區域", 228 頁碼
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", 976 頁碼
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", 1118 頁碼
/ 跳過單節關/開	使用/字元隱藏NC單節。 程式執行期間以及 **跳過單節**切換開關啟用時，將忽略用/字元隱藏的NC單節。 **進一步資訊:** "隱藏NC單節", 1120 頁碼
跳過單節	如果切換開關啟動，則控制器不會執行具有/字元的任何已變暗NC單節。 **進一步資訊:** "隱藏NC單節", 1120 頁碼 如果切換開關啟動，則控制器省略將NC單節變暗。 **進一步資訊:** "NC程式的外觀", 219 頁碼
; 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", 1119 頁碼
F LIMIT	使用此功能啟動進給速率限制並定義其值。 **進一步資訊:** "進給速率限制F LIMIT", 1559 頁碼
ACC	如果此切換開關啟用，控制器啟動主動震動控制(ACC (#145 / #2-30-1))。 **進一步資訊:** "主動震動控制(ACC) (#145 / #2-30-1)", 862 頁碼
刀具縮回	如果在螺紋循環程式期間停止NC程式，可退回刀具。 **進一步資訊:** "以停止的NC程式縮回", 497 頁碼
編輯	控制器開啟右鍵功能表。 **進一步資訊:** "右鍵功能表", 1130 頁碼
刀具	控制器在**刀具管理**操作模式內開啟**表**應用。 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 268 頁碼
內部停止	例如，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", 1559 頁碼
重設 程式	若選擇 **內部停止**，則控制器啟動此按鈕。 控制器重設任何模態啟動程式資訊以及程式運行時間。

模態有效程式資訊

在**MDI**應用中，總是執行**Single block**模式中的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", 1559 頁碼

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**Q參數清單**視窗修改變數值
  - 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**呼叫NC程式
  - 在**模擬**工作空間內程式模擬
  - 程式執行中斷時的**手動 移動**和**接近 位置**功能
  - **單節掃描** 功能
- 執行游標總是顯示在前景中。執行游標可覆蓋或隱藏其他圖示。

32

接觸式探針

32.1 校準工件接觸式探針 (#17 / #1-05-1)

32.1.1 概述

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
460	CALIBRATION OF TS ON A SPHERE (#17 / #1-05-1) ■ 使用校準球量測半徑 ■ 使用校準球量測中心偏移	DEF啟動	1184 頁碼
461	TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH (#17 / #1-05-1) ■ 校準長度	DEF啟動	1190 頁碼
462	CALIBRATION OF A TS IN A RING (#17 / #1-05-1) ■ 使用環規量測半徑 ■ 使用環規量測中心偏移	DEF啟動	1192 頁碼
463	TS CALIBRATION ON STUD (#17 / #1-05-1) ■ 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	1195 頁碼

32.1.2 基本原理

應用

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3D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。

有關機械參數的備註

在選擇性機器參數**trackAsync**(編號122503)內，工具機製造商定義控制器在預定位期間是否定向用於探測的主軸。

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tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼

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。

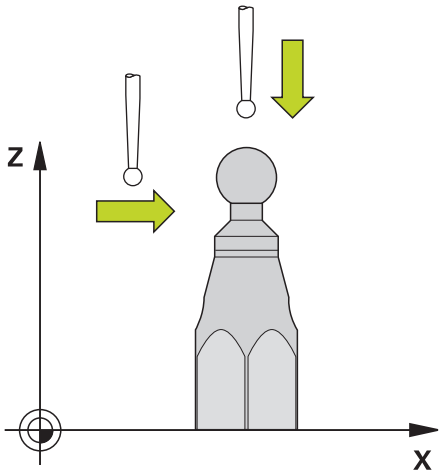
在校準期間自動建立量測記錄。記錄檔名為**TCHPRAUTO.html**。此檔案儲存在與原始檔案相同的位置內。量測記錄可顯示在控制器上瀏覽器內。若NC程式使用一個以上的循環程式來校準接觸式探針，則**TCHPRAUTO.html**將內含所有量測記錄。

32.1.3 循環程式460 CALIBRATION OF TS ON A SPHERE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G460

應用

請參考您的工具機手冊。



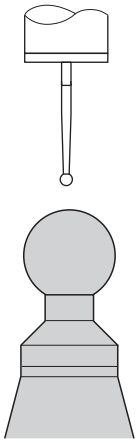
開始校準循環之前，必須將接觸式探針預先定位在校準球的中心之上。將接觸式探針定位在接觸式探針軸內校準球之上大約設定淨空之處(來自接觸式探針表之值 + 來自循環程式之值)。

您可使用循環程式**460**，在正確校準球上自動校準觸發的3D接觸式探針。

使用標稱探針校準之前：

開始校準循環之前，必須預先定位接觸式探針：

- 定義接觸式探針的半徑R和長度L之大概值
- 在工作平面中，將接觸式探針置中於校準球之上
- 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。設定淨空由接觸式探針表中的值加上循環程式中的值組成。



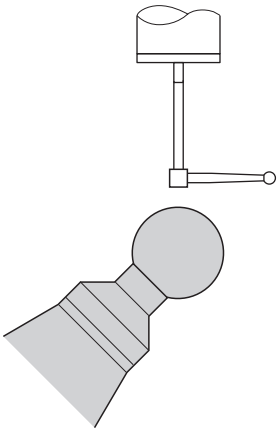
使用標稱探針預先定位

使用L形探針校準之前：

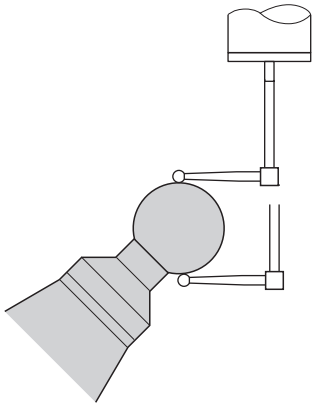
- 夾住校準球

> 校準期間必須可探測南極和北極。如果無法探測，控制器無法確定球半徑。確定不會發生碰撞。

- 定義接觸式探針的半徑**R**和長度**L**之大概值。您可用刀具預設器確定這些。
- 在接觸式探針表內輸入約略的中心偏移：
  - **CAL_OF1**：擴充長度
  - **CAL_OF2**：0
- 插入接觸式探針並定向成與主要軸平行，例如使用循環程式**13**定向**ORIENTATION**
- 在刀具表中**CAL_ANG**欄內輸入校準角度。
- 將接觸式探針的中心定位在校準球的中心之上
- 因為探針已傾斜，接觸式探針球並不會置中在校準球之上。
- 將接觸式探針定位在刀具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)。

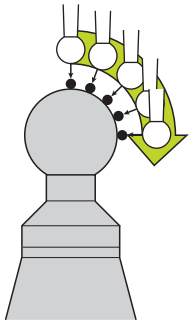


使用L形探針預先定位



使用L形探針的校準程序

循環程式執行



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，控制器的第一動作在平面上(**Q380**)。
4 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，則開始確定用於校準**CAL_ANG** 的主軸角度(用於L形探針)。
7 一旦決定**CAL_ANG**，則開始半徑校準。
8 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，控制器的第一動作在平面上(**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，則開始確定用於校準**CAL_ANG** 的主軸角度(用於L形探針)。
7 一旦決定**CAL_ANG**，則開始半徑校準。
8 接著，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。
9 控制器決定在校準球北極上的接觸式探針之長度。
10 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。

- 對於L形探針，校準發生於北極與南極之間。
- 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，則不建議使用循環程式**460**執行長度校準！
- 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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

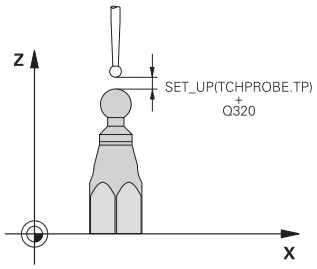
- 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 請事先重設任何座標轉換。

- 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，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。
- 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。
- 為了使用L形探針獲得最佳精度結果，海德漢建議以相同的速度執行校準和探測。如果進給覆寫啟動用於探測，請注意其設定。
- 如果編寫**Q455=0**，則控制器不會執行3D校準。
- 如果編寫**Q455=1**至**30**，則控制器將執行接觸式探針的3D校準。因此，將在許多角度之下決定偏移行為的偏差。
- 如果編寫**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

說明圖	參數
	**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)?** 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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** **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

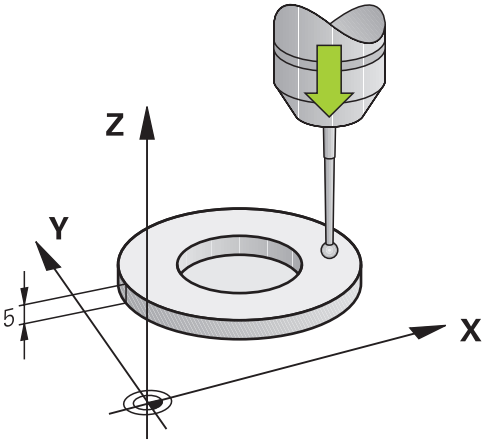
```
11 TCH PROBE 460 TS CALIBRATION OF TS ON A SPHERE ~
    Q407=+12.5          ;SPHERE RADIUS ~
    Q320=+0             ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q301=+1             ;MOVE TO CLEARANCE ~
    Q423=+4             ;NO. OF PROBE POINTS ~
    Q380=+0             ;REFERENCE ANGLE ~
    Q433=+0             ;CALIBRATE LENGTH ~
    Q434=-2.5           ;PRESET ~
    Q455=+15            ;NO. POINTS 3-D CAL.
```

32.1.4 循環程式461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G461

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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 請事先重設任何座標轉換。

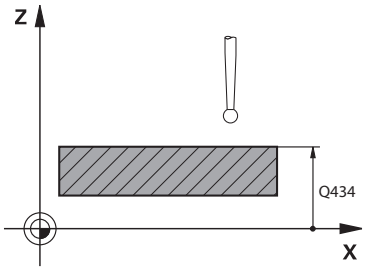
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**以及**FUNCTION MODE TURN**加工模式內執行。
- 接觸式探針的有效長度永遠是參考到刀具參考點。刀具參考點通常在主軸尖端上，主軸端面上。工具機製造商也可將刀具參考點放在不同點上。
- 在校準期間自動建立量測記錄。 記錄檔名為TCHPRAUTO.html。

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

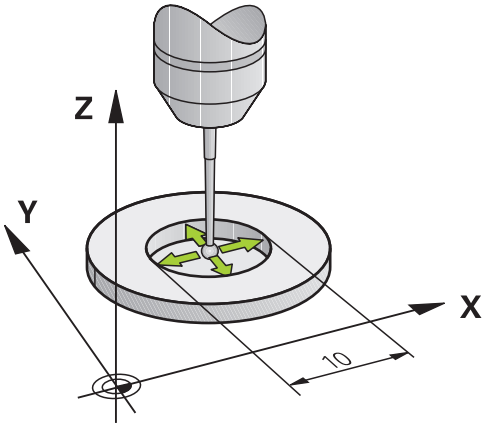
```
11 TCH PROBE 461 TS CALIBRATION OF TOOL LENGTH ~
    Q434=+5                    ;PRESET
```

32.1.5 循環程式462 CALIBRATION OF A TS IN A RING (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G462

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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

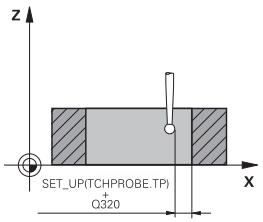
- 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 請事先重設任何座標轉換。

- 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
```

32.1.6 循環程式463 TS CALIBRATION ON STUD (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G463

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。
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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

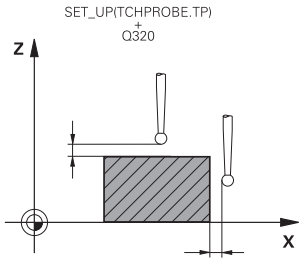
- 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 請事先重設任何座標轉換。

- 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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
```

32.2 校準工件接觸式探針 (#17 / #1-05-1)

32.2.1 概述

循環程式		呼叫	進一步資訊
480	**CALIBRATE TT** (#17 / #1-05-1) ■ 校準刀具接觸式探針	**DEF**啟動	1199 頁碼
484	**CALIBRATE IR TT** (#17 / #1-05-1) ■ 校準刀具接觸式探針(例如紅外線刀具接觸式探針)	**DEF**啟動	1201 頁碼

32.2.2 基本原理

應用

以下循環程式可用來校準刀具接觸式探針或紅外線刀具接觸式探針。

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", 183 頁碼

> 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。

32.2.3 循環程式480 CALIBRATE TT (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G480

應用

請參閱機械手冊！

使用接觸式探針循環程式**480**校準TT。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偏移。
使用接觸式探針循環程式**480**校準TT。

循環程式執行

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	參數
	Q260 淨空高度？ 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**

範例

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 CALIBRATE TT ~
    Q260=+100                ;CLEARANCE HEIGHT
```

32.2.4 循環程式484CALIBRATE IR TT (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G484

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。

循環程式執行

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。

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開始**恢復程式執行
- > 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！

若編寫**Q536=1**，在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。有碰撞的危險！

- ▶ 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	參數
	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
```

33

手動操作模式
(#17 / #1-05-1)內
的接觸式探針功能

33.1 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

- 工件的自動接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1235 頁碼
- 預設座標資料表
  進一步資訊: "預設資料表*.pr", 1623 頁碼
- 工件原點表
  進一步資訊: "工件原點表*.d", 1633 頁碼
- 參考系統
  進一步資訊: "參考系統", 672 頁碼
- 預先指派的變數
  進一步資訊: "預先指定Q參數", 978 頁碼

需求

- Touch Probe Functions軟體選項 (#17 / #1-05-1)

  若使用具有EnDat介面的HEIDENHAIN接觸式探針，則自動啟用Touch Probe Functions軟體選項 (#17 / #1-05-1)。

- 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", 1218 頁碼

功能說明

控制器提供以下功能來在**手動**操作模式的**設定**應用中設定工具機：

- 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**
- **Set up fixtures** (#140 / #5-03-2)
  進一步資訊: "整合治具至碰撞監控 (#140 / #5-03-2)", 833 頁碼
- **設定工件** (#159 / #1-07-1)
  進一步資訊: "使用圖形支援設定工件 (#159 / #1-07-1)", 1222 頁碼

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", 1213 頁碼
- 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 ", 1214 頁碼

概述

接觸式探針功能以下列的群組來結構化：

探測角度

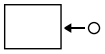
探測角度群組包含以下接觸式探針功能：

按鍵	功能
平面(PL)	使用 **平面(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。
圓柱上平面(PLC)	使用**圓柱上平面(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。
旋轉(ROT)	使用**旋轉(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:** "確定並補償工件基本旋轉", 1215 頁碼
交點(P)	使用**交點(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*.pr", 1623 頁碼
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", 1233 頁碼

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", 1213 頁碼
圓形(CC)	使用**圓形(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 ", 1214 頁碼
圓形圖案(CPAT)	使用 **圓形圖案(CPAT)**功能來確定圓形圖案的中心點座標。
中心線(CL)	使用**中心線(CL)**功能來確定脊背或溝槽中心點。

附加功能

附加功能群組包含以下接觸式探針功能：

按鍵	功能
校準接觸式探針	使用**校準接觸式探針**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", 1218 頁碼
量測刀具	**量測刀具**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。 **進一步資訊:** "Werkzeug vermessen mit Ankratzen", 頁碼
Set up fixtures	使用**Set up fixtures**功能確定夾持裝置在使用工件接觸式探針的工作空間內之位置 (#140 / #5-03-2)。 **進一步資訊:** "整合治具至碰撞監控 (#140 / #5-03-2)", 833 頁碼
設定工件	使用**設定工件**功能確定工件在使用工件接觸式探針的工作空間內之位置 (#159 / #1-07-1)。 **進一步資訊:** "使用圖形支援設定工件 (#159 / #1-07-1)", 1222 頁碼

圖示與按鈕

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，可用以下圖示和按鈕：

圖示或按鈕	含義
	出口探測
	選擇工件預設和工作台預設，並若需要則編輯值 控制器在圖示右側顯示活動預設的編號。 **進一步資訊:** "變更預設視窗", 1212 頁碼 **進一步資訊:** "預設資料表*.pr", 1623 頁碼
	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
	實際位置捕捉
	手動靠近並探測筆直表面上的加工點
	測量方法 M 手動靠近並探測立柱上或鑽孔內的加工點
	測量方法 A 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。
刀具	控制器在**刀具管理**操作模式內開啟**表**應用。 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 268 頁碼
內部停止	例如，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", 1559 頁碼

校準的圖示和按鈕

控制器提供以下功能來校正3D接觸式探針：

圖示或按鈕	含義
	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", 1218 頁碼

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：

符號	含義
	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

工作平面不一致！視窗內的按鈕

若旋轉軸的位置與**手動操作**和**設定**應用程式內的傾斜情況不匹配，則控制器開啟**工作平面不一致！**視窗。傾斜情況的狀態顯示在**3-D旋轉**視窗內。

進一步資訊: "3-D旋轉視窗 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼

控制器在**工作平面不一致！**視窗內提供以下功能：

按鈕	含義
3-D ROT 套用狀態	■ 如果旋轉軸的位置與程式執行(**程式執行**操作模式和**MDI**應用程式)中的傾斜情況匹配，控制器將套用此傾斜情況。 ■ 否則控制器將套用當前旋轉軸角度當成傾斜角。 **3-D旋轉**視窗顯示套用的空間或軸角度。 **進一步資訊:** "3-D旋轉視窗 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼
3-D ROT 忽略狀態	控制器忽略傾斜情況並移動軸，就好像旋轉軸處於其歸零位置一樣。
校準 旋轉軸	控制器以適合當前傾斜情況的方式定位旋轉軸。 例如，如果沒有啟動傾斜功能並且旋轉軸已移動，則控制器會將旋轉軸返回到其歸零位置。

接觸式探針功能的按鈕

控制器在探測期間或之後提供以下接觸式探測功能按鈕：

按鈕	含义
移除最後量測	**移除最後量測**功能導致控制器恢復最後探測點。 控制器只在使用量測方法**M**時才提供此按鈕。
確定測量結果	**確定測量結果**功能套用當前量測的量測結果。 控制器只在使用量測方法**M**時才提供此按鈕。
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*.pr", 1623 頁碼
修正 工件原點	**修正 工件原點**功能將量測結果轉移至工件原點表的所要列內。 **進一步資訊:** "工件原點表*.d", 1633 頁碼
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。
修整 工作台參考點	**修整 工作台參考點**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:** "工作台預設表", 1551 頁碼

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。控制器在**位置**工作空間內指示工作台預設是否啟動，並且若啟動，則是哪一個。因為工作台預設資料表之值在**設定**應用之外看不見也無法編輯，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
- 只在與工具機製造商討論之後才變更工作台預設
- 在開始加工之前檢查**設定**應用內的工作台預設

變更預設視窗

在**變更預設**視窗中，可選擇預設或編輯預設值。

進一步資訊: "預設管理", 685 頁碼

變更預設視窗提供以下按鈕：

圖示或按鈕	意義
	控制器顯示預設資料表。 **進一步資訊:** "預設管理", 685 頁碼
	控制器顯示工作台預設資料表。 **進一步資訊:** "工作台預設表", 1551 頁碼
重設基本旋轉	控制器重設來自**SPA**、**SPB**和**SPC**欄之值。
重設偏移	控制器重設來自**A_OFFS**、**B_OFFS**和**C_OFFS**欄之值。
套用變更並 刪除現存的探針物體	控制器啟動選定的預設並拒絕迄今為止所使用的接觸點。然後控制器關閉視窗。
套用	控制器儲存變更和選取的預設。然後控制器關閉視窗。
重置	控制器取消變更並恢復初始狀況。
取消	控制器在不儲存的情況下關閉視窗。

若變更一值，控制器用藍點標記此值。

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。控制器在**位置**工作空間內指示工作台預設是否啟動，並且若啟動，則是哪一個。因為工作台預設資料表之值在**設定**應用之外看不見也無法編輯，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
- 只在與工具機製造商討論之後才變更工作台預設
- 在開始加工之前檢查**設定**應用內的工作台預設

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。

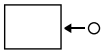
33.1.1 設定線性軸內的預設

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。

- 如果需要，檢查啟動預設之值或選擇不同預設

- 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)

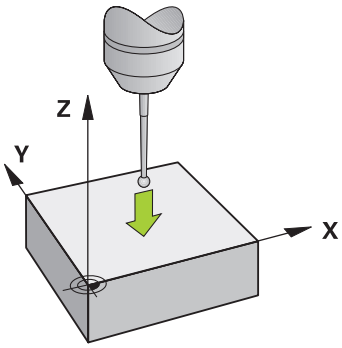
- 選擇探測方向(例如**Z–**)

- 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**)

- 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。

> 您可使用**Position (POS)**探測功能最多探測三個軸。

- 選擇**出口探測**
- > 控制器處理**Position (POS)**探測功能。



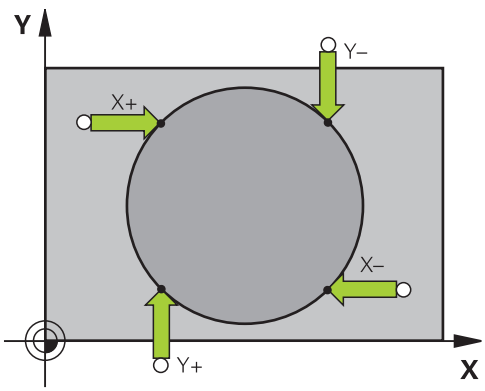
33.1.2 使用自動探測方法確定立柱的圓心點

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
- ▶ 選擇 **設定**應用
- ▶ 選擇**圓形(CC)**
- > 控制器開啟 **圓形(CC)**探測功能。
- ▶ 如果需要，檢查啟動預設之值或選擇不同預設
- ▶ 選擇**測量方法 A**
- ▶ 選擇 **輪廓類型**(例如立柱)
- ▶ 輸入**直徑**(例如60 mm)
- ▶ 若需要，請輸入**安全淨空 (最小值 = SET_UP)**

> 控制器建議將接觸式探針表的**SET_UP**欄中之值與球尖半徑的總和作為安全距離。

- ▶ 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
- ▶ 如果需要，將進給速率電位計歸零
- ▶ 按下**NC開始**鍵
- ▶ 如果需要，慢慢調高進給速率電位器
- > 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 **圓形(CC)**探測功能。



33.1.3 確定並補償工件基本旋轉

若要探測工件基本旋轉：

- 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**旋轉(ROT)**
> 控制器開啟 **旋轉(ROT)**探測功能。

- 如果需要，檢查啟動預設之值或選擇不同預設

- 將3D接觸式探針定位在工作空間內所要探測位置處

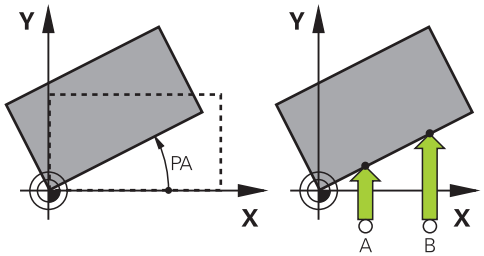
- 選擇探測方向(例如**Y+**)

- 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。
- 依需要啟動**基本旋轉**切換開關

- 選擇**補償 主動預設**
> 控制器將關於刀具軸的已確定基本旋轉傳輸至預設資料表的啟用行之**SPC**欄內。

- 選擇**出口探測**
> 控制器關閉 **旋轉(ROT)**探測功能。



取代**基本旋轉**，您也可選擇**工作台旋轉**切換開關。然後控制器將該等值轉換至欄**A_OFFS**、**B_OFFS**或**C_OFFS**。

33.1.4 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

- 插入刀具，例如類比3D探測或觸桿計
- 選擇 **設定**應用

- 選擇**旋轉(ROT)**探測功能

- 如果需要，檢查啟動預設之值或選擇不同預設

- 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。
- 依需要啟動**基本旋轉**切換開關

- 選擇**補償 主動預設**
> 控制器將關於刀具軸的已確定基本旋轉傳輸至預設資料表的啟用行之**SPC**欄內。

- 選擇**出口探測**
> 控制器關閉 **旋轉(ROT)**探測功能。

取代**基本旋轉**，您也可選擇**工作台旋轉**切換開關。然後控制器將該等值轉換至欄**A_OFFS**、**B_OFFS**或**C_OFFS**。

備註

- 如果您使用非接觸式刀具接觸式探針(例如雷射接觸式探針)，則使用的是第三方供應商提供的接觸式探針功能。 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。
- 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。
- 使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。
- 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
- 如果在接觸處理期間未到達接觸點，控制器將顯示警告。探測處理可用**NC開始**繼續。
- 工具機製造商使用選擇性機械參數**trackAsync** (編號122503)來定義控制器是否在探測預定位期間對主軸進行定向。這可在自動探測過程中節省時間。此外，控制器考慮L形校準的中心偏移量，用於主軸追蹤轉速度。這意味著球尖的速度最多為探針的快速移動速度**FMAX**，從而增加探測期間的安全性。

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。

33.2 校準工件接觸式探針

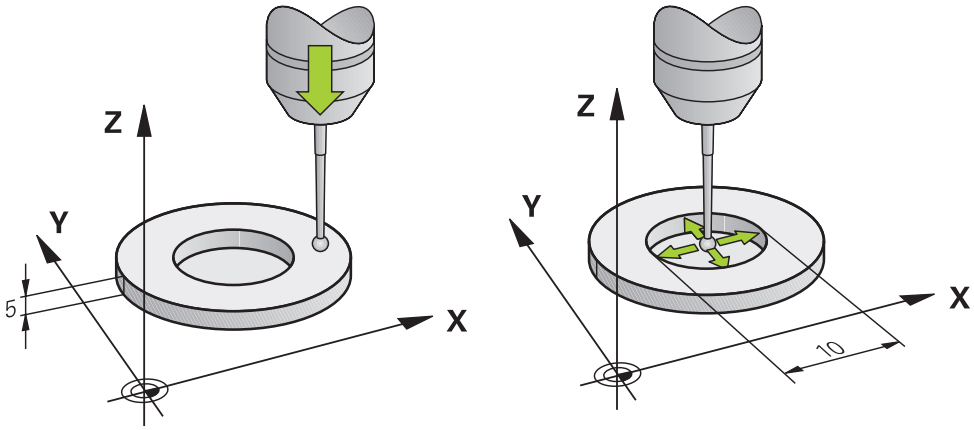
應用

必須對接觸式探針進行校準，以便能夠精確確定3D接觸式探針的實際切換點。否則，控制器無法確定準確的量測結果。

相關主題

- 自動校準工件接觸式探針
  進一步資訊: "校準工件接觸式探針 (#17 / #1-05-1)", 1182 頁碼
- 接觸式探針表
  進一步資訊: "接觸式探針表tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼

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。

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", 259 頁碼

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。

校準L形探針

在校準L形探針之前，必須先在接觸式探針表內定義該等參數。根據這些概略值，控制器可在校準期間對齊接觸式探針並確定實際值。

首先，在接觸式探針表內定義以下參數：

Parameter	要定義的值
CAL_OF1	擴充長度 該擴充為L形探針的傾斜長度。
CAL_OF2	0
CAL_ANG	擴充與主要軸平行的主軸角度 為此，手動將擴充定位在主要軸方向並從位置顯示中讀取值。

校准後，控制器用確定值覆寫接觸式探針表中先前定義之值。

進一步資訊: "接觸式探針表tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼

當校準長度時，控制器將接觸式探針對齊**CAL_ANG**欄內定義的校準角度。

在校準接觸式探針時，確定進給速率覆寫為100%。這樣，您始終可在後續探測處理中使用與校準相同的進給速率。因此，可排除探測期間由修改的進給速率所引起之不精確。

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。

33.2.1 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
- 開啟主軸(例如使用**M3**)
- 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", 685 頁碼
- 在刀具軸內設定預設(例如使用**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(例如使用**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**校準接觸式探針**

- 如果需要，檢查啟動預設之值或選擇不同預設

- 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(例如使用**0**)
- 定位工件接觸式探針靠近過銑削區域的表面

> 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 **校準接觸式探針**功能。

33.2.2 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**校準接觸式探針**

- 如果需要，檢查啟動預設之值或選擇不同預設

- 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 **校準接觸式探針**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。
- 使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。
- 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tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼

33.3 使用圖形支援設定工件 (#159 / #1-07-1)

應用

使用**設定工件**功能只用一次接觸式探測功能決定工件的位置與失準，並且儲存為工件預設。在設定期間，可探測彎曲表面。

該控制器通過3D模型在**模擬**工作空間中顯示設定情況和可能的接觸點，從而為您提供額外支援。

相關主題

- 在 **設定**應用中的接觸式探針功能
  進一步資訊: "手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼
- 產生工件的STL檔案
  進一步資訊: "匯出的模擬工件作為STL檔案", 1167 頁碼
- **模擬**工作空間
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼
- 以圖形支援設定治具 (#140 / #5-03-2)
  進一步資訊: "整合治具至碰撞監控 (#140 / #5-03-2)", 833 頁碼

需求

- Touch Probe Functions軟體選項 (#17 / #1-05-1)

  若使用具有EnDat介面的HEIDENHAIN接觸式探針，則自動啟用Touch Probe Functions軟體選項 (#17 / #1-05-1)。

- Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)軟體選項
- 接觸式探針適當定義在刀具管理中：
  - 參數**R2**中的球體半徑

  進一步資訊: "接觸式探針表的參數tchprobe.tp", 1608 頁碼
- 工件接觸式探針已校準
  進一步資訊: "校準工件接觸式探針", 1218 頁碼
- NC程式具有**BLK FORM**工件外型定義或工件外型的STL檔案

功能說明

控制器將實際工件上探測點的位置與工件的3D模型進行比較。

3D模型越符合實際工件，可能的工件設定精度就越高。

具備以下選項來定義3D模型：

- NC程式內的**BLK FORM**

  控制器使用工件外型定義建立3D模型。
- 包含多達300 000個三角形的工件 STL檔案

設定工件功能範圍如下取決於Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)和Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)軟體選項：

- 兩軟體選項都啟用：

  設定之前可傾斜，並且在設定時傾斜刀具，以便探測相當複雜的工件(例如塑形的工件)。
- 只啟用Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1) :

  設定之前可傾斜。工作平面必須一致。如果在接觸點之間移動旋轉軸，則控制器將顯示錯誤訊息。

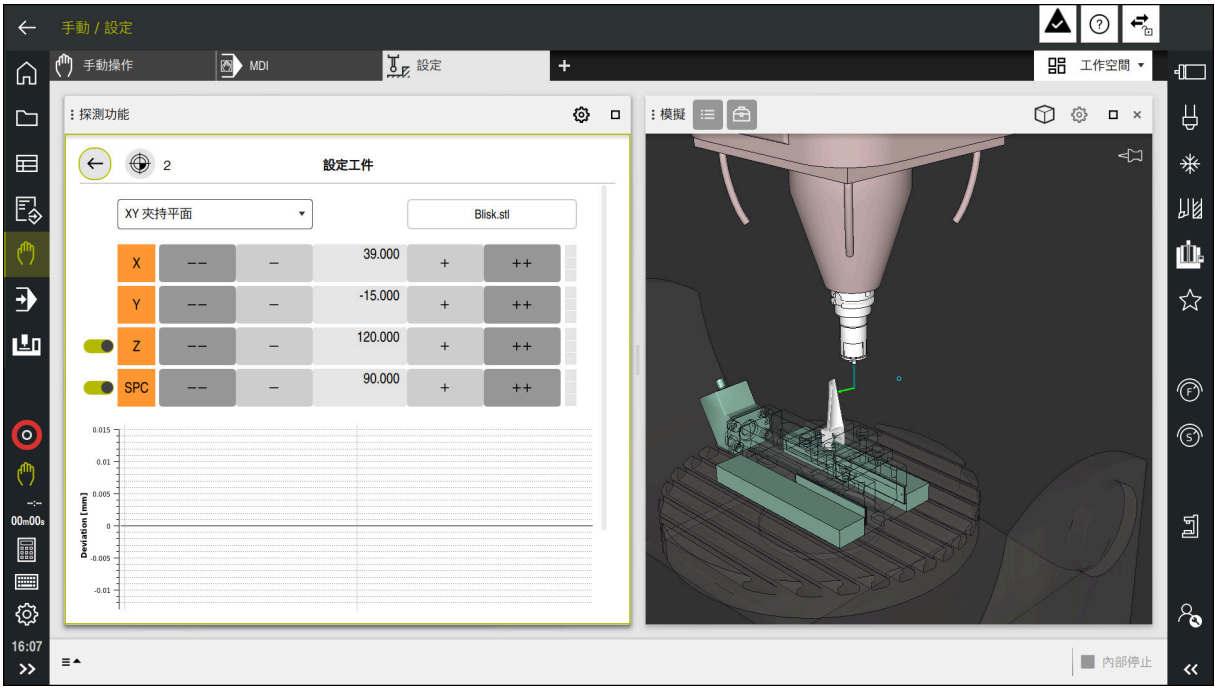
  > 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(**3D ROT**視窗)匹配，則工作平面一致。
- 兩軟體選項都未啟用：

  設定之前不可傾斜。如果在接觸點之間移動旋轉軸，則控制器將顯示錯誤訊息。

進一步資訊: "傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1)", 712 頁碼

模擬工作空間的擴充

除了 **探測功能**工作空間以外，**模擬**工作空間提供用於設定工件的圖形支援。



設定工件功能具有**模擬**工作空間開啟

當 **設定工件** 功能啟用， **模擬**工作空間顯示以下內容：

- 控制器查看的工件當前位置
- 工件上的探測點
- 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工件太遠或工件接觸式探針位於工件之內，如控制器所見。

    在此情況下，若需要，可修正3D模型在模擬中的位置。
  - 紅色箭頭

    不可在箭頭方向內探測。

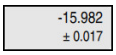
    > 邊緣、轉角或嚴重彎曲的工件區域上之探測無法提供精確的測量結果。這就是為何控制器阻止在這些區域內探測。
  - 黃色箭頭

    可在有限範圍內沿箭頭方向探測。在取消選擇的方向上執行探測，否則可能導致碰撞。
  - 綠色箭頭

    可在箭頭方向內探測。

圖示與按鈕

設定工件功能包含以下圖示與按鈕：

圖示或按鈕	含義
	開啟**變更預設**視窗 可選擇工件預設和工作台預設，並若需要則編輯值。 控制器在圖示右側顯示活動預設的編號。 **i** 在已探測第一點之後，控制器將圖示變暗。
XY 夾持平面	使用此選擇功能表來定義探測模式。根據探測模式，控制器顯示個別軸方向和空間角度。 **進一步資訊:** "探測模式", 1226 頁碼
	NC程式或3D模型的檔案名稱
	往負軸方向將虛擬工件的位置位移10公厘、0.3937英吋或10° **i** 以公厘或英寸為單位將工件往線性軸位移或以度為單位往旋轉軸位移。
	往負軸方向將虛擬工件的位置位移1公厘、0.0394英吋或1°
	■ 直接輸入虛擬工件的位置 ■ 探測後的值和值之估計精度
	往正軸方向將虛擬工件的位置位移1公厘、0.0394英吋或1°
	往正軸方向將虛擬工件的位置位移10公厘、0.3937英吋或10°
	方向的狀態： ■ 變暗 該軸方向在此設定過程中取消選取，不予考慮。
	■ 空 尚未確定接觸點。
	■ 紅色 控制器無法在此軸方向內定位工件位置。
	■ 黃色 工件的位置在此軸內已包含資訊，不過該資訊還沒有意義。
	■ 綠色 控制器可在此軸方向內定位工件位置。
補償 主動預設	控制器將確定值儲存在預設資料表的現用列內。

探測模式

您可使用以下探測工件的模式：

- **XY 夾持平面**
  X、**Y**和**Z**軸方向以及空間角度**SPC**
- **XZ 夾持平面**
  X、**Y**和**Z**軸方向以及空間角度**SPB**
- **YZ 夾持平面**
  X、**Y**和**Z**軸方向以及空間角度**SPA**
- **6D**
  X、**Y**和**Z**軸方向以及空間角度**SPA**、**SPB**和**SPC**

根據探測模式，控制器顯示個別軸方向和空間角度。在**XY**、**XZ**和**YZ**夾持平面中，若需要，切換開關允許取消選取個別刀具軸和空間角度。控制器在設定過程中不會考慮取消選擇的軸方向，並且僅通過考慮其餘軸方向來定位工件。

海德漢建議執行設定過程如下：

1 將3D模型預先定位在工具機的工作空間內

  預設情況下，控制器將3D模型定位到啟動工件參考點。此時，控制器並不知道工件的精確位置，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產生值接近真實老虎鉗的位置，來預先定位3D模型。

2 在**X**、**Y**和**Z**軸方向內設定第一接觸點

  如果控制器確定一個軸方向的位置，將該軸的狀態變為綠色。

3 通過設定其他接觸點來確定空間角度

  為了在探測空間角度時達到最大精度，接觸點應盡可能遠離彼此。

4 通過額外檢查點來提高精度

  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模型與真實工件之間的失準。根據需要執行盡可能多的探測處理，直到控制器顯示所需精度低於當前值。

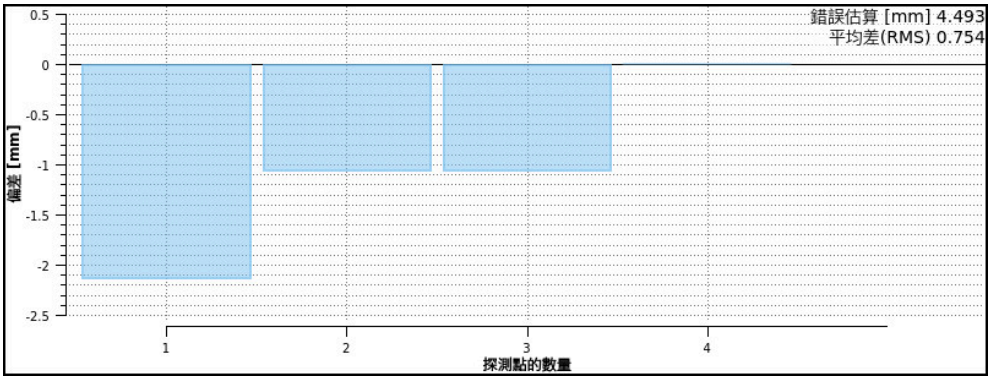
錯誤評估圖針對每一探測點顯示3D模型與實際工件的距離。

進一步資訊: "錯誤評估圖", 1227 頁碼

錯誤評估圖

每個額外接觸點都會進一步限制工件的可能定位，並使3D模型更接近工具機中的實際位置。

錯誤評估圖針對每一探測點顯示3D模型與實際工件的距離。



設定工件功能中含透明柱的錯誤評估圖

設定工件 功能的錯誤評估圖顯示以下資訊：

- **錯誤估算[mm]**
  在每個探測點之後，該值顯示3D模型與工件之間的最大評估距離。
- **平均差(RMS)**
  在每個探測點之後，該值顯示3D模型與工件之間所有量測距離的平均。
- **偏差 [mm]**
  您可使用此軸確定3D模型和工件上的探測點間之評估距離有多大。
- **探測點的數量**
  此軸顯示到目前為止探測點的數量。
- 欄
  只要所有軸的狀態不是綠色，控制器就會顯示透明列。
  控制器在每個探測點之後重新計算3D模型。這也改變先前之值。
  當錯誤評估圖的各列不再透明，且**錯誤估算[mm]**顯示所需精度時，設定過程完成。

以下因素會影響測量工件時可達到的精度：

- 工件接觸式探針的精度
- 工具機座標結構配置組態的精度
- 3D模型與實際工件的偏差
- 實際工件的情況(例如未加工的區域)

33.3.1 設定工件

使用 **設定工件**功能來設定預設：

- ▶ 將真實工件固定在工具機的工作空間內
- ▶ 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工件之上顯著的點(例如轉角)

> 此步驟讓後續步驟更簡單。

- ▶ 選擇 **設定**應用
- ▶ 選擇**設定工件**
- > 控制器開啟 **設定工件**功能表。
- ▶ 選擇NC程式或3D模型
- ▶ 選擇**開啟**
- > 控制器在模擬中顯示3D模型。
- ▶ 如果需要，檢查啟動預設之值或選擇不同預設
- ▶ 使用工具機的虛擬工作空間中各個軸方向之按鈕預先定位3D模型

> 對於預先定位工件，使用工件接觸式探針作為參考點。
>
> 即使在設定處理期間，移動功能可用於手動校正治具位置。然後，探測新加工點。

- ▶ 指定探測模式(例如**XY 夾持平面**)
- ▶ 定位工件接觸式探針，直到控制器顯示綠色向下箭頭

> 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探測到所要工件表面的任何可靠資訊。檢查模擬和工具機中的工件位置是否彼此匹配，是否可在工具機上按箭頭方向探測。
>
> 不要直接探測附近的邊緣、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，並將工件位移至該探測位置。控制器通過模擬中一點標記探測位置，
- ▶ 在軸方向**X+**和**Y+**內重複此過程
- > 控制器將軸的狀態改變為綠色。
- ▶ 在軸方向**Y+**內探測其他點用於基本旋轉
- > 控制器將**SPC**空間角度的狀態改變為綠色。
- ▶ 在軸方向**X-**內探測檢查點
- ▶ 選擇**補償 主動預設**
- > 控制器將確定值儲存在預設資料表的現用列內。
- ▶ 退出 **設定工件**功能

備註

注意事項

碰撞的危險！

若要探測工具機上準確的夾持情況，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模型與工件之間的塑造差異。
- 如果刀具台車已指派至工件接觸式探針，則可很容易偵測到碰撞。
- 海德漢建議在工件兩側的一個軸方向上探測檢查點，結果，控制器將統一修正3D模型在模擬中的位置。
- 使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。

33.4 利用刮擦量測刀具

應用

並非所有工具機都配備刀具接觸式探針來量測刀具。**刀具已量測**接觸式探針功能可通過刮擦工件來確定刀具尺寸。

相關主題

- 在**設定**應用中的接觸式探針功能
  進一步資訊: "手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼
- Measuring the tool automatically with cycles
  進一步資訊: "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼

需求

- Touch Probe Functions軟體選項 (#17 / #1-05-1)

> 若使用具有EnDat介面的HEIDENHAIN接觸式探針，則自動啟用Touch Probe Functions軟體選項 (#17 / #1-05-1)。 Werkstück-Tastsystem kalibrieren_01 Werkstück-Tastsystem kalibrieren_01

功能說明

不可使用3D接觸式探針進行刮擦，而是用要量測的刀具進行。在刮擦處理中，小心地將刀具靠近工件表面，直到看到薄屑已去除。手輪允許獲得較高精度。

在**X**或**Y**探測方向中，可確定刀徑。當選擇探測方向**Z**，則量測刀長。

量測刀具功能中的按鈕

控制器提供以下選項，將量測的半徑或長度值寫入刀具資料表：

按鈕	含义
寫入基值	控制器將該等值轉換至欄**R**或**L**。控制器重設欄**DR**或**DL**內的現有誤差值。
寫入偏差值	控制器將誤差值輸入欄**DR**或**DL**內。

進一步資訊: "刀具資料表", 1598 頁碼

33.4.1 利用刮擦進行刀具量測

端銑的尺寸可如下通過使用**刀具已量測**功能來確定：

- 選擇**手動**操作模式
- 若需要，設定工件預設

> 將工件預設定位在要刮擦的表面上，以便獲得乾淨的參考。

- 插入要測量之刀具
- 若需要，定義速度
- 開始刀具主軸
- 選擇 **設定**應用

- 選擇**量測刀具**探測功能

- 如果需要，檢查啟動預設之值或選擇不同預設

- 往所要軸方向(例如**X+**)刮擦工件

- 選擇相關探測方向**X+**

- 選擇**實際位置捕捉**
- 控制器將實際X軸位置傳輸至**實際值**欄內。
- 控制器顯示量測結果。
- 輸入**標稱值**(例如**0**)

- 選擇**寫入基值**
- 控制器將該值傳輸至刀具資料表的**R**欄。
- 控制器重設**DR**欄內的現有誤差值。

> 當選擇**寫入偏差值**，控制器將只輸入一個誤差值至**DR**欄內。

- 若需要，刮擦另一個軸方向(例如**Z-**)

- 選擇**出口探測**
- 控制器關閉 **量測刀具**探測功能。

33.5 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。

33.5.1 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！

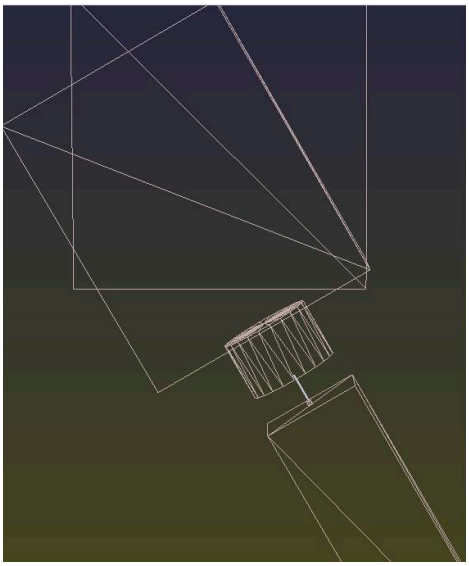
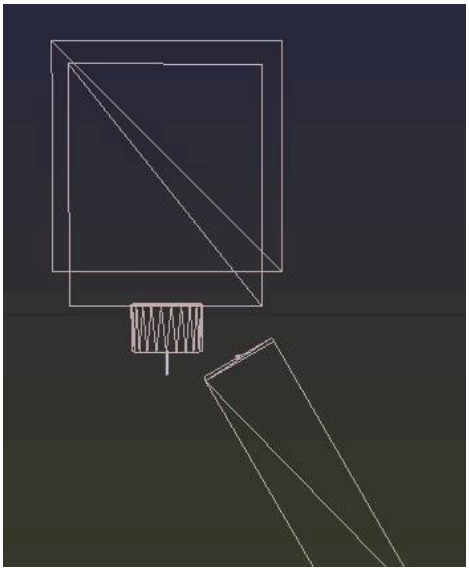
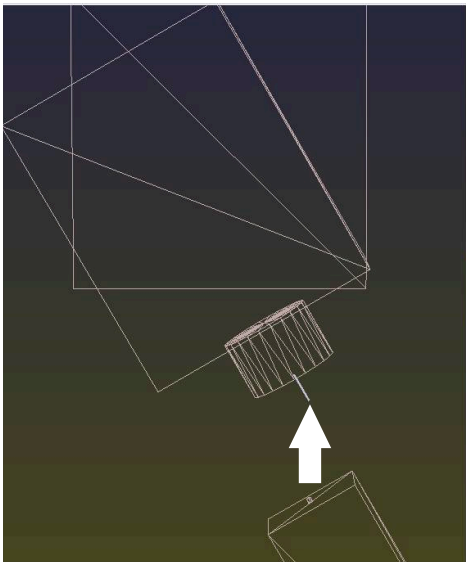
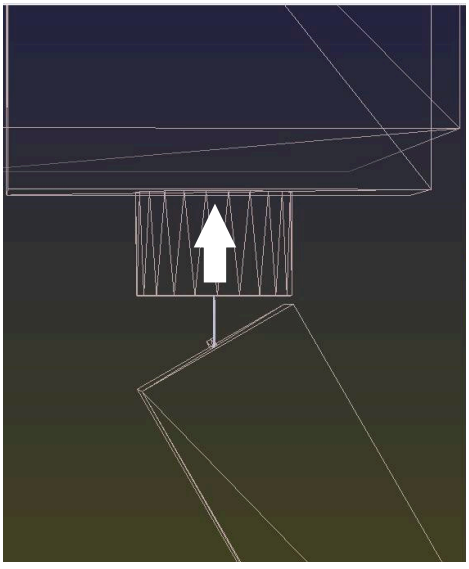
在關閉接觸式探針監控時，控制器無法執行碰撞檢查。如此，必須確定可安全定位接觸式探針。若選擇不正確的行進方向，則會有碰撞的危險！

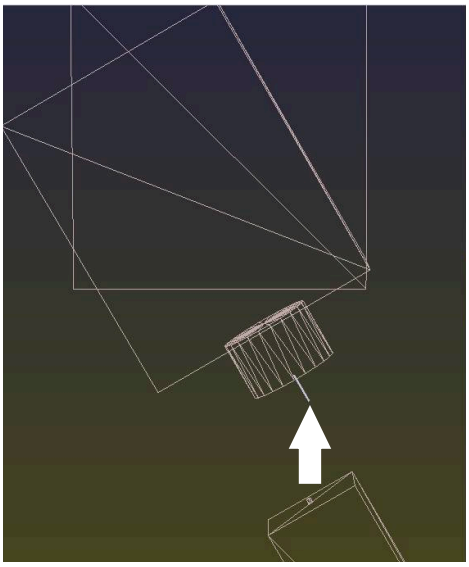
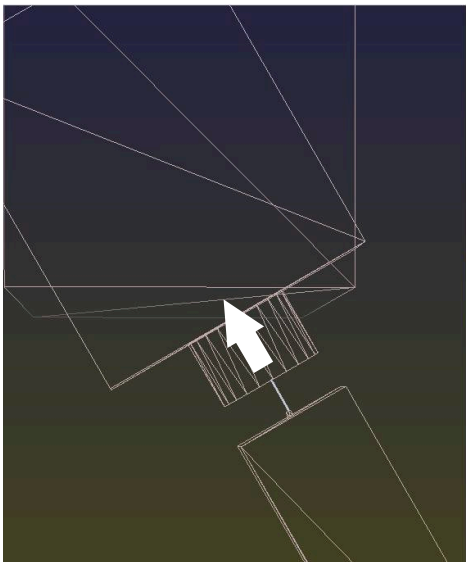
- ▶ 小心在**手動**操作模式內移動軸

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。

33.6 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。

34

工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)

34.1 概述

確定工件失準

循環程式		呼叫	進一步資訊
400	**BASIC ROTATION** (#17 / #1-05-1) ■ 使用兩點自動測量 ■ 透過基本旋轉補償	**DEF**啟動	1252 頁碼
401	**ROT OF 2 HOLES** (#17 / #1-05-1) ■ 使用兩鑽孔自動測量 ■ 透過基本旋轉補償	**DEF**啟動	1256 頁碼
402	**ROT OF 2 STUDS** (#17 / #1-05-1) ■ 使用兩立柱自動測量 ■ 透過基本旋轉補償	**DEF**啟動	1260 頁碼
403	**ROT IN ROTARY AXIS** (#17 / #1-05-1) ■ 使用兩點自動測量 ■ 透過旋轉工作台旋轉補償	**DEF**啟動	1265 頁碼
404	**SET BASIC ROTATION** (#17 / #1-05-1) ■ 設定任何基本旋轉	**DEF**啟動	1270 頁碼
405	**ROT IN C-AXIS** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1271 頁碼
1410	**PROBING ON EDGE** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1276 頁碼
1411	**PROBING TWO CIRCLES** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1282 頁碼
1412	**INCLINED EDGE PROBING** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1288 頁碼
1416	**交點探測** (#17 / #1-05-1) ■ 自動判斷兩條直線上四個觸控點的交點 ■ 透過基本旋轉或旋轉工作台的旋轉來補償	**DEF**啟動	1294 頁碼
1420	**PROBING IN PLANE** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1302 頁碼

決定預設

循環程式		呼叫	進一步資訊
408	**SLOT CENTER REF PT** (#17 / #1-05-1) ■ 量測內側溝槽的寬度 ■ 設定溝槽中心做為預設	**DEF**啟動	1313 頁碼

循環程式		呼叫	進一步資訊
409	**RIDGE CENTER REF PT** (#17 / #1-05-1) ■ 量測脊背的外部寬度 ■ 脊背中心做為預設的定義	**DEF**啟動	1318 頁碼
410	**DATUM INSIDE RECTAN.** (#17 / #1-05-1) ■ 測量一長方形的內側長度與寬度 ■ 設定矩形中心做為預設	**DEF**啟動	1323 頁碼
411	**DATUM OUTS. RECTAN.** (#17 / #1-05-1) ■ 測量一長方形的外側長度與寬度 ■ 設定矩形中心做為預設	**DEF**啟動	1328 頁碼
412	**DATUM INSIDE CIRCLE** (#17 / #1-05-1) ■ 量測圓內部上任意四個點 ■ 設定圓心做為預設	**DEF**啟動	1333 頁碼
413	**DATUM OUTSIDE CIRCLE** (#17 / #1-05-1) ■ 量測圓外部上任意四個點 ■ 設定圓心做為預設	**DEF**啟動	1338 頁碼
414	**DATUM OUTSIDE CORNER** (#17 / #1-05-1) ■ 量測外側上兩條直線 ■ 定義直線交叉點做為預設	**DEF**啟動	1343 頁碼
415	**DATUM INSIDE CORNER** (#17 / #1-05-1) ■ 量測內側上兩條直線 ■ 定義直線交叉點做為預設	**DEF**啟動	1348 頁碼
416	**DATUM CIRCLE CENTER** (#17 / #1-05-1) ■ 量測栓孔圓上任意三個鑽孔 ■ 圓心做為預設的定義	**DEF**啟動	1353 頁碼
417	**DATUM IN TS AXIS** (#17 / #1-05-1) ■ 量測刀具軸內任意位置 ■ 設定任意位置做為預設	**DEF**啟動	1358 頁碼
418	**DATUM FROM 4 HOLES** (#17 / #1-05-1) ■ 量測每條交叉線上兩鑽孔 ■ 設定連接線交叉點做為預設	**DEF**啟動	1362 頁碼
419	**DATUM IN ONE AXIS** (#17 / #1-05-1) ■ 量測可選擇軸內任意位置 ■ 可選擇軸內任意位置做為預設的定義	**DEF**啟動	1367 頁碼
1400	**POSITION PROBING** (#17 / #1-05-1) ■ 量測單一位置 ■ 設定預設，若適合的話	**DEF**啟動	1370 頁碼
1401	**CIRCLE PROBING** (#17 / #1-05-1) ■ 量測圓內部或外部上的點 ■ 設定圓心做為預設，若適合的話	**DEF**啟動	1374 頁碼
1402	**SPHERE PROBING** (#17 / #1-05-1) ■ 量測球上的點 ■ 若有需要，球心做為預設的定義	**DEF**啟動	1379 頁碼

循環程式		呼叫	進一步資訊
1403	**RECTANGLE PROBING** (#17 / #1-05-1) ■ 確定矩形的中心與長度	**DEF**啟動	1383 頁碼
1404	**探測溝槽/脊部** (#17 / #1-05-1) ■ 確定溝槽寬度或脊部寬度的中心 ■ 若需要，將中心設為預設	**DEF**啟動	1387 頁碼
1430	**探測底切位置** (#17 / #1-05-1) ■ 量測過切 ■ 使用L形探針量測個別軸 ■ 若需要，設定預設	**DEF**啟動	1391 頁碼
1434	**探測溝槽/脊部底切** (#17 / #1-05-1) ■ 量測過切 ■ 使用L形探針量測溝槽寬度或脊部寬度的中心 ■ 若需要，將中心設為預設	**DEF**啟動	1395 頁碼

檢測工件

循環程式		呼叫	進一步資訊
0	**REF. PLANE** (#17 / #1-05-1) ■ 量測可選擇軸內的座標	**DEF**啟動	1407 頁碼
1	**POLAR DATUM** (#17 / #1-05-1) ■ 量測一點 ■ 透過角度探測方向	**DEF**啟動	1409 頁碼
420	**MEASURE ANGLE** (#17 / #1-05-1) ■ 量測工作平面上的一角度	**DEF**啟動	1411 頁碼
421	**MEASURE HOLE** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1414 頁碼
422	**MEAS. CIRCLE OUTSIDE** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1419 頁碼
423	**MEAS. RECTAN. INSIDE** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1424 頁碼
424	**MEAS. RECTAN. OUTS.** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1429 頁碼
425	**MEASURE INSIDE WIDTH** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1434 頁碼

循環程式		呼叫	進一步資訊
426	**MEASURE RIDGE WIDTH** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1437 頁碼
427	**MEASURE COORDINATE** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1440 頁碼
430	**MEAS. BOLT HOLE CIRC** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1444 頁碼
431	**MEASURE PLANE** (#17 / #1-05-1) ■ 藉由測量三個點找出一平面的角度	**DEF**啟動	1447 頁碼

探測平面內或球體中的位置

循環程式		呼叫	進一步資訊
3	**MEASURING** (#17 / #1-05-1) ■ 用於定義OEM循環程式之接觸式探針循環程式	**DEF**啟動	1454 頁碼
4	**MEASURING IN 3-D** (#17 / #1-05-1) ■ 量測任意位置	**DEF**啟動	1458 頁碼
444	**PROBING IN 3-D** (#17 / #1-05-1) ■ 量測任意位置 ■ 決定與標稱座標的偏差	**DEF**啟動	1460 頁碼

影響循環程式運行

循環程式		呼叫	進一步資訊
441	**FAST PROBING** (#17 / #1-05-1) ■ 定義許多接觸式探針參數之接觸式探針循環程式	**DEF**啟動	1465 頁碼
1493	**EXTRUSION PROBING** (#17 / #1-05-1) ■ 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	1467 頁碼

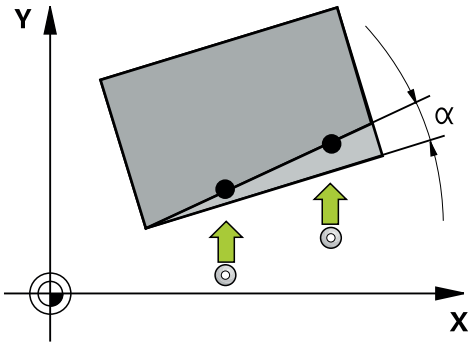
34.2 接觸式探針循環程式中的條件停止

如果您的工具機具有覆寫控制器，您可在程式運作期間啟動條件停止。如果用**循環程式呼叫中**選擇啟動條件停止，在任何接觸式探針循環程式期間，控制器都不會中斷程式執行。

進一步資訊: "覆寫控制器", 1667 頁碼

34.3 接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)

34.3.1 應用



接觸式探針循環程式包含以下：

- 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3D校正
- 同時量測旋轉與位置

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：**Input Coordinate System**
W-CS	W-CS：**Workpiece Coordinate System**
物件	要探測的物體：圓、立柱、平面、邊緣

34.3.2 評估

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量測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。

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

備註

- 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。

34.3.3 通訊協定

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。

34.3.4 備註

- 探測位置係根據I-CS內已編寫的標稱座標。
- 請參閱標稱位置圖。
- 在定義循環程式之前，您必須編寫刀具呼叫，以定義接觸式探針軸。
- **14xx**接觸式探針循環程式支援**SIMPLE**和**L-TYPE**探針。
- 為了使用L型測針獲得最佳精度結果，HEIDENHAIN建議您以相同的速度執行探測和校準。如果進給覆寫在探測期間啟動，請注意其設定。
- 如果工件接觸式探針未確實水平或垂直偏轉，量測結果可能有所偏差。
- 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。
- 如果使用接觸式探針循環程式來校正旋轉軸的偏移，控制器會將這些值加到目前值上。校正可能導致值超出模數範圍 -360°至+360°。 如果旋轉軸的偏移已超出模數範圍，則可使用**PRESET CORR**並在模數範圍內輸入**0**來減少該值。

有關機械參數的備註

- 在選擇性機器參數**trackAsync**(編號122503)內，工具機製造商定義控制器在預定位期間是否定向用於探測的主軸。 這可在自動探測過程中節省時間。此外，控制器考慮L形校準的中心偏移量，用於主軸追蹤轉速度。這意味著球尖的速度最多為探針的快速移動速度**FMAX**，從而增加探測期間的安全性。

34.3.5 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：

- **進一步資訊:** "使用兩個鑽孔對準", 1245 頁碼
- **進一步資訊:** "通過邊緣對準", 1246 頁碼
- **進一步資訊:** "通過平面對準", 1247 頁碼

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開始**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，此訊息指示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開始**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手動移動至淨空高度。

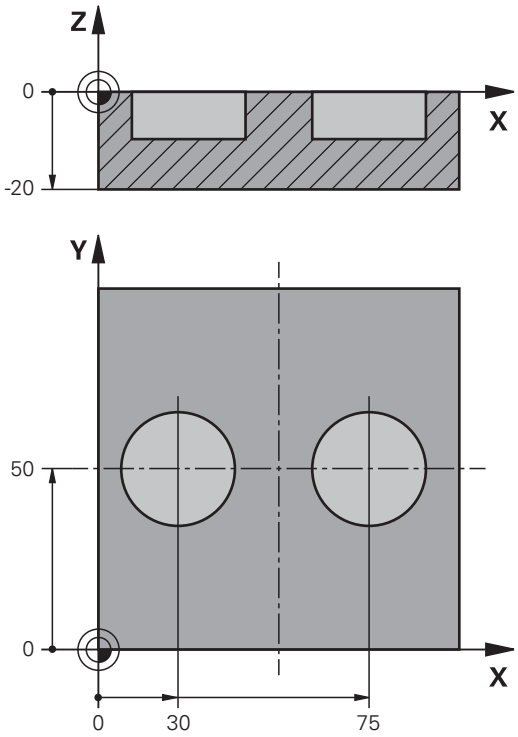
編寫與操作注意事項：

- 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。

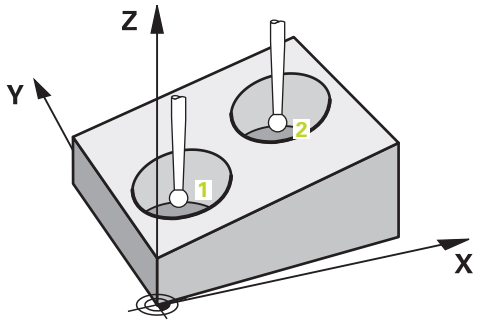
範例

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

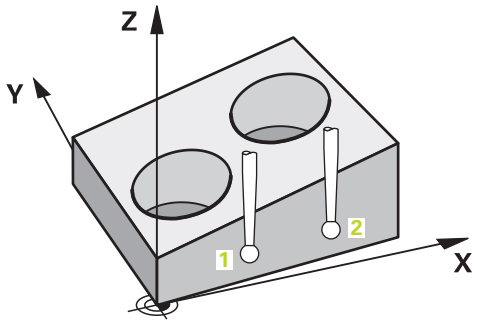


在此範例中，將對準兩孔。X軸(主要軸)與Y軸(次要軸)內的探測已完成。這表示要從圖示強制定義標稱位置給這些軸！由於不在Z軸(刀具軸)方向內量測，所以不需要此軸的標稱位置。

- **QS1100** = 主要軸的標稱位置1已提供，但是工件位置未知
- **QS1101** = 次要軸的標稱位置1已提供，但是工件位置未知
- **QS1102** = 刀具軸內標稱位置1未知
- **QS1103** = 主要軸的標稱位置2已提供，但是工件位置未知
- **QS1104** = 次要軸的標稱位置2已提供，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               ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0               ;CONFIRM ROTATION
```

通過邊緣對準

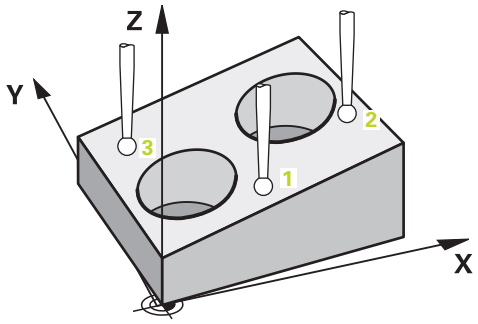


在此範例中，將對準邊緣。Y軸(次要軸)內的探測已完成。這表示要從圖示強制定義標稱位置給這些軸！由於不在X軸(主要軸)和Z軸(刀具軸)方向內量測，所以不需要這些軸的標稱位置。

- **QS1100** = 主要軸內標稱位置1未知
- **QS1101** = 次要軸的標稱位置1已提供，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** = 次要軸的標稱位置2已提供，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                 ;TRANSFER 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** = 主要軸的標稱位置1已提供，但是工件位置未知
- **QS1101** = 次要軸的標稱位置1已提供，但是工件位置未知
- **QS1102** = 刀具軸的標稱位置1已提供，但是工件位置未知
- **QS1103** = 主要軸的標稱位置2已提供，但是工件位置未知
- **QS1104** = 次要軸的標稱位置2已提供，但是工件位置未知
- **QS1105** = 刀具軸的標稱位置2已提供，但是工件位置未知
- **QS1106** = 主要軸的標稱位置3已提供，但是工件位置未知
- **QS1107** = 次要軸的標稱位置3已提供，但是工件位置未知
- **QS1108** = 刀具軸的標稱位置3已提供，但是工件位置未知

```
11 TCH PROBE 1420 PROBING IN PLANE ~
    QS1100= "?50"          ;1ST POINT REF AXIS ~
    QS1101= "?10"          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    QS1102= "?0"           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS1103= "?80"          ;2ND POINT REF AXIS ~
    QS1104= "?50"          ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    QS1105= "?0"           ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    QS1106= "?20"          ;3RD POINT REF AXIS ~
    QS1107= "?80"          ;3RD POINT MINOR AXIS ~
    QS1108= "?0"           ;3RD POINT TOOL AXIS ~
    Q372=-3                ;PROBING DIRECTION ~
    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               ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0               ;CONFIRM ROTATION
```

34.3.6 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。
您可定義以下公差：

公差	範例
DIN EN ISO 286-2	10H7
ISO 2768-1	10 米
標稱尺寸	10+0.01-0.015

您可輸入具有以下公差的標稱尺寸：

組合	範例	製造尺寸
x+-y	10+-0.5	10.0
x-+y	10-+0.5	10.0
x-y+z	10-0.1+0.5	10.2
x+y-z	10+0.1-0.5	9.8
x+y+z	10+0.1+0.5	10.3
x-y-z	10-0.1-0.5	9.7
x+y	10+0.5	10.25
x-y	10-0.5	9.75

若編寫公差輸入，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"**。

- 如果編寫的公差不符合DIN標準，或者在編寫標稱尺寸時錯誤指示公差(例如，輸入空白)，則控制器放棄執行並顯示錯誤訊息。
- 輸入DIN EN ISO和DIN ISO公差時，請確保大小寫正確。不允許輸入空白字元。

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

或

▶ 按下**NC開始**恢復NC程式運行

請記住，接觸式探針循環程式回傳的偏差係根據**Q98x**和**Q99x**內平均公差。如果已定義**Q1120**和**Q1121**，則該等值等同用於補償之值。若未啟動自動評估，則控制器將該等值(根據平均公差)儲存於意圖的Q參數內，允許您處理這些值。

範例

- QS1116 = 直徑1，公差已指定
- QS1117 = 直徑2，公差已指定

```
11 TCH PROBE 1411 PROBING 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               ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0               ;CONFIRM ROTATION
```

34.3.7 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

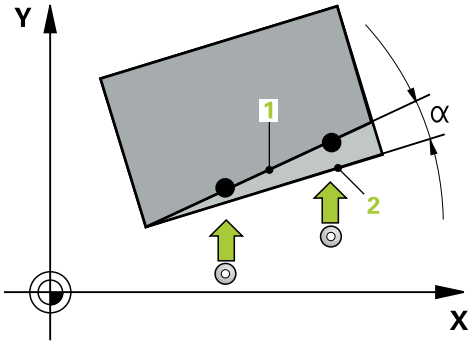
標稱位置已定義，含公差監控與實際位置。

```
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@Q1901";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                 ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0                 ;CONFIRM ROTATION
```

34.4 確定工件失準 (#17 / #1-05-1)

34.4.1 接觸式探針循環程式400至405的基本原理

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3D ROT！在此情況下，請使用循環程式**14xx**。**進一步資訊:** "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

備註

- 如果使用接觸式探針循環程式來校正旋轉軸的偏移，控制器會將這些值加到目前值上。校正可能導致值超出模數範圍 -360°至+360°。 如果旋轉軸的偏移已超出模數範圍，則可使用**PRESET CORR**並在模數範圍內輸入**0**來減少該值。

34.4.2 循環程式400BASIC ROTATION (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G400

應用

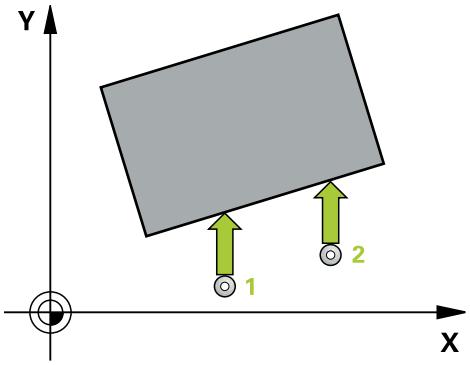
接觸式探針循環程式**400**藉由測量兩個點決定一工件失準，其必須位在一直線上。利用基本旋轉功能，控制器修正量測值。

取代循環程式**400 BASIC ROTATION**，HEIDENHAIN建議使用以下更強大的循環程式：
- **1410 PROBING ON EDGE**
- **1412 INCLINED EDGE PROBING**

相關主題

- 循環程式**1410 PROBING ON EDGE**
  進一步資訊: "循環程式1410 PROBING ON EDGE (#17 / #1-05-1)", 1276 頁碼
- 循環程式**1412 INCLINED EDGE PROBING**
  進一步資訊: "循環程式1412INCLINED EDGE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1288 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

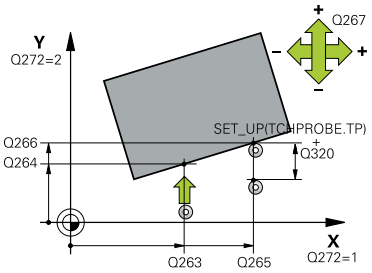
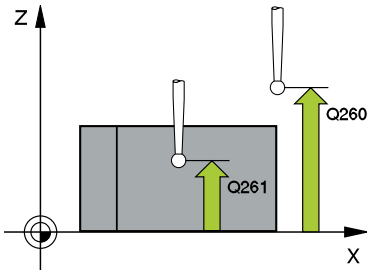
- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 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	參數
	**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 淨空高度 ? 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	參數
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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
```

34.4.3 循環程式401 ROT OF 2 HOLES (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G401

應用

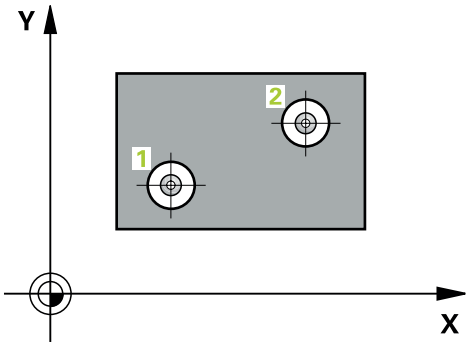
接觸式探針循環程式**401**測量兩鑽孔的中心點。然後控制器計算工作平面上主要軸向與連接鑽孔中心點的直線之間的角度。利用基本旋轉功能，控制器可補償計算出來的數值。另外，您亦可藉由轉動旋轉工作台以補償所決定的失準。

取代循環程式**401 ROT OF 2 HOLES**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1411 PROBING TWO CIRCLES**。

相關主題

- 循環程式**1411 PROBING TWO CIRCLES**
  進一步資訊: "循環程式1411PROBING TWO CIRCLES (#17 / #1-05-1)", 1282 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位在第一鑽孔1的進入中心。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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，並執行計算的基本旋轉。

備註

注意事項

碰撞的危險！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

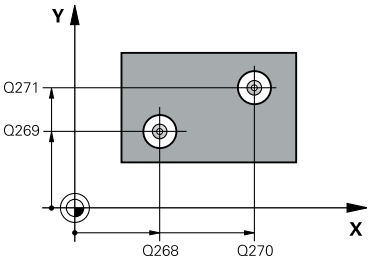
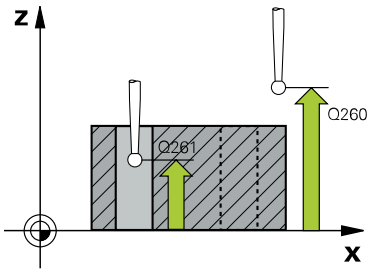
- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 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 淨空高度？ 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
```

34.4.4 循環程式402 ROT OF 2 STUDS (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G402

應用

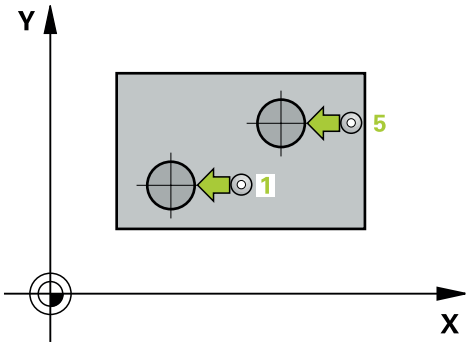
接觸式探針循環程式**402**測量兩圓筒立柱的中心點。然後控制器計算工作平面上主要軸向與連接立柱中心點的直線之間的角度。利用基本旋轉功能，控制器修正計算值。另外，您亦可藉由轉動旋轉工作台以補償所決定的失準。

取代循環程式**402 ROT OF 2 STUDS**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1411 PROBING TWO CIRCLES**。

相關主題

- 循環程式**1411 PROBING TWO CIRCLES**
  進一步資訊: "循環程式1411PROBING TWO CIRCLES (#17 / #1-05-1)", 1282 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
  進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

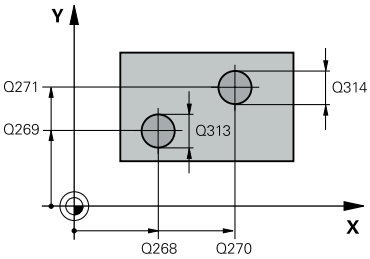
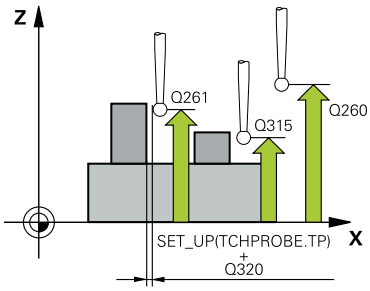
- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 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	參數
	**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 淨空高度？ 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	參數
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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**
	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
```

34.4.5 循環程式403 ROT IN ROTARY AXIS (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G403

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。

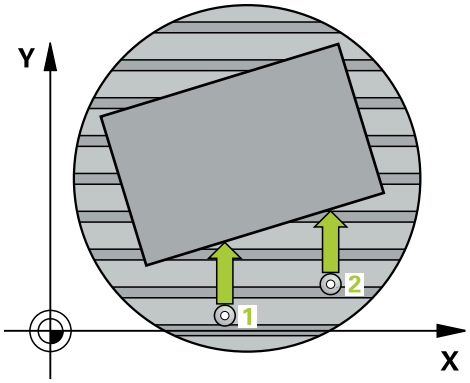
取代循環程式**403 ROT IN ROTARY AXIS**，HEIDENHAIN建議使用以下更強大的循環程式：

- **1410 PROBING ON EDGE**
- **1412 INCLINED EDGE PROBING**

相關主題

- 循環程式**1410 PROBING ON EDGE**
  進一步資訊: "循環程式1410 PROBING ON EDGE (#17 / #1-05-1)", 1276 頁碼
- 循環程式**1412 INCLINED EDGE PROBING**
  進一步資訊: "循環程式1412INCLINED EDGE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1288 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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。

- ▶ 注意刀具與工作台上任何元件之間可能的碰撞
- ▶ 使用足夠的淨空高度，如此不會發生碰撞

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，與接觸點的順序無關。計算的角度範圍從–90°至+90°。有碰撞的危險！

- ▶ 對準之後，請檢查旋轉軸的位置。

注意事項

碰撞的危險！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

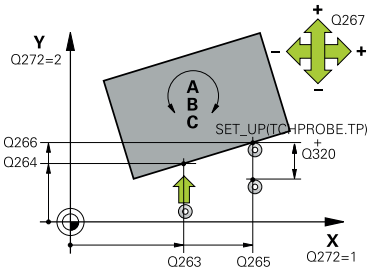
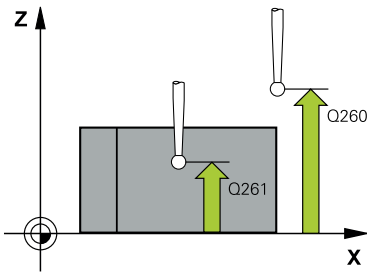
- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 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。

有關機械參數的備註

- 在選擇性機器參數**trackAsync**(編號122503)內，工具機製造商定義控制器在預定位期間是否定向用於探測的主軸。 只有如果控制器使用啟動的座標結構配置來決定要對準的旋轉軸，設定才會生效(**Q312=0**)。

循環程式參數

說明圖	參數
	**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 淨空高度 ? 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	參數
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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 ■ **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**
	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
```

34.4.6 循環程式404 SET BASIC ROTATION (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G404

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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 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	參數
	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?：(選擇性) 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**

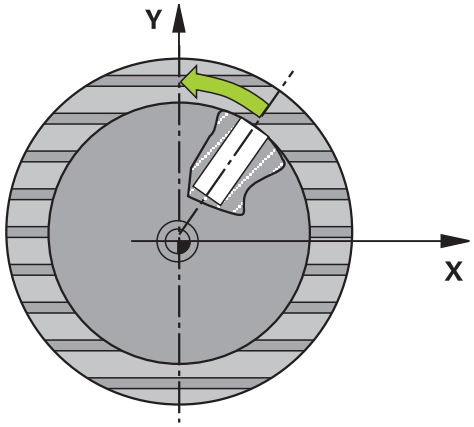
範例

```
11 TCH PROBE 404 SET BASIC ROTATION ~
    Q307=+0                 ;PRESET ROTATION ANG. ~
    Q305=-1                 ;NUMBER IN TABLE
```

34.4.7 循環程式405 ROT IN C-AXIS (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G405

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

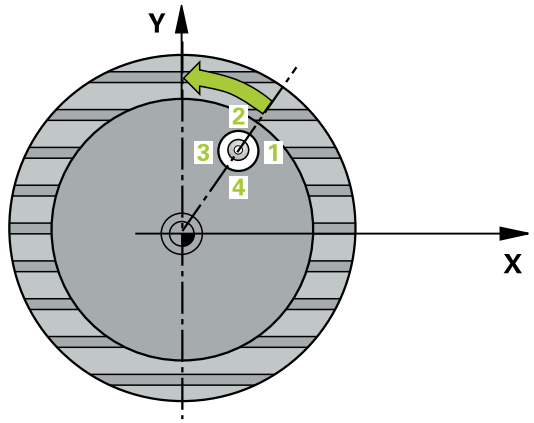
控制器藉由旋轉C軸來補償決定的角度偏移。工件可夾鉗在旋轉台上任何位置，但是鑽孔的Y座標必須為正值。如果您利用接觸式探針軸Y測量鑽孔的角度失準(鑽孔的水平位置)，其需要執行一次以上的循環程式，因為測量策略會造成大約1%之失準的誤差。

取代循環程式**405 ROT IN C-AXIS**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1411 PROBING TWO CIRCLES**。

相關主題

- 循環程式**1411 PROBING TWO CIRCLES**
  進一步資訊: "循環程式1411PROBING TWO CIRCLES (#17 / #1-05-1)", 1282 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。

進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼

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。有碰撞的危險！

- 口袋/鑽孔內必須無材料
- 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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

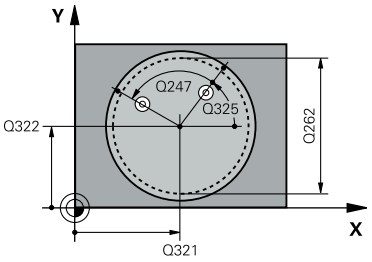
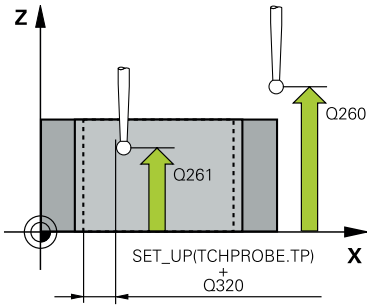
- 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 請事先重設任何座標轉換。

- 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	參數
	**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 淨空高度 ?** 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	參數
	Q301 移到淨空高度(0/1)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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
```

34.4.8 循環程式1410 PROBING ON EDGE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1410

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。

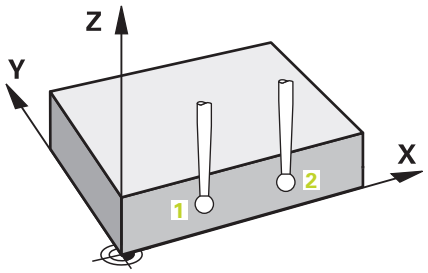
循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

該循環程式也提供以下可能性：

- 若接觸點的座標未知，則可在半自動模式內執行循環程式。
  進一步資訊: "半自動模式", 1243 頁碼
- 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。
  進一步資訊: "公差評估", 1248 頁碼
- 若事先已經決定確定位置，則可將循環程式內之值定義為標稱位置。
  進一步資訊: "傳輸實際位置", 1250 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
  進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序。
3 控制器在與探測方向相反的方向上將接觸式探針偏移設定淨空的量。
4 若編寫**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125**，則控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位回淨空高度**Q260**。
5 然後接觸式探針移動至下一個接觸點 2並再次探測。
6 然後控制器將接觸式探針定位回到淨空高度(取決於**Q1125**)，並將已確定值儲存在以下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	來自第一接觸點的量測偏差
Q983至Q985	來自第二接觸點的量測偏差
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 ■ **3** = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第一接觸點開始的最大偏差
Q971	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第二接觸點開始的最大偏差

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！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 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。
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。

  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

記錄旋轉軸：

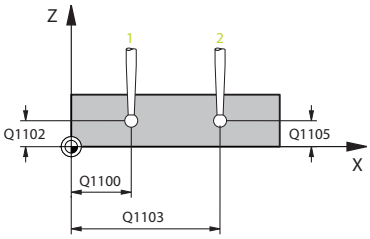
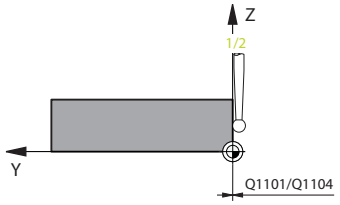
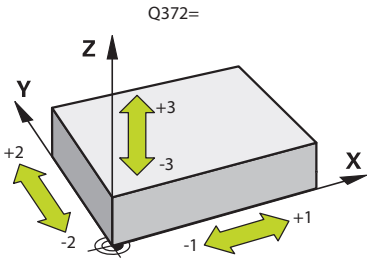
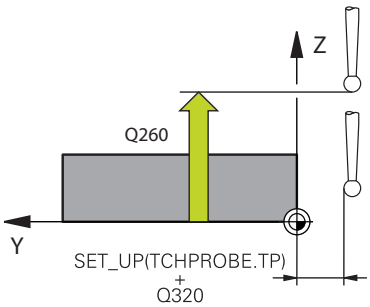
- 若確定傾斜加工平面內的基本旋轉，請注意以下：
  - 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D ROT功能表)匹配，則工作平面一致。控制器計算輸入座標系統**I-CS**內的基本旋轉。
  - 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D ROT功能表)不匹配，則工作平面不一致。根據刀具軸，控制器計算出工件座標系統**W-CS**內的基本旋轉。
- 選配的機械參數**chkTiltingAxes** (編號204601)允許工具機製造商定義控制器是否檢查加工傾斜情況。若未定義檢查，則控制器假設工作平面一致。然後在**I-CS**內計算基本旋轉。

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。
- 只有若之前尚未設定基本旋轉，才可能與旋轉軸對準。

進一步資訊: "範例：從自平面和兩鑽孔確定基本旋轉", 1309 頁碼
進一步資訊: "範例：從兩鑽孔對齊旋轉工作台", 1311 頁碼

循環程式參數

說明圖	參數
	**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**?**, **-**, **+**或**@** ■ **?**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **-**, **+**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **@**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	**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。代數符號讓您定義控制器是往正方向還是負方向移動。 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 淨空高度？ 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	參數
	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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 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。控制器利用第一接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 **2**：根據第二接觸點來修正。控制器利用第二接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 **3**：根據第四接觸點來修正。控制器利用第二接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q1121 確認旋轉？ 定義控制器是否應使用已確定的失準： **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                ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0                ;CONFIRM ROTATION
```

34.4.9 循環程式1411PROBING TWO CIRCLES (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1411

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，並計算連接這兩中心的直線。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。

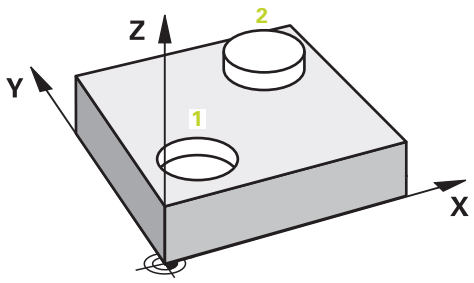
循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

該循環程式也提供以下可能性：

- 若接觸點的座標未知，則可在半自動模式內執行循環程式。
  進一步資訊: "半自動模式", 1243 頁碼
- 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。
  進一步資訊: "公差評估", 1248 頁碼
- 若事先已經決定確定位置，則可將循環程式內之值定義為標稱位置。
  進一步資訊: "傳輸實際位置", 1250 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，以**FMAX** (來自接觸式探針表)將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
  進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
2 接觸式探針使用**FMAX** (來自接觸式探針表)移動至輸入的量測高度**Q1102**。
3 根據探測處理**Q423**的數量，接觸式探針獲取接觸點並且確認第一鑽孔中心或立柱中心。
4 如果已經編寫**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125**，控制器將接觸式探針移動至接觸點或探測物體末端處之間的淨空高度。在此處理期間，控制器以來自接觸式探針表的**FMAX**定位接觸式探針。
5 控制器將接觸式探針定位至第二探測物體2的預先位置，並且重複步驟2至4。
6 在此之後，控制器將量測值儲存在下列Q參數內：

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	第一圓心的量測偏差

Q參數號碼	意義
Q983至Q985	第二圓心的量測偏差
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 ■ 3 = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第一圓心開始的最大偏差
Q971	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第二圓心開始的最大偏差
Q973	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從直徑1開始的最大偏差
Q974	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從直徑2開始的最大偏差

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，按下**NC開始**以來自對話之值執行循環程式。該啟動設定淨空只針對此物體減少至顯示值。
  - 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！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 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。
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。

  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

記錄旋轉軸：

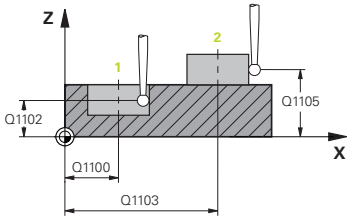
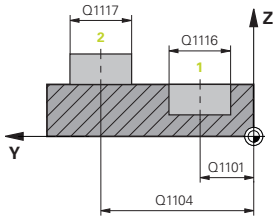
- 若確定傾斜加工平面內的基本旋轉，請注意以下：
  - 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D ROT功能表)匹配，則加工平面一致。控制器計算輸入座標系統**I-CS**內的基本旋轉。
  - 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D ROT功能表)不匹配，則工作平面不一致。根據刀具軸，控制器計算出工件座標系統**W-CS**內的基本旋轉。
- 選配的機械參數**chkTiltingAxes** (編號204601)允許工具機製造商定義控制器是否檢查加工傾斜情況。若未定義檢查，則控制器假設工作平面一致。然後在**I-CS**內計算基本旋轉。

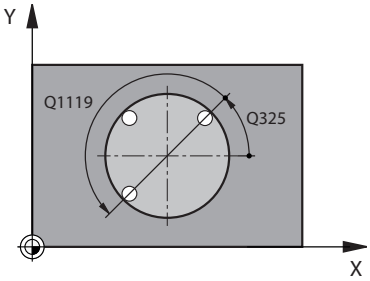
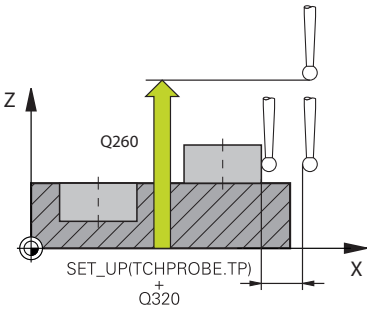
校準旋轉工作台軸：

- 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。
- 只有若之前尚未設定基本旋轉，才可能與旋轉軸對準。

進一步資訊: "範例：從自平面和兩鑽孔確定基本旋轉", 1309 頁碼
進一步資訊: "範例：從兩鑽孔對齊旋轉工作台", 1311 頁碼

循環程式參數

說明圖	參數
 	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上中心之絕對標稱位置。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或輸入**?**、**+**、**–**或**@**： ■ **"?..."**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **"...@..."**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	Q1101 次要軸的第一標稱位置? 工作平面的次要軸上中心之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 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，請參閱 1248 頁碼
	Q1103 參考軸的第二標稱位置？ 工作平面的主要軸上中心之絕對標稱位置。 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中心之絕對標稱位置。 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**)
	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，請參閱 1248 頁碼
	Q1115 幾何類型(0-3)？ 要探測的物體類型： **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**

說明圖	參數
 	**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 淨空高度？** 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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 輸入：**0**、**1**、**2**

說明圖	參數
	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。控制器利用第一接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 **2**：根據第二接觸點來修正。控制器利用第二接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 **3**：根據第四接觸點來修正。控制器利用第二接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**

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          ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0          ;CONFIRM ROTATION
```

34.4.10 循環程式1412INCLINED EDGE PROBING (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1412

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。

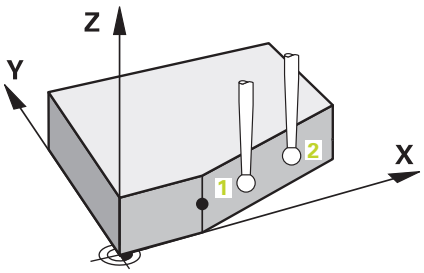
循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

該循環程式也提供以下可能性：

- 若接觸點的座標未知，則可在半自動模式內執行循環程式。
  進一步資訊: "半自動模式", 1243 頁碼
- 若事先已經決定確定位置，則可將循環程式內之值定義為標稱位置。
  進一步資訊: "傳輸實際位置", 1250 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
  進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
2 然後控制器將接觸式探針移動到所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序。
3 控制器在與探測方向相反的方向上將接觸式探針退回設定淨空的量。
4 若編寫**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125**，則控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位回淨空高度**Q260**。
5 然後接觸式探針移動至接觸點2並再次探測。
6 然後控制器將接觸式探針定位回到淨空高度(取決於**Q1125**)，並將已確定值儲存在以下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	來自第一接觸點的量測偏差
Q983至Q985	來自第二接觸點的量測偏差
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 ■ **3** = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第一接觸點開始的最大偏差
Q971	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第二接觸點開始的最大偏差

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！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 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**TOLERANCE QS400**參數來編寫用於沿著傾斜邊緣的表面法線之公差。
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。

  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

記錄旋轉軸：

- 當確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(3D ROT功能表)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(3D ROT功能表)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，工具機製造商定義控制器是否檢查傾斜情況的匹配。若未設置檢查，則控制器總是假設工作平面一致。然後在**I-CS**內計算基本旋轉。

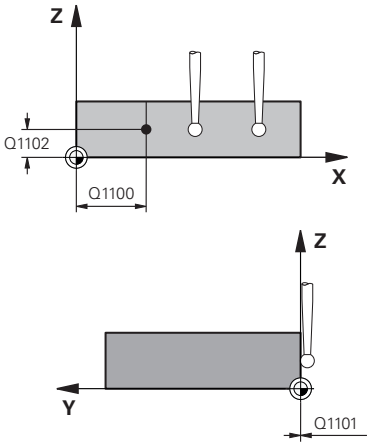
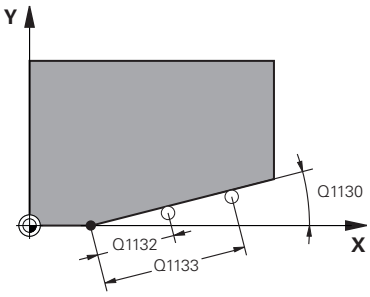
校準旋轉工作台軸：

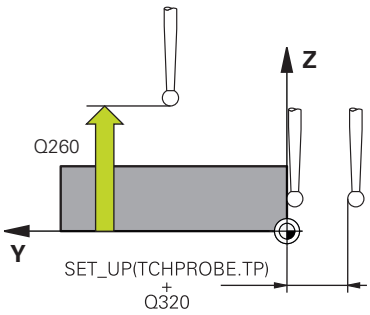
- 只有若可使用一旋轉工作台軸來補償量測的旋轉，控制器可對準旋轉工作台。此軸必須為第一旋轉工作台軸(從工件看過去)。
- 若要對準旋轉工作台軸，(**Q1126**不等於0)，則必須調整旋轉(**Q1121**不等於0)。否則控制器將顯示一錯誤訊息。
- 只有若之前尚未設定基本旋轉，才可能與旋轉軸對準。

進一步資訊: "範例：從自平面和兩鑽孔確定基本旋轉", 1309 頁碼

進一步資訊: "範例：從兩鑽孔對齊旋轉工作台", 1311 頁碼

循環程式參數

說明圖	參數
	**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**?**、**+**、**-**或**@** ■ **?**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **-, +**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **@**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	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，控制器使用工件的標稱座標與實際座標來決定此偏差。 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 =" "**：無公差監控。 ■ **QS400 ="0"**：無公差監控。 ■ **QS400 ="0.1+0.1"** ：無公差監控。 輸入：最多**255**個字元
	**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? 第一邊緣的探測方向： **+1**：將探測方向旋轉+90°至標稱角度**Q1130**並且以直角至標稱邊緣來探測。 **-1**：將探測方向旋轉-90°至標稱角度**Q1130**並且以直角至標稱邊緣來探測。 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**

說明圖	參數
	**Q1139 Plane for object (1-3)?** 控制器解析標稱角度**Q1130**和探測方向**Q1131**的平面。 **1**：YZ平面 **2**：ZX平面 **3**：XY平面 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 淨空高度？ 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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 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**

說明圖	參數
	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。控制器利用第一接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 **2**：根據第二接觸點來修正。控制器利用第二接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 **3**：根據第四接觸點來修正。控制器利用第二接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**
	Q1121 確認旋轉？ 定義控制器是否應使用已確定的失準： **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           ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0           ;CONFIRM ROTATION
```

34.4.11 循環程式1416交點探測 (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1416

應用

接觸式探針循環程式**1416**允許決定兩刀刃的交點。您可在所有三個加工平面XY、XZ和YZ內執行循環程式。 該循環程式每個刀刃總共需要四個接觸點和兩個位置。您可依所要選擇刀刃的順序。

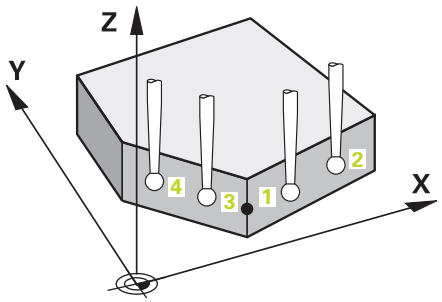
循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

該循環程式也提供以下可能性：

- 若接觸點的座標未知，則可在半自動模式內執行循環程式。
  進一步資訊: "半自動模式", 1243 頁碼
- 若事先已經決定確定位置，則可將循環程式內之值定義為標稱位置。
  進一步資訊: "傳輸實際位置", 1250 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
  進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
2 然後控制器將接觸式探針移動到所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序。
3 若編寫**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125**，則控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位回淨空高度**Q260**。
4 控制器將接觸式探針定位至下一個接觸點。
5 控制器將接觸式探針定位至所輸入的量測高度**Q1102**，並量測下一個接觸點。
6 控制器重複步驟3至5，直到已量測所有四個接觸點。
7 控制器將量測位置儲存在下列Q參數內。如果**Q1120 TRANSFER POSITION**定義為值**1**，則控制器修正預設表的啟動列中之確定偏差。

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
Q959至Q960	在主要軸和次要軸內的量測交點
Q964	量測的基本旋轉
Q965	量測的工作台旋轉
Q980至Q982	主要軸、次要軸與刀具軸內第一接觸點的量測偏差
Q983至Q985	主要軸、次要軸與刀具軸內第二接觸點的量測偏差
Q986至Q988	主要軸、次要軸與刀具軸內第三接觸點的量測偏差
Q989至Q990	主要軸和次要軸內交點的量測偏差
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 ■ **3** = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第一接觸點的最大偏差
Q971	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第二接觸點的最大偏差
Q972	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第三接觸點的最大偏差

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！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 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。
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。

  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

記錄旋轉軸：

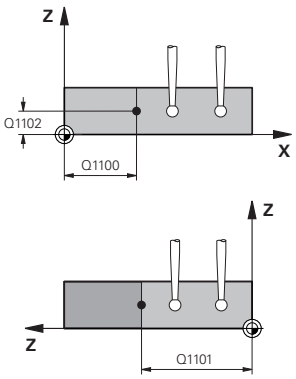
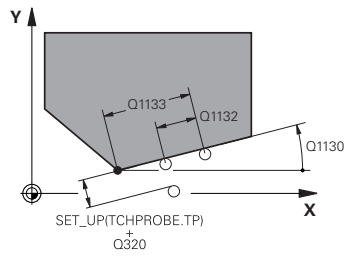
- 若確定傾斜加工平面內的基本旋轉，請注意以下：
  - 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D ROT功能表)匹配，則加工平面一致。控制器計算輸入座標系統**I-CS**內的基本旋轉。
  - 如果旋轉軸的目前座標與定義的傾斜角度(3-D ROT功能表)不匹配，則工作平面不一致。根據刀具軸，控制器計算出工件座標系統**W-CS**內的基本旋轉。
- 選配的機械參數**chkTiltingAxes** (編號204601)允許工具機製造商定義控制器是否檢查加工傾斜情況。若未定義檢查，則控制器假設工作平面一致。然後在**I-CS**內計算基本旋轉。

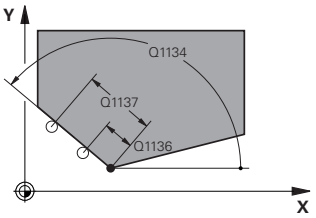
校準旋轉工作台軸：

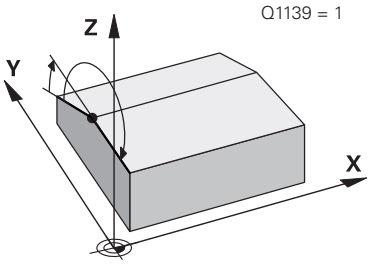
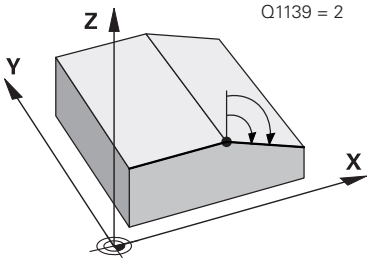
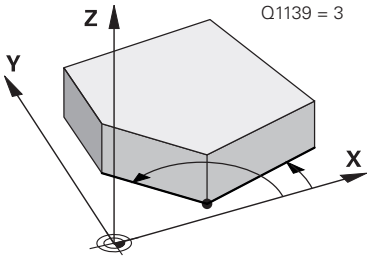
- 只有若可使用一旋轉工作台軸來補償量測的旋轉，控制器可對準旋轉工作台。此軸必須為第一旋轉工作台軸(從工件看過去)。
- 若要對準旋轉工作台軸，(**Q1126**不等於0)，則必須調整旋轉(**Q1121**不等於0)。否則控制器將顯示一錯誤訊息。
- 只有若之前尚未設定基本旋轉，才可能與旋轉軸對準。

進一步資訊: "範例：從自平面和兩鑽孔確定基本旋轉", 1309 頁碼
進一步資訊: "範例：從兩鑽孔對齊旋轉工作台", 1311 頁碼

循環程式參數

說明圖	Parameter
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 主要軸內兩刀刃交叉的絕對標稱位置。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或?或@ ■ **?**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **@**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	Q1101 次要軸的第一標稱位置? 次要軸內兩刀刃交叉的絕對標稱位置。 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 ? 刀具軸內接觸點的絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 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。該公差定義沿著第一刀刃的表面法線容許偏差，控制器使用工件的標稱座標與實際座標來決定此偏差。 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 =" "**：無公差監控。 ■ **QS400 ="0"**：無公差監控。 ■ **QS400 ="0.1+0.1"** ：無公差監控。 輸入：最多**255**個字元
	**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? 第一邊緣的探測方向： **+1**：將探測方向旋轉+90°至標稱角度**Q1130**並且以直角至標稱邊緣來探測。 **-1**：將探測方向旋轉-90°至標稱角度**Q1130**並且以直角至標稱邊緣來探測。 輸入：**-1, +1**
	Q1132 First distance on 1st line? 交點與第一刀刃上第一接觸點間之距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-999.999...+999.999**
	Q1133 Second distance on 1st line? 交點與第一刀刃上第二接觸點間之距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-999.999...+999.999**

說明圖	Parameter
	**QS401 公差值 2？** 受到循環程式監視的公差區。該公差定義沿著第二刀刃的表面法線容許偏差，控制器使用工件的標稱座標與實際座標來決定此偏差。 輸入：最多**255**個字元
	Q1130 第2線的標稱角度？ 第一直線的標稱角度 輸入：**-180...+180**
	Q1135 第2線的探測方向？ 第二刀刃的探測方向： **+1**：將探測方向相對旋轉+90°至標稱角度**Q1134**並且以直角相對於標稱邊緣來探測。 **-1**：將探測方向相對旋轉-90°至標稱角度**Q1134**並且以直角相對於標稱邊緣來探測。 輸入：**-1**, **+1**
	Q1136 第2線上的第一距離？ 交點與第二刀刃上第一接觸點間之距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-999.999...+999.999**
	Q1137 第2線上的第二距離？ 交點與第二刀刃上第二接觸點間之距離。 該值具有增量效果。 輸入：**-999.999...+999.999**

說明圖	Parameter
	**Q1139 Plane for object (1-3)?** 控制器解析標稱角度**Q1130**和**Q1134**以及探測方向**Q1131**和**Q1135**的平面。 **1**：YZ平面 **2**：ZX平面 **3**：XY平面 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 淨空高度？ 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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 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**

說明圖	Parameter
	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**：根據交點的啟用預設修正。控制器利用交點的標稱與實際位置之偏移量來修正啟用預設。 輸入：**0**, **1**
	Q1121 確認旋轉？ 定義控制器是否應使用已確定的失準： **0**：無基本旋轉 **1**：設定基本旋轉：控制器將第一刀刃的失準傳輸至預設工作台當成基本轉換。 **2**：執行旋轉工作台旋轉：控制器將第一刀刃的失準傳輸至預設工作台當成偏移。 **3**：設定基本旋轉：控制器將第二刀刃的失準傳輸至預設工作台當成基本轉換。 **4**：執行旋轉工作台旋轉：控制器將第二刀刃的失準傳輸至預設工作台當成偏移。 **5**：設定基本旋轉：控制器將來自兩刀刃的平均偏差之失準傳輸至預設工作台當成基本轉換。 **6**：執行旋轉工作台旋轉：控制器將來自兩刀刃的平均偏差之失準傳輸至預設工作台當成偏移。 輸入：**0**、**1**、**2**、**3**、**4**、**5**、**6**

範例

```
11 TCH PROBE 1416 交點探測 ~
    Q1100=+50          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+10          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    QS400="0"          ;TOLERANCE ~
    Q1130=+45          ;NOMINAL ANGLE, 1ST LINE ~
    Q1131=+1           ;PROBE DIRECTION, 1ST LINE ~
    Q1132=+10          ;FIRST DISTANCE, 1ST LINE ~
    Q1133=+25          ;SECOND DISTANCE, 1ST LINE ~
    QS401="0"          ;TOLERANCE 2 ~
    Q1134=+135         ;NOMINAL ANGLE, 2ND LINE ~
    Q1135=–1           ;PROBE DIRECTION, 2ND LINE ~
    Q1136=+10          ;FIRST DISTANCE, 2ND LINE ~
    Q1137=+25          ;SECOND DISTANCE, 2ND 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           ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+0           ;CONFIRM ROTATION
```

34.4.12 循環程式1420PROBING IN PLANE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1420

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。

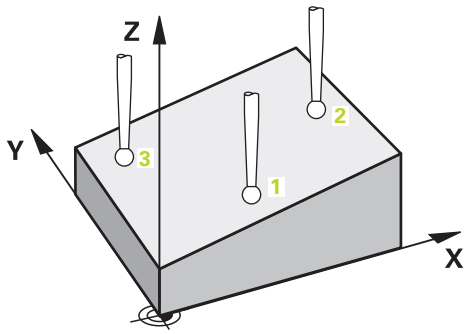
循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

該循環程式也提供以下可能性：

- 若接觸點的座標未知，則可在半自動模式內執行循環程式。
  進一步資訊: "半自動模式", 1243 頁碼
- 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。
  進一步資訊: "公差評估", 1248 頁碼
- 若事先已經決定確定位置，則可將循環程式內之值定義為標稱位置。
  進一步資訊: "傳輸實際位置", 1250 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
  進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
2 然後接觸式探針移動到所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序。
3 若編寫**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125**，則控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位回淨空高度**Q260**。
4 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。
5 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。
6 然後控制器將接觸式探針定位回到淨空高度(取決於**Q1125**)，並將已確定值儲存在以下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	來自第一接觸點的量測偏差
Q983至Q985	來自第二接觸點的量測偏差
Q986至Q988	位置的第三量測偏差
Q183	工件狀態 ■ -1 = 未定義 ■ 0 = 優良 ■ 1 = 重做 ■ 2 = 廢棄 ■ 3 = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第一接觸點開始的最大偏差
Q971	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第二接觸點開始的最大偏差
Q972	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第三接觸點開始的最大偏差

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！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 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。循環程式將量測的空間角度儲存在參數**Q961**至**Q963**內。針對傳輸至3D基本旋轉，控制器使用量測空間角度與標稱空間角度之間的差異。
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。

  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

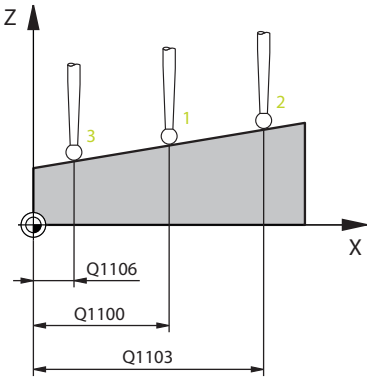
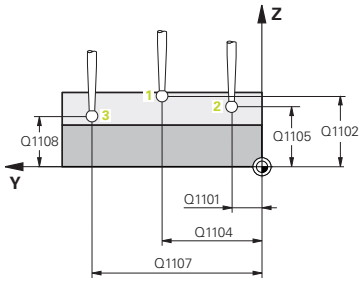
- 海德漢建議避免在此循環程式內使用軸角度！

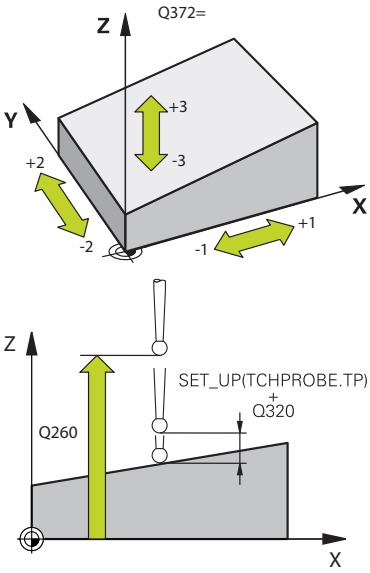
校準旋轉工作台軸：

- 只有在座標結構配置中可取得兩旋轉軸，才能校正旋轉軸。
- 若要對齊旋轉軸(**Q1126**不等於0)，必須接受旋轉(**Q1121**不等於0)。否則控制器將顯示一錯誤訊息。

進一步資訊: "範例：從自平面和兩鑽孔確定基本旋轉", 1309 頁碼
進一步資訊: "範例：從兩鑽孔對齊旋轉工作台", 1311 頁碼

循環程式參數

說明圖	參數
 	**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**?**, **-**, **+**或**@** ■ **?**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **-**, **+**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **@**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	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**)
	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**)

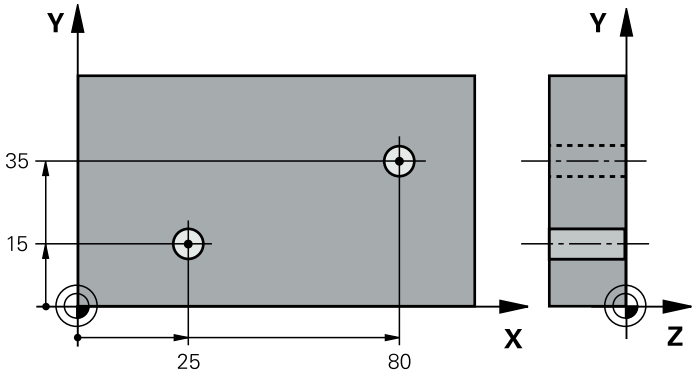
說明圖	參數
	**Q372 探測方向(-3至+3)？** 軸定義探測方向。代數符號讓您定義控制器是往正方向還是負方向移動。 輸入：**–3**、**-2**、**-1**, **+1**、**+2**、**+3** **Q320 設定淨空？** 接觸點與球尖端之間的額外距離。**Q320**加入至接觸式探針表內的**SET_UP**欄。 該值具有增量效果。 輸入：**0...99999.9999** 或**PREDEF** **Q260 淨空高度？** 不會造成接觸式探針與工件(治具)之間的碰撞之刀具軸向上的座標。 該值具有絕對效果。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 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**

說明圖	參數
	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。控制器利用第一接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 **2**：根據第二接觸點來修正。控制器利用第二接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 **3**：根據第三接觸點來修正控制器利用第三接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 **4**：根據第四接觸點來修正。控制器利用第二接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 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 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          ;TRANSFER POSITION ~
  Q1121=+0          ;CONFIRM ROTATION
```

34.4.13 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

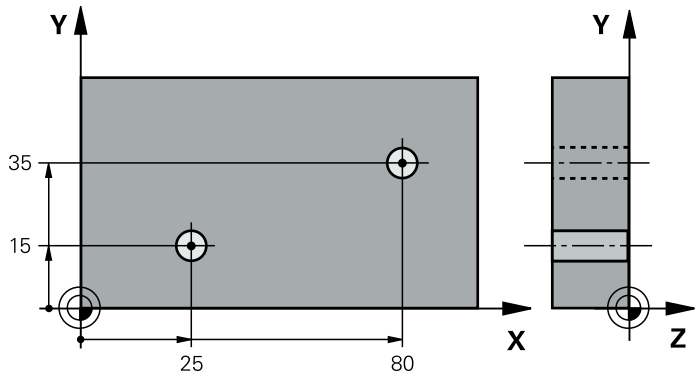
```
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1 TOOL CALL 600 Z
2 TCH PROBE 401 ROT OF 2 HOLES ~
    Q268=+25     ;1ST CENTER 1ST AXIS ~
    Q269=+15     ;1ST CENTER 2ND AXIS ~
    Q270=+80     ;2ND CENTER 1ST AXIS ~
    Q271=+35     ;2ND CENTER 2ND AXIS ~
    Q261=-5      ;MEASURING HEIGHT ~
    Q260=+20     ;CLEARANCE 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
```

34.4.14 範例：從自平面和兩鑽孔確定基本旋轉

當用循環程式14xx設定基本旋轉，這必須由參數Q1120 TRANSFER POSITION和Q1121 CONFIRM ROTATION定義。

程式順序

- 循環程式1420 PROBING IN PLANE
  - Q1120=+4：補償平均探測點
  - Q1121=+1：設定基本旋轉
- 循環程式1411 PROBING TWO CIRCLES
  - Q1120=+3：補償平均探測點
  - Q1121=+1：設定基本旋轉




```
0  BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1  TOOL CALL 600 Z
2  TCH PROBE 1420 PROBING IN PLANE ~
    Q1100=+20     ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+20     ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=+0      ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1103=+80     ;2ND POINT REF AXIS ~
    Q1104=+50     ;2ND POINT MINOR AXIS ~
    Q1105=+0      ;2ND POINT TOOL AXIS ~
    Q1106=+10     ;3RD POINT REF AXIS ~
    Q1107=+60     ;3RD POINT MINOR AXIS ~
    Q1108=+0      ;3RD POINT TOOL AXIS ~
    Q372=-3       ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+2       ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50      ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2      ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0       ;ERROR REACTION ~
    Q1126=+1      ;ALIGN ROTARY AXIS ~
    Q1120=+4      ;TRANSFER POSITION ~
    Q1121=+1      ;CONFIRM ROTATION
3  TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~
    Q1100=+25     ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+15     ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-10     ;1ST POINT TOOL AXIS ~
```

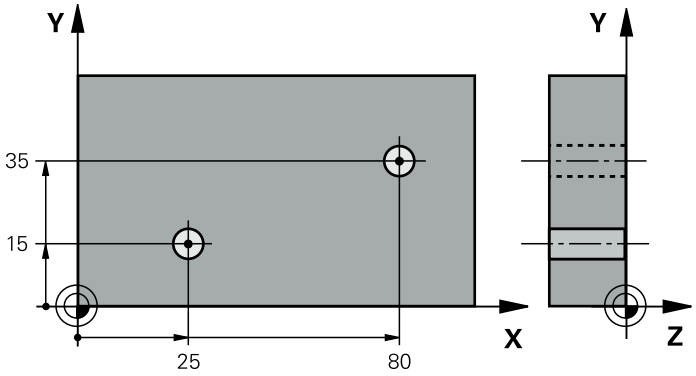
Q1116=+8 ;DIAMETER 1 ~	
Q1103=+80 ;2ND POINT REF AXIS ~	
Q1104=+35 ;2ND POINT MINOR AXIS ~	
Q1105=-10 ;2ND POINT TOOL AXIS ~	
Q1117=+8 ;DIAMETER 2 ~	
Q1115=+0 ;GEOMETRY TYPE ~	
Q423=+4 ;NO. OF PROBE POINTS ~	
Q325=+0 ;STARTING ANGLE ~	
Q1119=+360 ;ANGULAR LENGTH ~	
Q320=+0 ;SET-UP CLEARANCE ~	
Q260=+50 ;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q1125=+2 ;CLEAR. HEIGHT MODE ~	
Q309=+0 ;ERROR REACTION ~	
Q1126=+0 ;ALIGN ROTARY AXIS ~	
Q1120=+3 ;TRANSFER POSITION ~	
Q1121=+1 ;CONFIRM ROTATION	
4 CALL PGM 35	; 呼叫工件程式
5 END PGM TOUCHPROBE MM	

34.4.15 範例：從兩鑽孔對齊旋轉工作台

當用循環程式**14xx**對齊旋轉工作台，這必須由參數**Q1126 ALIGN ROTARY AXIS**, **Q1120 TRANSFER POSITION**和**Q1121 CONFIRM ROTATION**定義。

程式順序

- 循環程式**1411 PROBING TWO CIRCLES**
  - **Q1126=+2**：使用動作控制**TURN**來定位旋轉軸
  - **Q1120=+3**：補償平均探測點
  - **Q1121=+2**：執行旋轉工作台對齊並接受偏移



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM		
1 TOOL CALL 600 Z		
2 TCH PROBE 1411 PROBING TWO CIRCLES ~		
Q1100=+25	;1ST POINT REF AXIS ~	
Q1101=+15	;1ST POINT MINOR AXIS ~	
Q1102=-10	;1ST POINT TOOL AXIS ~	
Q1116=+8	;DIAMETER 1 ~	
Q1103=+80	;2ND POINT REF AXIS ~	
Q1104=+35	;2ND POINT MINOR AXIS ~	
Q1105=-10	;2ND POINT TOOL AXIS ~	
Q1117=+8	;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=+50	;CLEARANCE HEIGHT ~	
Q1125=+2	;CLEAR. HEIGHT MODE ~	
Q309=+0	;ERROR REACTION ~	
Q1126=+2	;ALIGN ROTARY AXIS ~	
Q1120=+3	;TRANSFER POSITION ~	
Q1121=+2	;CONFIRM ROTATION	
3 CALL PGM 35		; 呼叫工件程式
4 END PGM TOUCHPROBE MM		

34.5 確定預設 (#17 / #1-05-1)

34.5.1 用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理

應用

根據選配機械參數 **CfgPresetSettings** (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**3D ROT**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", 703 頁碼
- **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。

備註

如果使用接觸式探針循環程式來校正旋轉軸的偏移，控制器會將這些值加到目前值上。校正可能導致值超出模數範圍 -360°至+360°。 如果旋轉軸的偏移已超出模數範圍，則可使用**PRESET CORR**並在模數範圍內輸入**0**來減少該值。

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至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。

34.5.2 循環程式408SLOT CENTER REF PT (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯

G408

應用

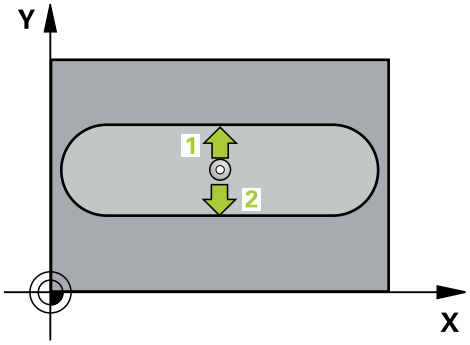
接觸式探針循環程式**408**找出溝槽的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

> 取代循環程式**408 SLOT CENTER REF PT**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1404 探測溝槽/脊部**。

相關主題

- 循環程式**1404 探測溝槽/脊部**
  進一步資訊: "循環程式1404 探測溝槽/脊部 (#17 / #1-05-1)", 1387 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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**，控制器處理已確定的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)。
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決定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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

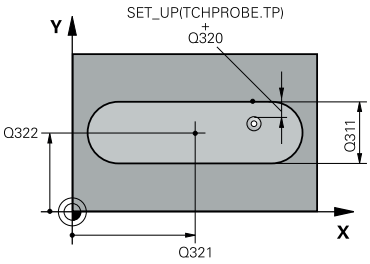
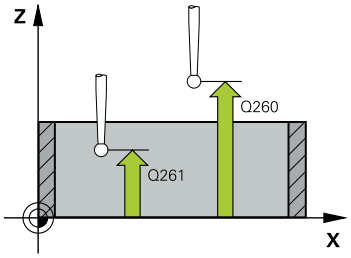
碰撞的危險！

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。有碰撞的危險！

- 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。
- 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	參數
	**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 淨空高度 ? 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 輸入：**0**, **1**

說明圖	參數
	Q305 在表內的號碼? 輸入來自預設座標資料表 / 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**Q303=0**，則控制器描述原點資料表。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", 1312 頁碼 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**
	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
```

34.5.3 循環程式409RIDGE CENTER REF PT (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G409

應用

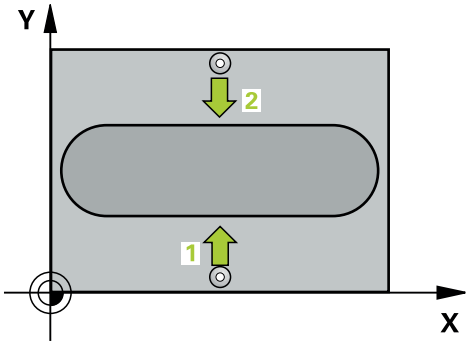
接觸式探針循環程式**409**找出脊背的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

取代循環程式**409 RIDGE CENTER REF PT**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1404 探測溝槽/脊部**。

相關主題

- 循環程式**1404 探測溝槽/脊部**
  進一步資訊: "循環程式1404 探測溝槽/脊部 (#17 / #1-05-1)", 1387 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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**，控制器處理已確定的預設，(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)
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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

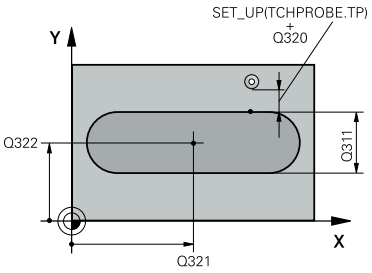
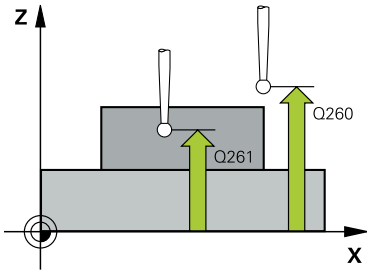
碰撞的危險！

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	參數
	**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 淨空高度 ? 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? 輸入來自預設座標資料表 / 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**Q303=0**，則控制器描述原點資料表。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", 1312 頁碼 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**

說明圖	參數
	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**
	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
```

34.5.4 循環程式410DATUM INSIDE RECTAN. (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G410

應用

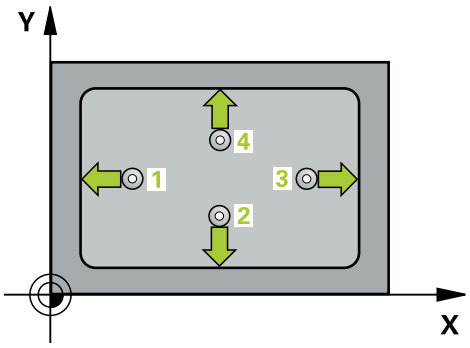
接觸式探針循環程式**410**找出矩形口袋的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

取代循環程式**410 DATUM INSIDE RECTAN.**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1403 RECTANGLE PROBING**。

相關主題

- 循環程式**1403 RECTANGLE PROBING**
  進一步資訊: "循環程式1403 RECTANGLE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1383 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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**，控制器處理已確定的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)。
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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

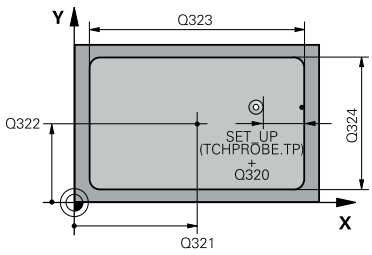
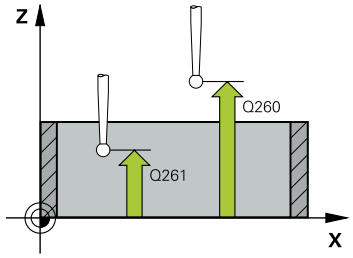
碰撞的危險！

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。有碰撞的危險！

- ▶ 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。
- ▶ 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?** 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 淨空高度 ? 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 輸入：**0, 1**
	Q305 在表內的號碼? 輸入來自預設座標資料表 / 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**Q303=0**，則控制器描述原點資料表。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", 1312 頁碼 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**

說明圖	Parameter
	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。當已載入舊NC程式時由控制器輸入請參閱 "應用", 1312 頁碼 **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) (選擇性)) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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 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
```

34.5.5 循環程式411DATUM OUTS. RECTAN. (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G411

應用

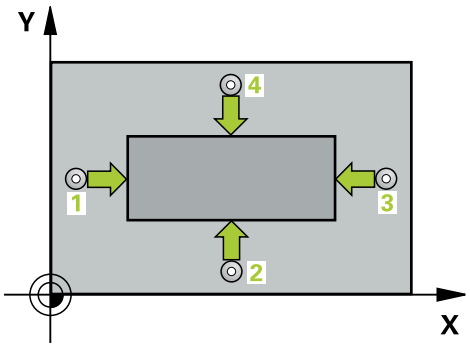
接觸式探針循環程式**411**找出矩形立柱的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

取代循環程式**411 DATUM OUTS. RECTAN.**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1403 RECTANGLE PROBING**。

相關主題

- 循環程式**1403 RECTANGLE PROBING**
  進一步資訊: "循環程式1403 RECTANGLE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1383 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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**，控制器處理已確定的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)。
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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

注意事項

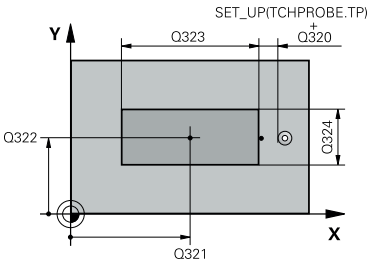
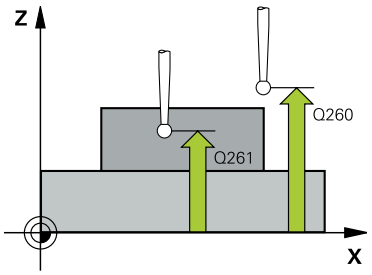
碰撞的危險！

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	參數
	**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 淨空高度 ? 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 輸入：**0, 1**
	Q305 在表內的號碼? 輸入來自預設座標資料表 / 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**Q303=0**，則控制器描述原點資料表。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", 1312 頁碼 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**

說明圖	參數
	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。當已載入舊NC程式時由控制器輸入請參閱 "應用", 1312 頁碼 **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) (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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
```

34.5.6 循環程式412DATUM INSIDE CIRCLE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G412

應用

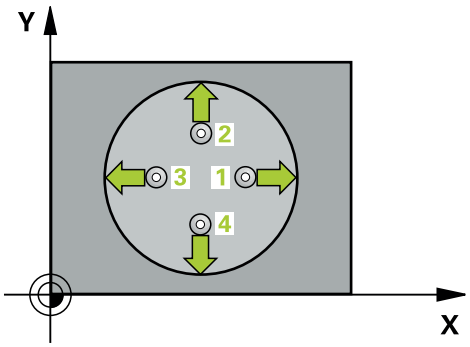
接觸式探針循環程式**412**找出圓形口袋(鑽孔)的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

取代循環程式**412 DATUM INSIDE CIRCLE**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1401 CIRCLE PROBING**。

相關主題

- 循環程式**1401 CIRCLE PROBING**
  進一步資訊: "循環程式1401 CIRCLE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1374 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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。
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**，控制器處理已確定的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)。
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
Q153	直徑的實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 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！

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。有碰撞的危險！

- ▶ 口袋/鑽孔內必須無材料
- ▶ 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。

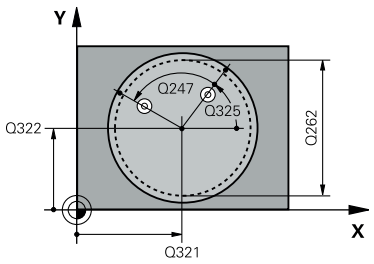
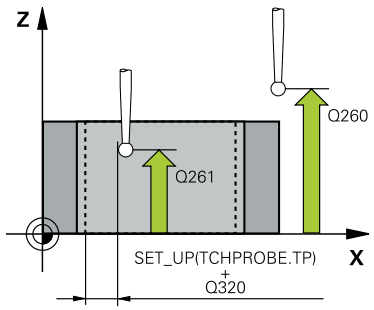
- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 控制器將在循環程式開始時重置已啟動的基本旋轉。

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	參數
	**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 淨空高度 ? 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 輸入：**0, 1**

說明圖	參數
	Q305 在表內的號碼? 輸入來自預設座標資料表 / 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**Q303=0**，則控制器描述原點資料表。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", 1312 頁碼 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)? (選擇性) 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。當已載入舊NC程式時由控制器輸入請參閱 "應用", 1312 頁碼 **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) (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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**

說明圖	參數
	Q333 TS軸上新的工件座標? (選擇性) 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) ? (選擇性) 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 (選擇性) 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
```

34.5.7 循環程式413DATUM OUTSIDE CIRCLE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G413

應用

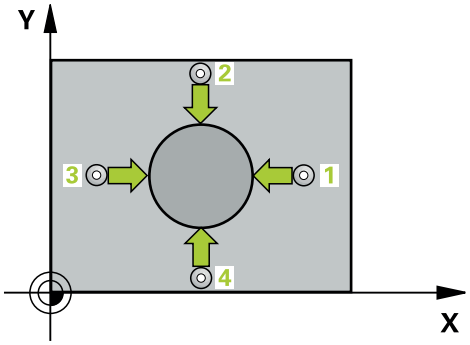
接觸式探針循環程式**413**找出圓形立柱的中心，並將此位置定義為預設。如果需要的話，控制器亦將中央點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

取代循環程式**413 DATUM OUTSIDE CIRCLE**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1401 CIRCLE PROBING**。

相關主題

- 循環程式**1401 CIRCLE PROBING**
  進一步資訊: "循環程式1401 CIRCLE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1374 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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。
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**，控制器處理已確定的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)。
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	主要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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 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！

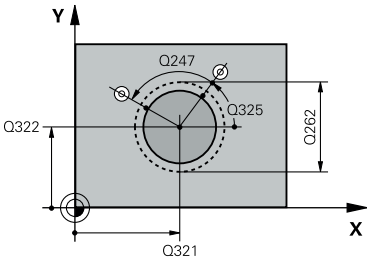
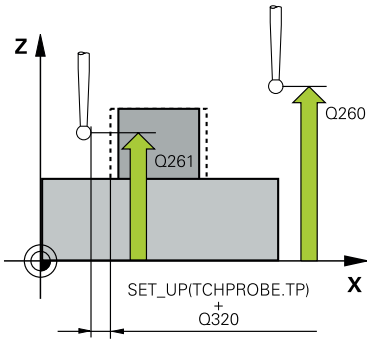
為了防止接觸式探針與工件之間的碰撞，輸入立柱標稱直徑之**較高**估計值。

- ▶ 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	參數
	**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 淨空高度 ? 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 輸入：**0, 1**

說明圖	參數
	Q305 在表內的號碼? 輸入來自預設座標資料表 / 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**Q303=0**，則控制器描述原點資料表。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", 1312 頁碼 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)? (選擇性) 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。當已載入舊NC程式時由控制器輸入請參閱 "應用", 1312 頁碼 **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) (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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**

說明圖	參數
	Q333 TS軸上新的工件座標? (選擇性) 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) ? (選擇性) 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 (選擇性) 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
```

34.5.8 循環程式414DATUM OUTSIDE CORNER (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G414

應用

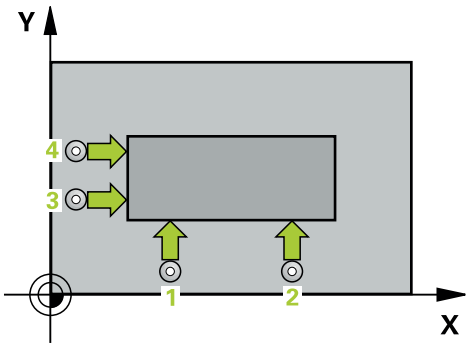
接觸式探針循環程式**414**找出兩條線的交集，並將其定義為預設。如果需要的話，控制器亦將交叉點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

取代循環程式**414 DATUM OUTSIDE CORNER**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1416 交點探測**。

相關主題

- 循環程式**1416 交點探測**
  進一步資訊: "循環程式1416交點探測 (#17 / #1-05-1)", 1294 頁碼

循環程式執行



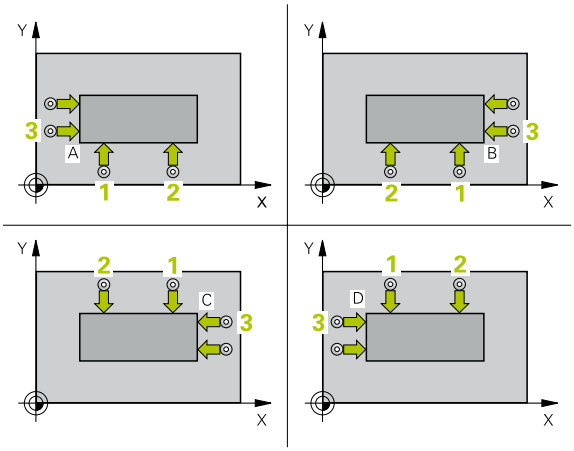
1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
2 接下來，接觸式探針移動到所輸入的測量高度，並以探測進給速率(欄**F**欄)探測第一接觸點。控制器由第三測量點自動地取得探測方向。
3 然後接觸式探針移動至下一個接觸點 2並再次探測。
4 控制器定位接觸式探針到接觸點3，然後到接觸點4，以探測兩次以上。
5 控制器將接觸式探針退回到淨空高度。
6 根據循環程式參數**Q303**和**Q305**，控制器處理已確定的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)。
7 然後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決定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！

在接觸式探針循環程式400至499的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

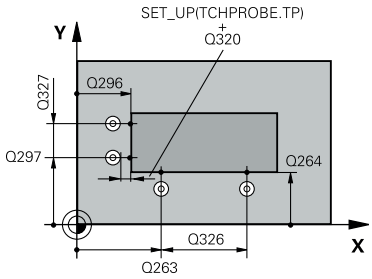
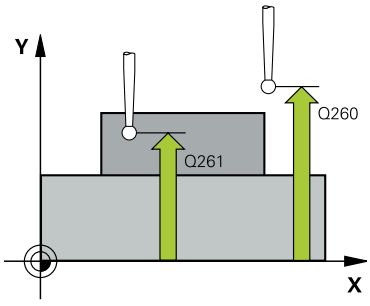
- 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式7 DATUM SHIFT
  - 循環程式8 MIRROR IMAGE
  - 循環程式10 ROTATION
  - 循環程式11 SCALING
  - 循環程式26 AXIS-SPEC. SCALING
- 請事先重設任何座標轉換。

- 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	參數
	**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**
	Q260 淨空高度 ? 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 輸入：**0**, **1**

說明圖	參數
	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**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", 1312 頁碼 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)? (選擇性) 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。當已載入舊NC程式時由控制器輸入請參閱 "應用", 1312 頁碼 **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) (選擇性) 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? (選擇性) 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? (選擇性) 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**

說明圖	參數
	Q384 探針TS軸: 第三軸座標? (選擇性) 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? (選擇性) 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
```

34.5.9 循環程式415DATUM INSIDE CORNER (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G415

應用

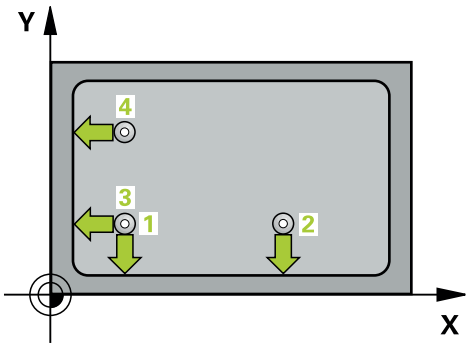
接觸式探針循環程式**415**找出兩條線的交集，並將其定義為預設。如果需要的話，控制器亦將交叉點座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

> 取代循環程式**415 DATUM INSIDE CORNER**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1416 交點探測**。

相關主題

- 循環程式**1416 交點探測**
  進一步資訊: "循環程式1416交點探測 (#17 / #1-05-1)", 1294 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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**，控制器處理已確定的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)。
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決定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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

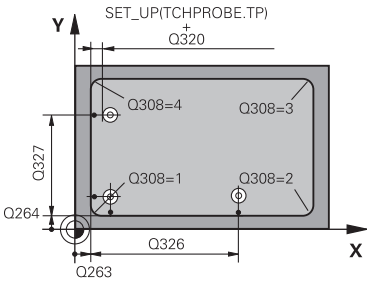
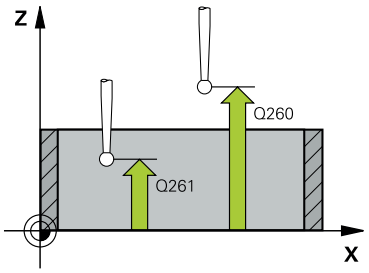
- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 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	參數
	**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 淨空高度 ? 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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**

說明圖	參數
	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**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", 1312 頁碼 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。當已載入舊NC程式時由控制器輸入請參閱 "應用", 1312 頁碼 **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**

說明圖	參數
	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
```

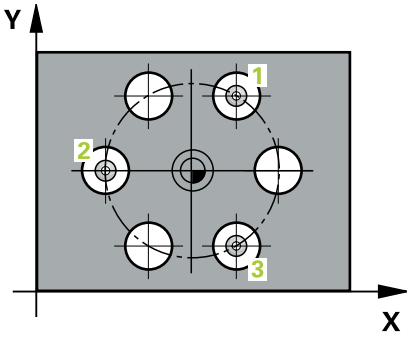
34.5.10 循環程式416DATUM CIRCLE CENTER (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G416

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。

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位在第一鑽孔1的進入中心。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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**，控制器處理已確定的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)。
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
Q153	栓孔圓形直徑之實際值

備註

注意事項

碰撞的危險！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

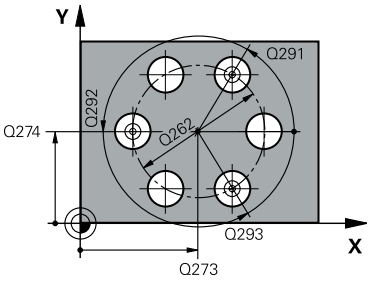
- 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- 請事先重設任何座標轉換。

- 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	參數
	**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 淨空高度？** 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?** 輸入來自預設座標資料表 / 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**Q303=0**，則控制器描述原點資料表。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", 1312 頁碼 輸入：**0...99999**

說明圖	參數
	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。當已載入舊NC程式時由控制器輸入請參閱 "應用", 1312 頁碼 **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**
	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
```

34.5.11 循環程式417DATUM IN TS AXIS (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G417

應用

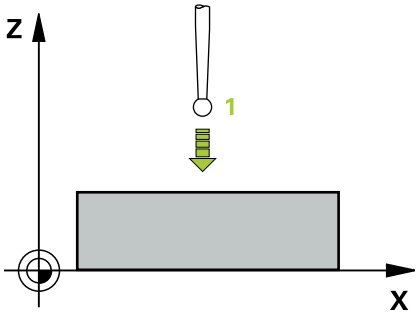
接觸式探針循環程式**417**測量在接觸式探針軸向上任何座標，並將其定義為預設。如果需要的話，控制器亦將量測的座標寫入工件原點資料表或預設座標資料表。

取代循環程式**417 DATUM IN TS AXIS**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1400 位置探索**。

相關主題

- 循環程式**1400 位置探索**
  進一步資訊: "循環程式1400 POSITION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1370 頁碼

循環程式執行



1 在定位邏輯之後，控制器將接觸式探針定位至編寫的接觸點**1**。在此處理中，控制器將接觸式探針往接觸式探針軸正方向偏移設定淨空。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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**，控制器處理已確定的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)。
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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

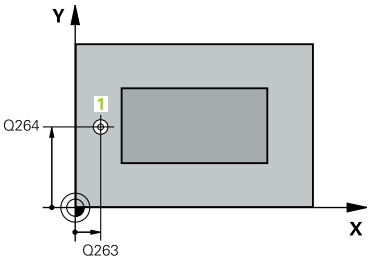
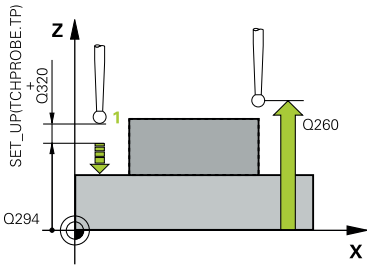
- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 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	參數
 	**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 淨空高度 ?** 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**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", 1312 頁碼 輸入：**0...99999** **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** **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。當已載入舊NC程式時由控制器輸入請參閱 "應用", 1312 頁碼 **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
```

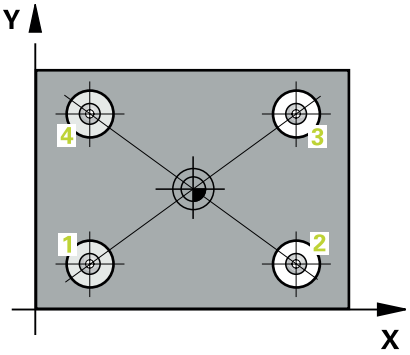
34.5.12 循環程式418DATUM FROM 4 HOLES (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G418

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。

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位在第一鑽孔1的中心。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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**，控制器處理已確定的預設，請參閱(請參閱 "用於預設設定的接觸式探針循環程式408至419之基本原理", 1312 頁碼)。
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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

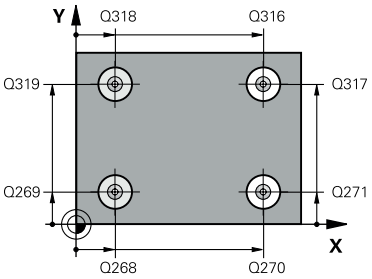
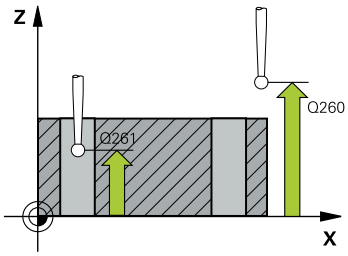
- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 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	參數
	**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 淨空高度 ? 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	參數
	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**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", 1312 頁碼 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。當已載入舊NC程式時由控制器輸入請參閱 "應用", 1312 頁碼 **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**

說明圖	參數
	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
```

34.5.13 循環程式419DATUM IN ONE AXIS (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G419

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。

取代循環程式**419 DATUM IN ONE AXIS**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1400 位置探索**。

相關主題

- 循環程式**1400 位置探索**
  進一步資訊: "循環程式1400 POSITION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1370 頁碼

循環程式執行

1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
  進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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408至419之基本原理", 1312 頁碼)

備註

注意事項

碰撞的危險！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

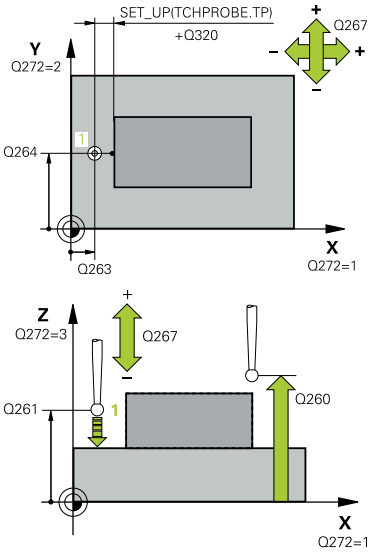
- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 循環程式**7 DATUM SHIFT**
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**10 ROTATION**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
- ▶ 請事先重設任何座標轉換。

- 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	參數
	**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 淨空高度 ?** 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	參數
	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**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", 1312 頁碼 輸入：**0...99999**
	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)? (選擇性) 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。當已載入舊NC程式時由控制器輸入請參閱 "應用", 1312 頁碼 **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
```

34.5.14 循環程式1400 POSITION PROBING (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1400

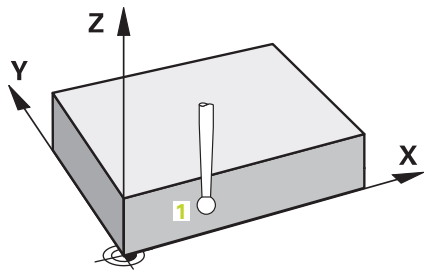
應用

接觸式探針循環程式**1400**量測可選擇軸上任何位置。可將當成修正值的偏差傳輸至預設資料表的現用列。

循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
2 然後控制器將接觸式探針定位至所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序。
3 若編寫**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125**，則控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位回淨空高度**Q260**。
4 控制器將量測位置儲存在下列Q參數內。如果**Q1120 TRANSFER POSITION**定義為值**1**，則控制器修正預設表的啟動列中之確定偏差。
進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

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	來自第一接觸點的量測偏差
Q183	工件狀態 ■ **-1** = 未定義 ■ **0** = 優良 ■ **1** = 重做 ■ **2** = 廢棄 ■ **3** = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第一接觸點開始的最大偏差

備註

注意事項

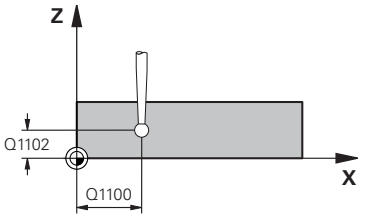
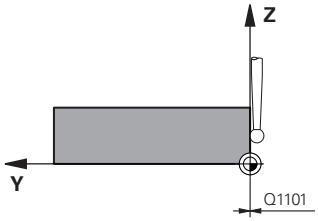
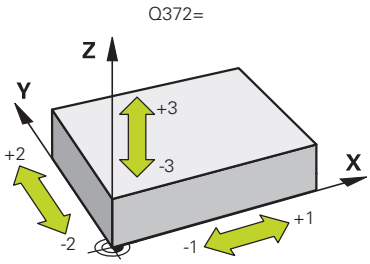
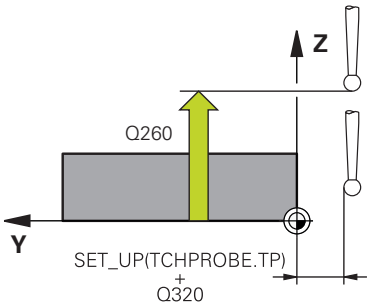
碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 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。
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。
  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

循環程式參數

說明圖	參數
	**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**?, -, +**或**@** ■ **?**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **-, +**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **@**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	**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。代數符號讓您定義控制器是往正方向還是負方向移動。 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 淨空高度？** 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	參數
	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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 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。控制器利用第一接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 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           ;TRANSFER POSITION
```

34.5.15 循環程式1401 CIRCLE PROBING (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1401

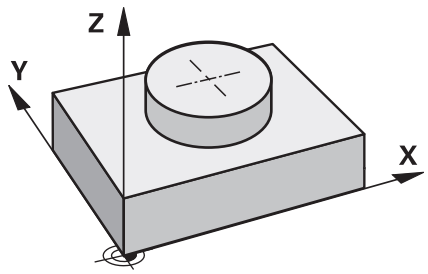
應用

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。可將當成修正值的偏差傳輸至預設資料表的現用列。

循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
2 然後控制器將接觸式探針定位至所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序。
3 若編寫**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125**，則控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位回淨空高度**Q260**。
4 控制器將接觸式探針定位至下一個接觸點。
5 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。
6 根據**Q423 NO. OF PROBE POINTS**的定義，自行重複步驟3至5。
7 控制器將接觸式探針退回到淨空高度**Q260**。
8 控制器將量測位置儲存在下列Q參數內。如果**Q1120 TRANSFER POSITION**定義為值**1**，則控制器修正預設表的啟動列中之確定偏差。
進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

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 ■ 3 = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從第一圓心開始的最大偏差
Q973	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 從直徑1開始的最大偏差

備註

注意事項

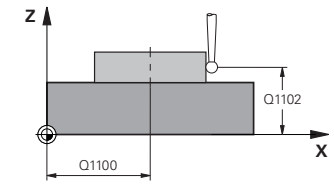
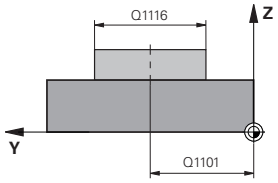
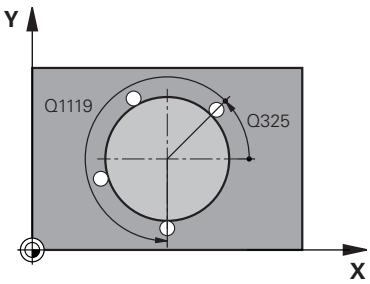
碰撞的危險！

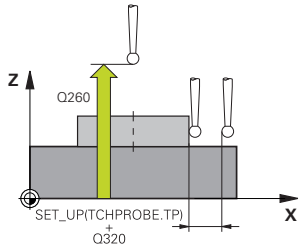
執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 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。
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。
  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

循環程式參數

說明圖	參數
 	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上中心之絕對標稱位置。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或輸入**?**、**+**、**–**或**@**： ■ **"?..."**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **"...@..."**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	Q1101 次要軸的第一標稱位置? 工作平面的次要軸上中心之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 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，請參閱 1248 頁碼
	Q1115 幾何類型(0/1)？ 要探測的物體類型： **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	參數
	**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 淨空高度？** 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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 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。控制器利用第一接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 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 ~
    Q1116=+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           ;TRANSFER POSITION
```

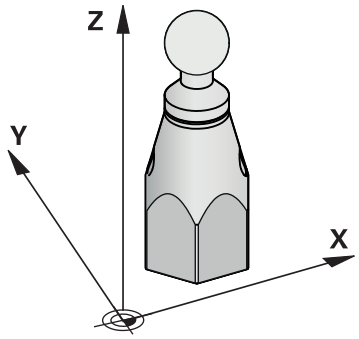
34.5.16 循環程式1402 SPHERE PROBING (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1402

應用

接觸式探針循環程式**1402**決定球的中心點。可將當成修正值的偏差傳輸至預設資料表的現用列。

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
2 然後控制器將接觸式探針移動到所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序。
3 若編寫**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125**，則控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位回淨空高度**Q260**。
4 控制器將接觸式探針定位至下一個接觸點。
5 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。
6 根據**Q423**「探針量測數」的定義，自行重複步驟3至5。
7 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。
8 接觸式探針移動至球心並探測另一個接觸點。
9 接觸式探針退回到淨空高度**Q260**。
10 控制器將量測位置儲存在下列Q參數內。如果**Q1120 TRANSFER POSITION**定義為值**1**，則控制器修正預設表的啟動列中之確定偏差。
進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

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
Q966	量測的直徑
Q980至Q982	圓心的量測偏差
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 ■ **3** = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼

備註

注意事項

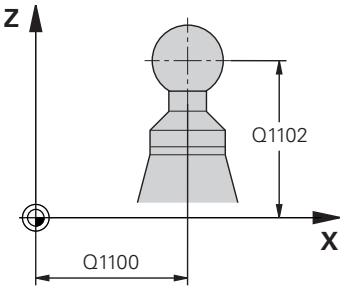
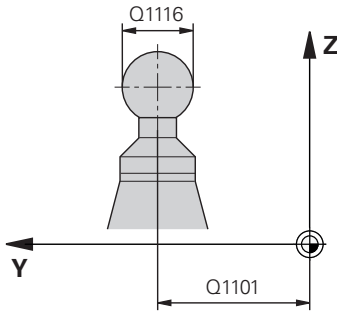
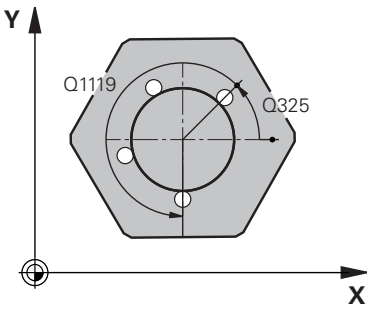
碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- 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。
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。
  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

循環程式參數

說明圖	參數
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上中心之絕對標稱位置。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或輸入**?**、**+**、**–**或**@**： ■ **"?..."**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **"...@..."**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	Q1101 次要軸的第一標稱位置? 工作平面的次要軸上中心之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 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 輸入：**0...9999.9999** 或選擇性輸入(請參閱**Q1100**) ■ **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼
	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**
	Q260 淨空高度？ 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**。

說明圖	參數
	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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 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**：根據球心的啟用預設修正。控制器利用中心的標稱與實際位置之偏移量來修正啟用預設。 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 ~
    Q1116=+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           ;TRANSFER POSITION
```

34.5.17 循環程式1403 RECTANGLE PROBING (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1403

應用

接觸式探針循環程式**1403**確定矩形的中心與兩長度。

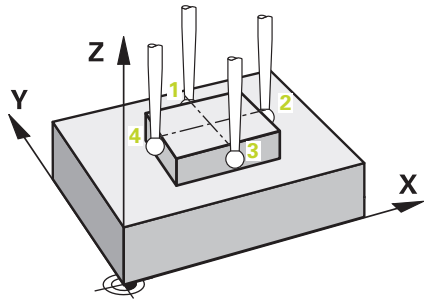
控制器探測相對接觸點，一側一個。控制器垂直探測受測物體的側表面，即使受測物體已旋轉。

可將來自標稱位置的偏差傳輸至預設資料表的現用列。

循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
2 然後控制器將接觸式探針定位至所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序。
3 根據參數**Q1115**內選取的外型類型，控制器執行如下：
   - 對於口袋(**Q1115=0**)並且根據**Q1125 CLEAR. HEIGHT MODE**的定義，控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針退回至淨空高度**Q260** 。
   - 對於島嶼(**Q1115=1**)，控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針退回至每個探測點之後的淨空高度**Q260**，與**Q1125**無關。
4 接觸式探針移動到下一個接觸點2，並以探測速率**F**執行第二探測程序。
5 控制器重複步驟1至4，直到已探測所有四個接觸點。
6 控制器將量測結果儲存在下列Q參數內。如果**Q1120 TRANSFER POSITION**定義為值**1**，則控制器修正預設表的啟動列中之確定偏差。
進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、輔助軸與刀具軸內矩形的量測中心點
Q968	次要軸內的量測寬度
Q969	主要軸內的量測寬度
Q998	量測的寬度偏差
Q999	量測的長度偏差

Q參數號碼	意義
Q183	工件狀態 ■ -1 = 未定義 ■ 0 = 優良 ■ 1 = 重做 ■ 2 = 廢棄 ■ 3 = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	如果具有已編寫的循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**：來自矩形中心的最大偏差
Q975	如果具有已編寫的循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**：根據寬度的最大偏差
Q976	如果具有已編寫的循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**：根據長度的最大偏差

備註

注意事項

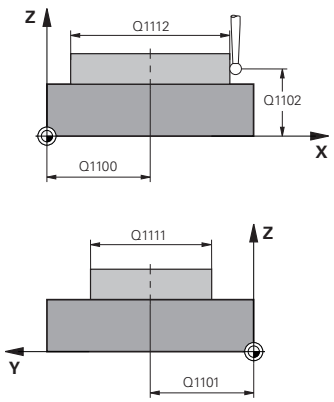
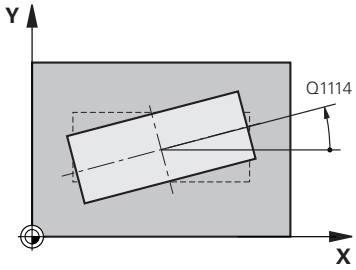
碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

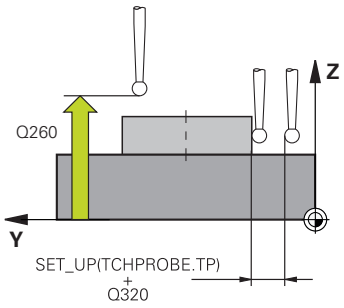
- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 當用循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**執行擠壓，唯一可能的擠壓方向為刀具軸。
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。
  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

循環程式參數

說明圖	參數
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上中心之絕對標稱位置。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或輸入**?**、**+**、**–**或**@**： ■ **"?..."**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **"...@..."**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	Q1101 次要軸的第一標稱位置? 工作平面的次要軸上中心之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1102 刀具軸的第一標稱位置 ? 刀具軸內接觸點的絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1111 第一邊的長度? 矩形長度，平行於工作平面的主要軸 輸入：**0...9999.9999** 或**–**或**+**： ■ **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱請參閱 1248 頁碼
	Q1112 第二邊的寬度? 矩形寬度，平行於工作平面的次要軸。 輸入：**0...9999.9999** 或**–**或**+**： ■ **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱請參閱 1248 頁碼
	Q1115 幾何類型(0/1) ? 要探測的物體類型： **0**：口袋 **1**：島嶼 輸入：**0**, **1**
	**Q1114 旋轉角度?** 矩形旋轉的角度。旋轉中心就在**Q1100**和**Q1101**內。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...359999**
	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



參數

Q260 淨空高度？

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**。

此參數僅對**Q1115=+1** (口袋)有效。

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：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。

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：根據中心點的啟用預設修正。控制器利用交點的標稱與實際位置之偏移量來修正啟用預設。

輸入：**0, 1**

範例

```
11 TCH PROBE 1403 RECTANGLE PROBING ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1111=+60          ;FIRST SIDE LENGTH ~
    Q1112=+30          ;2ND SIDE LENGTH ~
    Q1115=+0           ;GEOMETRY TYPE ~
    Q1114=+0           ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q320=+2            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSFER POSITION
```

34.5.18 循環程式1404 探測溝槽/脊部 (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1404

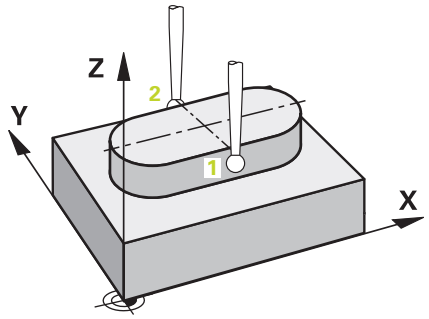
應用

接觸式探針循環程式**1404**確定溝槽或脊部的寬度中心。控制器探測兩相對的探測點。控制器垂直探測受測物體的側表面，即使受測物體已旋轉。可將當成修正值的偏差傳輸至預設資料表的現用列。

循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。

進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼

2 然後控制器將接觸式探針定位至所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序。

3 根據參數**Q1115**內選取的外型類型，控制器執行如下：

溝槽**Q1115=0**：

- 若用值**0**、**1**或**2**編寫**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125** ，則控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位回 **Q260 CLEARANCE HEIGHT**.。

脊部**Q1115=1**：

- 除了**Q1125**，控制器在每次接觸點回到**Q260 CLEARANCE HEIGHT**之後，都以**FMAX_PROBE**定位接觸式探針。

4 接觸式探針移動到下一個接觸點2，並以探測速率**F**執行第二探測程序。

5 控制器將量測位置儲存在下列Q參數內。如果**Q1120 TRANSFER POSITION**定義為值**1**，則控制器修正預設表的啟動列中之確定偏差。

進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、次要軸與刀具軸內溝槽或脊部的量測中心
Q968	量測溝槽或脊部寬度
Q980至Q982	溝槽或脊部中心的量測偏差
Q998	溝槽寬度或脊部寬度的量測偏差
Q183	工件狀態 ■ -1 = 未定義 ■ 0 = 優良 ■ 1 = 重做 ■ 2 = 廢棄 ■ 3 = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 來自溝槽或脊背中心的最大偏差
Q975	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 根據溝槽寬度或脊部寬度的最大偏差

備註

注意事項

碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

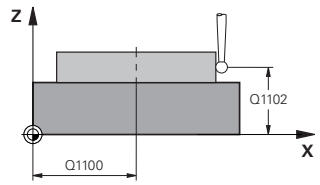
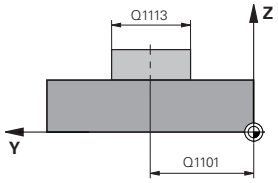
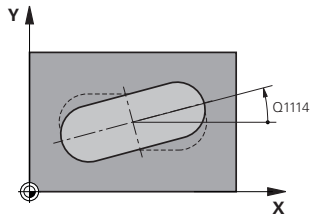
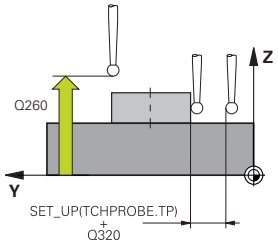
- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 在循環程式呼叫之前重設任何座標轉換。

- 此循環程式只能在**FUNCTION MODE MILL**加工模式內執行。
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。
  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

注意擠壓的相關探測

- 當用循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**執行擠壓時，擠壓方向可能只在主要軸或刀具軸。
- 為了量測主要軸內旋轉溝槽或脊背上的擠壓，必須使用**TRANS ROTATION**而不是參數**Q1114**來定義旋轉角度。值0必須定義給**Q1114**。
- 為了量測刀具軸內旋轉溝槽或脊背上的擠壓，必須使用參數**Q1114**來定義旋轉角度。

循環程式參數

說明圖	參數
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上中心之絕對標稱位置。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或輸入**?**、**+**、**–**或**@**： ■ **"?..."**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **"...@..."**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	**Q1101 次要軸的第一標稱位置?** 工作平面的次要軸上中心之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1102 刀具軸的第一標稱位置？ 刀具軸內接觸點的絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 選擇性輸入(請參閱**Q1100**)
	Q1113 溝槽/脊部的寬度？ 溝槽或脊背的寬度，與加工平面的次要軸平行。 該值具有增量效果。 輸入：**0...9999.9999** 或**–**或**+**： ■ **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼
	Q1115 幾何類型(0/1)？ 要探測的物體類型： **0**：溝槽 **1**：脊部 輸入：**0, 1**
	**Q1114 旋轉角度?** 哪個溝槽或脊部已旋轉的角度。旋轉中心就在**Q1100**和**Q1101**內。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...359999**
	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 淨空高度？ 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？** 具有溝槽的接觸點間之定位行為： **–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**。 只有用於**Q1115=+1** (溝槽)時參數才會生效。

說明圖	參數
	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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 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**：根據中心點的啟用預設修正。控制器利用交點的標稱與實際位置之偏移量來修正啟用預設。 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 TCH PROBE 1404 探測溝槽/脊部 ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1113=+20          ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
    Q1115=+0           ;GEOMETRY TYPE ~
    Q1114=+0           ;ANGLE OF ROTATION ~
    Q320=+2            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSFER POSITION
```

34.5.19 循環程式1430 探測底切位置 (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1430

應用

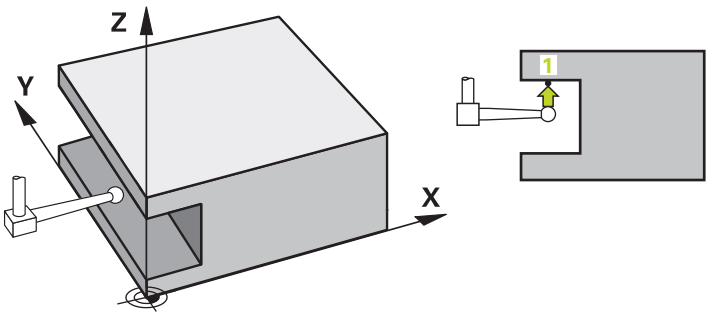
接觸式探針循環程式**1430**允許使用L形探針探測位置。控制器可因為探針的形狀來探測過切。可將當成修正值的偏差傳輸至預設資料表的現用列。

在主要軸和次要軸上，接觸式探針根據校準角度定向。在刀具軸上，接觸式探針根據編寫的主軸角度和校準角度定向。

循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
根據探測方向在加工平面內預先定位：
- **Q372=+/-1**：主要軸內的預先定位在與標稱位置**Q1100**距離**Q1118 RADIAL APPROACH PATH**處。徑向靠近長度在與探測方向相反的方向上起作用。
- **Q372=+/-2**：次要軸內的預先定位在與標稱位置**Q1101**距離**Q1118 RADIAL APPROACH PATH**處。徑向靠近長度在與探測方向相反的方向上起作用。
- **Q372=+/-3**：主要軸和次要軸的預先定位取決於探針所在方向。預先定位在與標稱位置距離**Q1118 RADIAL APPROACH PATH**處。徑向靠近長度在與主軸角度**Q336**相反的方向上起作用。

進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼

2 然後控制器將接觸式探針定位至所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序。探測進給速率必須與校準進給速率一致。

3 控制器在加工平面上以**FMAX_PROBE**將接觸式探針退回**Q1118 RADIAL APPROACH PATH**的量。

4 若用值**0**、**1**或**2**編寫**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125**，則控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位回淨空高度**Q260** 。

5 控制器將量測位置儲存在下列Q參數內。如果**Q1120 TRANSFER POSITION**定義為值**1**，則控制器修正預設表的啟動列中之確定偏差。
進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、輔助軸與刀具軸內的量測位置
Q980至Q982	主要軸、輔助軸與刀具軸內位置的量測偏差

Q參數號碼	意義
Q183	工件狀態 ■ -1 = 未定義 ■ 0 = 優良 ■ 1 = 重做 ■ 2 = 廢棄 ■ 3 = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 根據第一接觸點的標稱位置之最大偏差

備註

注意事項

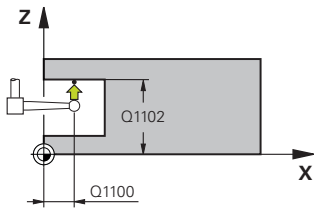
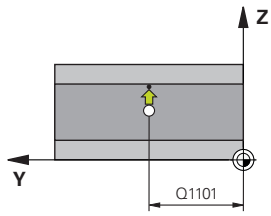
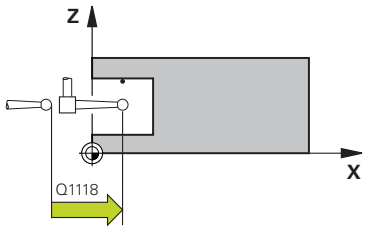
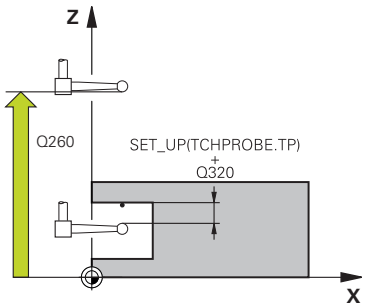
碰撞的危險！

執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 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。
- 此循環程式不適用於L形探針。對於簡單探針，海德漢建議循環程式**1400 POSITION PROBING**。
  進一步資訊: "循環程式1400 POSITION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1370 頁碼
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。
  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

循環程式參數

說明圖	參數
	**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**?, -, +**或**@** ■ **?**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **-, +**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **@**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼
	**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。代數符號讓您定義控制器是往正方向還是負方向移動。 輸入：**–3**、**-2**、**-1**, **+1**、**+2**、**+3**
	Q336 主軸定位角度? 控制器在探測程序前定位刀具的角度，此角度只在於刀具軸內探測期間生效(**Q372 = +/– 3**)。 該值具有絕對效果。 輸入：**0...360**
	**Q1118 Distance of radial approach?** 接觸式探針在加工平面中預先定位並在探測後退回到標稱位置之距離。 若**Q372= +/–1**：距離在與探測方向相反的方向內。 若**Q372= +/2**：距離在與探測方向相反的方向內。 若**Q372= +/-3**：距離在與主軸角度**Q336**相反的方向內。 該值具有增量效果。 輸入：**0...9999.9999**
	**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 淨空高度？ 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**、**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**

說明圖	參數
	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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 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。控制器利用第一接觸點的標稱與實際位置間之偏移量來修正啟用預設。 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 TCH PROBE 1430 探測底切位置 ~
  Q1100=+10          ;1ST POINT REF AXIS ~
  Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
  Q1102=-15          ;1ST POINT TOOL AXIS ~
  Q372=+1            ;PROBING DIRECTION ~
  Q336=+0            ;ANGLE OF SPINDLE ~
  Q1118=+20          ;RADIAL APPROACH PATH ~
  Q320=+0            ;SET-UP CLEARANCE ~
  Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
  Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
  Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
  Q1120=+0           ;TRANSFER POSITION
```

34.5.20 循環程式1434 探測溝槽/脊部底切 (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1434

應用

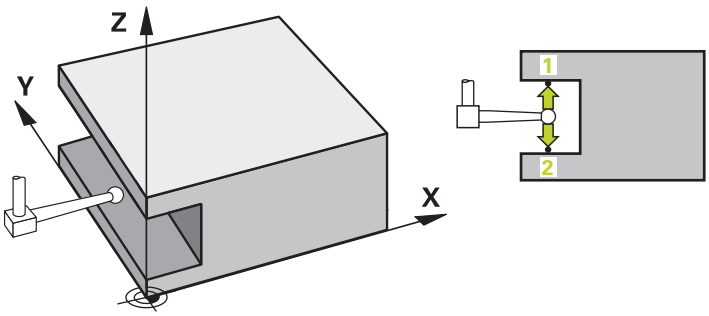
接觸式探針循環程式**1434**用L形探針確定溝槽或脊部的中心和寬度。控制器可因為探針的形狀來探測過切。控制器探測兩相對的探測點。可將當成修正值的偏差傳輸至預設資料表的現用列。

控制器將接觸式探針定位到接觸式探針表的校準角度。

循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**允許往選取方向重複接觸點，並沿直線一段定義的距離。

進一步資訊: "循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1467 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
加工平面內的預先定位取決於物平面：
- **Q1139=+1**：主要軸內的預先定位在與標稱位置**Q1100**距離**Q1118 RADIAL APPROACH PATH**處。徑向靠近長度**Q1118**的方向取決於代數符號。次要軸的預先定位等於標稱位置。
- **Q1139=+2**：次要軸內的預先定位在與標稱位置**Q1101**距離**Q1118 RADIAL APPROACH PATH**處。徑向靠近長度**Q1118**的方向取決於代數符號。主要軸的預先定位等於標稱位置。

進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼

2 然後控制器將接觸式探針定位至所輸入的測量高度**Q1102**，並以來自接觸式探針表的探測速率**F**執行第一探測程序1。探測進給速率必須與校準進給速率一致。
3 控制器在加工平面上以**FMAX_PROBE**將接觸式探針退回**Q1118 RADIAL APPROACH PATH**的量。
4 控制器將接觸式探針定位至下一個接觸點2，並以探測速率**F**執行第二探測程序。
5 控制器在加工平面上以**FMAX_PROBE**將接觸式探針退回**Q1118 RADIAL APPROACH PATH**的量。
6 若用值**0**或**1**編寫參數**CLEAR. HEIGHT MODE Q1125**，則控制器以**FMAX_PROBE**將接觸式探針定位回淨空高度**Q260** 。
7 控制器將量測位置儲存在下列Q參數內。如果**Q1120 TRANSFER POSITION**定義為值**1**，則控制器修正預設表的啟動列中之確定偏差。
進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

Q參數號碼	意義
Q950至Q952	主要軸、次要軸與刀具軸內溝槽或脊部的量測中心
Q968	量測溝槽或脊部寬度
Q980至Q982	溝槽或脊部中心的量測偏差

Q參數號碼	意義
Q998	溝槽寬度或脊部寬度的量測偏差
Q183	工件狀態 ■ -1 = 未定義 ■ 0 = 優良 ■ 1 = 重做 ■ 2 = 廢棄 ■ 3 = 探針未移除。 只有在與**441 FAST PROBING**循環程式結合時，控制器才會顯示工件狀態**3**。 **進一步資訊:** "循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)", 1465 頁碼
Q970	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 根據溝槽或脊部中心的量測偏差
Q975	若已編寫循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**： 根據溝槽寬度或脊部寬度的最大偏差

備註

注意事項

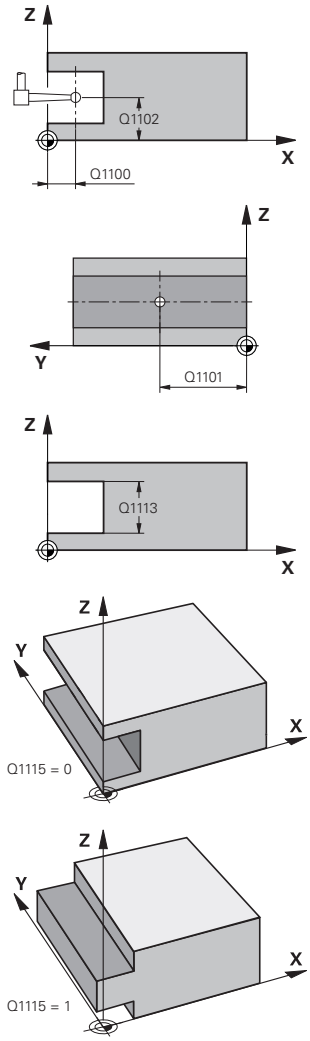
碰撞的危險！

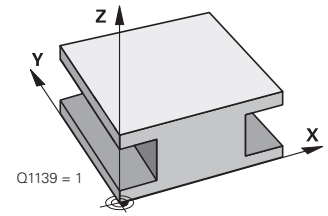
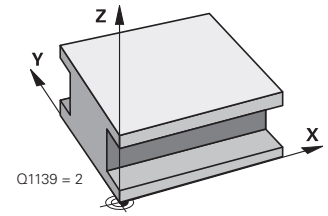
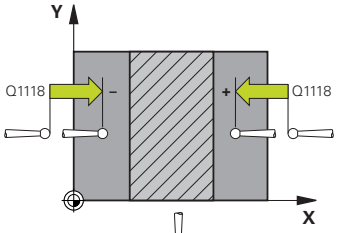
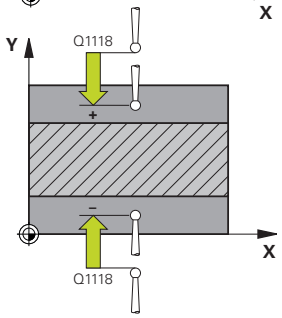
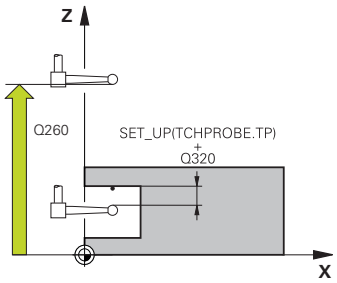
執行接觸式探針循環程式**444**或**14xx**時，不可啟動用於座標轉換NC函數。碰撞的危險！

- ▶ 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列NC函數：
  - 循環程式**8 MIRROR IMAGE**
  - 循環程式**11 SCALING**
  - 循環程式**26 AXIS-SPEC. SCALING**
  - **TRANS MIRROR**
- ▶ 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。
- 若在徑向靠近長度**Q1118**內編寫，則代數符號無效。該行為與+0一致。
- 此循環程式適用於L形探針。對於簡單探針，海德漢建議循環程式**1404 探測溝槽/脊部**。
  進一步資訊: "循環程式1404 探測溝槽/脊部 (#17 / #1-05-1)", 1387 頁碼
- 遵守接觸式探針循環程式**14xx**的基本原理。
  進一步資訊: "接觸式探針循環程式14xx之基本原理 (#17 / #1-05-1)", 1241 頁碼

循環程式參數

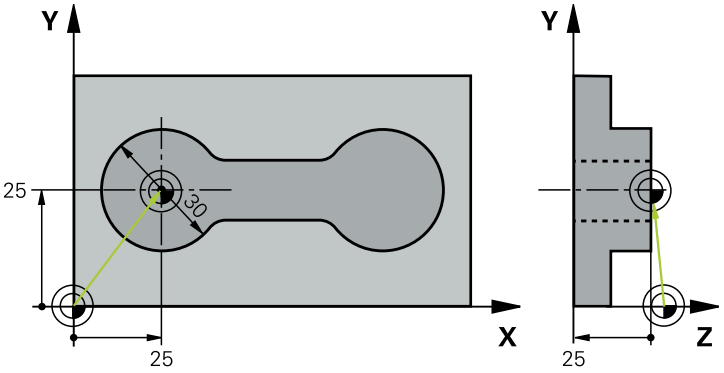
說明圖	參數
	**Q1100 參考軸的第一標稱位置?** 工作平面的主要軸上中心之絕對標稱位置。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999** 或輸入**?**、**+**、**–**或**@**： ■ **"?..."**：半自動模式，請參閱 1243 頁碼 ■ **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 ■ **"...@..."**：實際位置轉移，請參閱 1250 頁碼 **Q1101 次要軸的第一標稱位置?** 工作平面的次要軸上中心之絕對標稱位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 選擇性輸入(請參閱**Q1100**) **Q1102 刀具軸的第一標稱位置？** 刀具軸內中心的絕對主軸位置 輸入：**-99999.9999...+9999.9999** 選擇性輸入(請參閱**Q1100**) **Q1113 溝槽/脊部的寬度？** 溝槽或脊背的寬度，與加工平面的次要軸平行。 該值具有增量效果。 輸入：**0...9999.9999** 或**–**或**+**： **"...-...+..."**：公差的評估，請參閱 1248 頁碼 **Q1115 幾何類型(0/1)？** 要探測的物體類型： **0**：溝槽 **1**：脊部 輸入：**0**, **1**

說明圖	參數
	**Q1139 物件平面（1-2）？** 控制器解析探測方向的平面。 **1**：YZ平面 **2**：ZX平面 輸入：**1**, **2**
	**Q1118 Distance of radial approach?** 接觸式探針在加工平面中預先定位並在探測後退回到標稱位置之距離。**Q1118**的方向等於探測方向，並且在與代數符號相對的方向內。 該值具有增量效果。 輸入：**-99999.9999...+9999.9999**
	**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 淨空高度？** 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？ 循環程式之前與之後的定位行為： **–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**。 輸入：**-1**、**0**、**+1**
	**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**：若需要重做，則控制器不開啟視窗。若實際位置在廢棄範圍內，控制器開啟結果視窗並中斷程式。 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**：根據中心點的啟用預設修正。控制器利用交點的標稱與實際位置之偏移量來修正啟用預設。 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 TCH PROBE 1434 探測溝槽/脊部底切 ~
    Q1100=+25          ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+25          ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-5           ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q1113=+20          ;WIDTH OF SLOT/RIDGE ~
    Q1115=+0           ;GEOMETRY TYPE ~
    Q1139=+1           ;OBJECT PLANE ~
    Q1118=–15          ;RADIAL APPROACH PATH ~
    Q320=+2            ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50           ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+1           ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0            ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0           ;TRANSFER POSITION
```

34.5.21 範例：預設設定在一圓形區段中心，且在工件的頂表面上

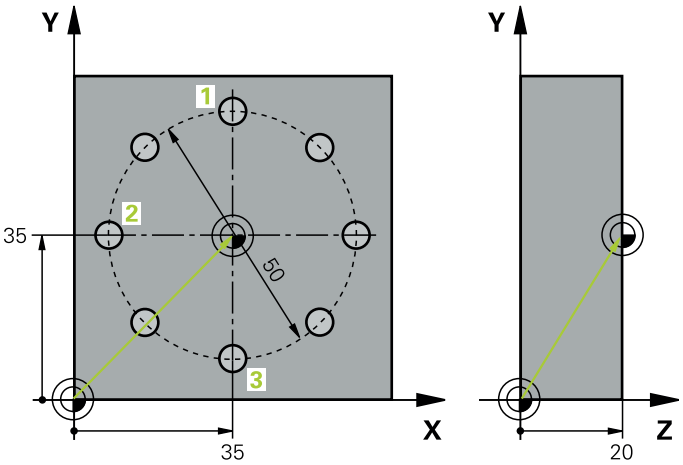


- **Q325** = 接觸點1的極座標角度
- **Q247** = 用於計算接觸點2到4之步進角度
- **Q305** = 寫入至預設資料表的第5列
- **Q303** = 將所計算的預設寫入預設資料表
- **Q381** = 在接觸式探針軸上另設定預設
- **Q365** = 在測量點之間的圓形路徑上移動

```
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
```

34.5.22 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
```

34.6 檢查工件 (#17 / #1-05-1)

34.6.1 接觸式探針循環程式0、1和420至431的基本原理

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。在個別接觸式探針循環程式中，您可定義如果控制器要

- 產生未測量記錄
- 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

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。

輸出量測日誌到螢幕：

如果執行循環程式**42x**和**43x**結合循環程式**441 FAST PROBING**並且要輸出量測日誌到螢幕，則必須在循環程式**441**內編寫參數**Q400=1**。否則控制器將不中斷，並且量測日誌將不會顯示在螢幕上。

儲存量測日誌：

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。

範例

接觸式探針循環程式**421**的日誌檔：

接觸式探針循環程式421鑽孔量測之量測日誌

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**至**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修正索引刀具之值，請如下編寫：

- **QS0** = "TOOL NAME"
- **FN 18: 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: "刀具參數", 262 頁碼

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。

34.6.2 循環程式0REF. PLANE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G55

應用

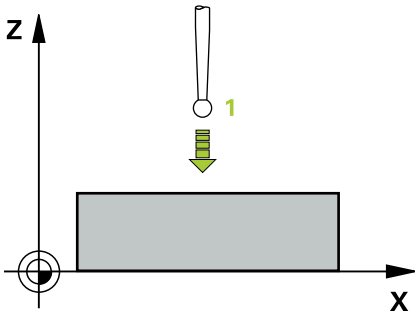
接觸式探針循環程式在一可選擇的軸方向上測量工件上的任何位置。

> 取代循環程式**0 REF. PLANE**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1400 位置探索**。

相關主題

- 循環程式**1400 位置探索**
  進一步資訊: "循環程式1400 POSITION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1370 頁碼

循環程式執行



1 在3D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	參數
	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
```

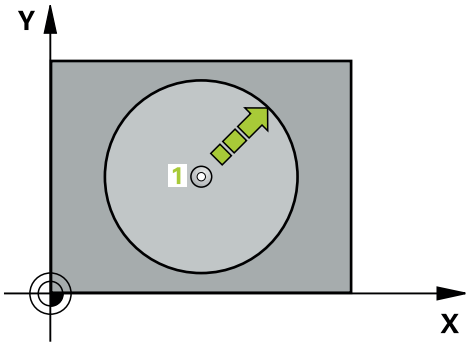
34.6.3 循環程式1 POLAR DATUM (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
NC語法只能用於Klartext程式編輯。

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**至**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	參數
	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 ANGLE:+30
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

34.6.4 循環程式420MEASURE ANGLE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G420

應用

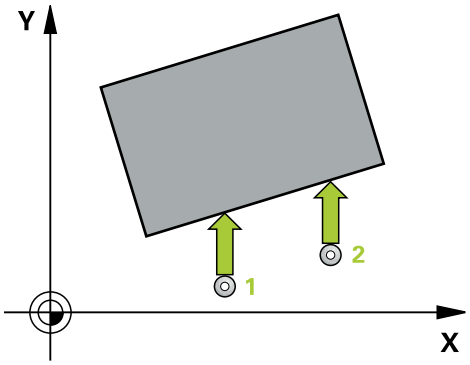
接觸式探針循環程式**420**測量的角度為工件上任何直線與工作平面之主要軸所形成。

> 取代循環程式**420 MEASURE ANGLE**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1410 PROBING ON EDGE**。

相關主題

- 循環程式**1410 PROBING ON EDGE**
  進一步資訊: "循環程式1410 PROBING ON EDGE (#17 / #1-05-1)", 1276 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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主要軸。

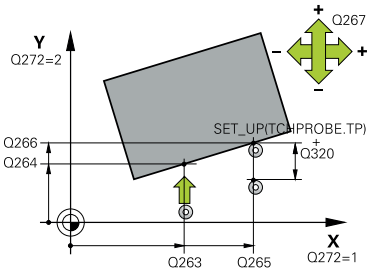
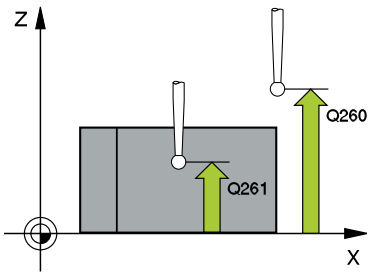
備註

- 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	參數
	**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	參數
	Q260 淨空高度？ 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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： **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
```

34.6.5 循環程式421MEASURE HOLE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G421

應用

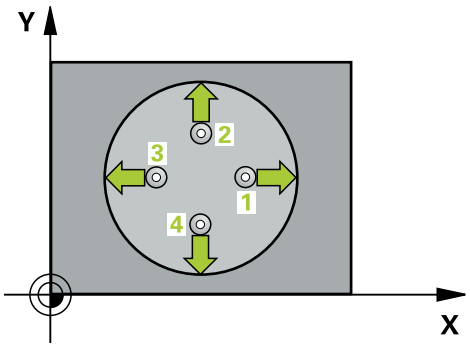
接觸式探針循環程式**421**測量一鑽孔(或圓形口袋)的中心點及直徑。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

> 取代循環程式**421 MEASURE HOLE**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1401 CIRCLE PROBING**。

相關主題

- 循環程式**1401 CIRCLE PROBING**
  進一步資訊: "循環程式1401 CIRCLE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1374 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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。
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

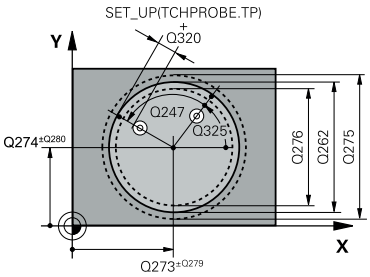
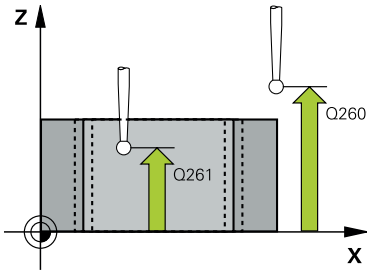
備註

- 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。
- 標稱直徑 **Q262** 必須在最小和最大尺寸之間 (**Q276**/**Q275**).
- 參數**Q498**和**Q531**對此循環程式無效，不需要任何輸入。這些參數只因為相容性所以才整合在一起。例如，若匯入TNC 640車削與銑削控制器的程式，則不會接收到錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	參數
	**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 淨空高度 ? 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 輸入：**0, 1**
	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**

說明圖	參數
	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？ (選擇性) 定義控制器是否應執行刀具監控 ： **0**：監控未啟動 **> 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 **進一步資訊:** "刀具監視", 1405 頁碼
	Q423 平面內探測點的數量 (4/3)？ (選擇性) 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 (選擇性) 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**
	參數**Q498**和**Q531**對此循環程式無效，不需要任何輸入。這些參數只因為相容性所以才整合在一起。例如，若匯入TNC 640車削與銑削控制器的程式，則不會接收到錯誤訊息。

範例

```
11 TCH PROBE 421 MEASURE HOLE ~
    Q273=+50          ;CENTER IN 1ST AXIS ~
    Q274=+50          ;CENTER IN 2ND AXIS ~
    Q262=+15.25       ;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=+15.34       ;MAXIMUM LIMIT ~
    Q276=+15.16       ;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
```

34.6.6 循環程式422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G422

應用

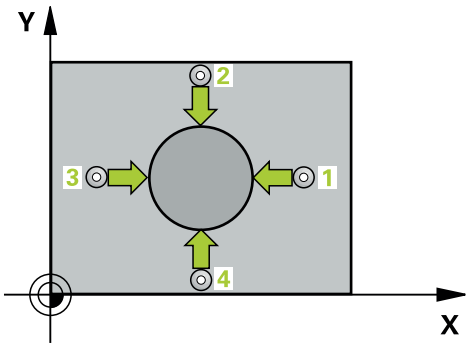
接觸式探針循環程式**422**測量一圓形立柱的中心點及直徑。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

取代循環程式**422 MEAS. CIRCLE OUTSIDE**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1401 CIRCLE PROBING**。

相關主題

- 循環程式**1401 CIRCLE PROBING**
  進一步資訊: "循環程式1401 CIRCLE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1374 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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。
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

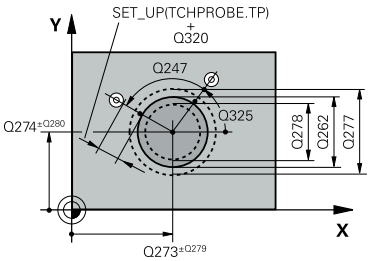
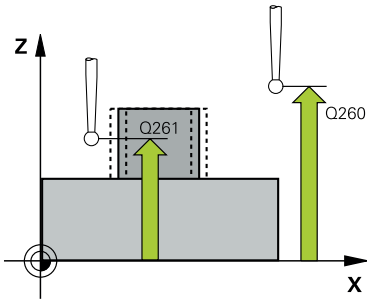
備註

- 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。
- 參數**Q498**和**Q531**對此循環程式無效，不需要任何輸入。這些參數只因為相容性所以才整合在一起。例如，若匯入TNC 640車削與銑削控制器的程式，則不會接收到錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	參數
	**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 淨空高度？ 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 輸入：**0, 1**
	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**

說明圖	參數
	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？ 定義控制器是否應執行刀具監控 ： **0**：監控未啟動 **>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 **進一步資訊:** "刀具監視", 1405 頁碼
	Q423 平面內探測點的數量 (4/3)？ (選擇性) 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 (選擇性) 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**
	參數**Q498**和**Q531**對此循環程式無效，不需要任何輸入。這些參數只因為相容性所以才整合在一起。例如，若匯入TNC 640車削與銑削控制器的程式，則不會接收到錯誤訊息。

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
```

34.6.7 循環程式423 MEAS. RECTAN. INSIDE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G423

應用

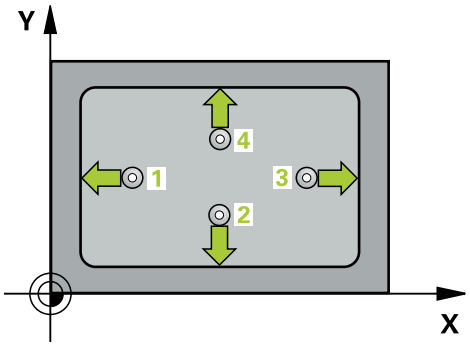
接觸式探針循環程式**423**找出一長方形口袋的中心、長度及寬度。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

> 取代循環程式**423 MEAS. RECTAN. INSIDE**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1403 RECTANGLE PROBING**。

相關主題

- 循環程式**1403 RECTANGLE PROBING**
  進一步資訊: "循環程式1403 RECTANGLE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1383 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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

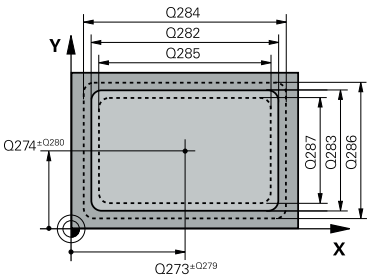
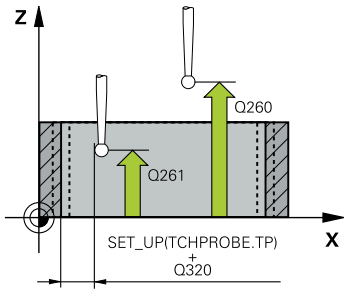
備註

- 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	參數
	**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 淨空高度 ? 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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**
	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**

說明圖	參數
	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？ 定義控制器是否應執行刀具監控 ： **0**：監控未啟動 **>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 **進一步資訊:** "刀具監視", 1405 頁碼

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
```

34.6.8 循環程式424 MEAS. RECTAN. OUTS. (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G424

應用

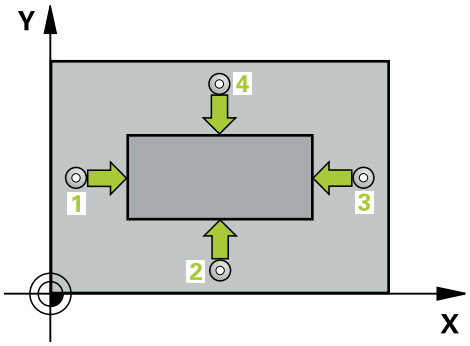
接觸式探針循環程式**424**找出一長方形立柱的中心、長度及寬度。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

> 取代循環程式**424 MEAS. RECTAN. OUTS.**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1403 RECTANGLE PROBING**。

相關主題

- 循環程式**1403 RECTANGLE PROBING**
  進一步資訊: "循環程式1403 RECTANGLE PROBING (#17 / #1-05-1)", 1383 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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

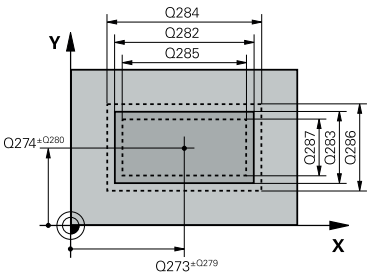
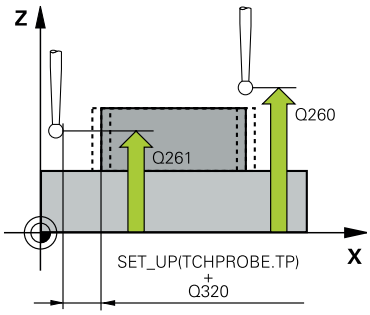
備註

- 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	參數
	**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 淨空高度 ? 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)? 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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**
	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**

說明圖	參數
	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？ 定義控制器是否應執行刀具監控 ： **0**：監控未啟動 **> 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 **進一步資訊:** "刀具監視", 1405 頁碼

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
```

34.6.9 循環程式425MEASURE INSIDE WIDTH (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G425

應用

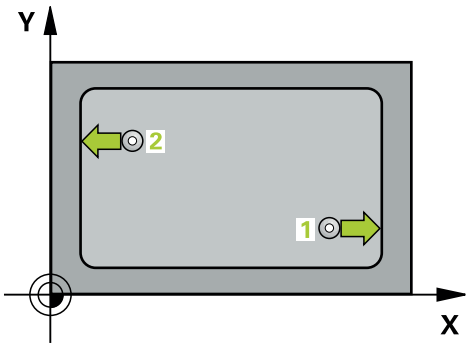
接觸式探針循環程式**425**測量一溝槽(或口袋)的位置與寬度。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

> 取代循環程式**425 MEASURE INSIDE WIDTH**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1404 探測溝槽/脊部**。

相關主題

- 循環程式**1404 探測溝槽/脊部**
  進一步資訊: "循環程式1404 探測溝槽/脊部 (#17 / #1-05-1)", 1387 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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

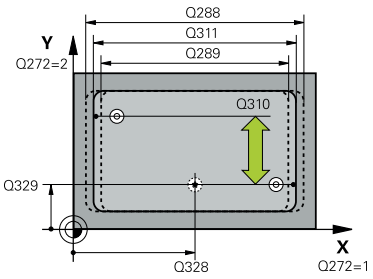
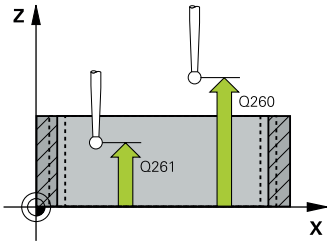
備註

- 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。

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。
- 標稱長度**Q311**必須介於最小與最大尺寸(**Q276**/**Q275**)之間。

循環程式參數

說明圖	參數
	**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 淨空高度？ 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**
	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**

說明圖	參數
	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？ 定義控制器是否應執行刀具監控 ： **0**：監控未啟動 **> 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 **進一步資訊:** "刀具監視", 1405 頁碼
	Q320 設定淨空？ (選擇性) 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)? (選擇性) 定義接觸式探針將如何在量測點之間移動： **0**：移動至量測點之間的量測高度 **1**：移動至量測點之間的淨空高度 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
```

34.6.10 循環程式426 MEASURE RIDGE WIDTH (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G426

應用

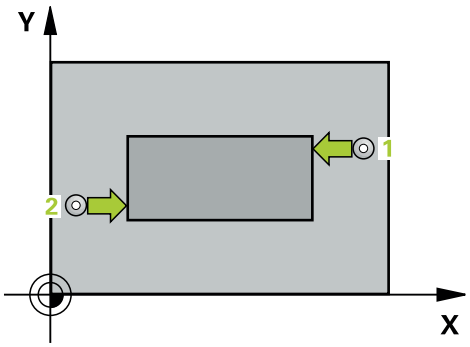
接觸式探針循環程式**426**測量一背脊的位置與寬度。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

> 取代循環程式**426 MEASURE RIDGE WIDTH**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1404 探測溝槽/脊部**。

相關主題

- 循環程式**1404 探測溝槽/脊部**
  進一步資訊: "循環程式1404 探測溝槽/脊部 (#17 / #1-05-1)", 1387 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點**1**的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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

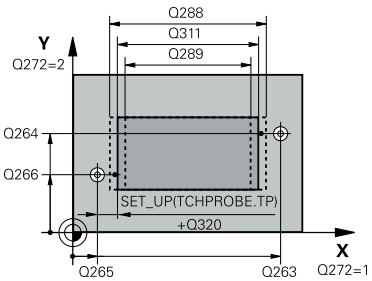
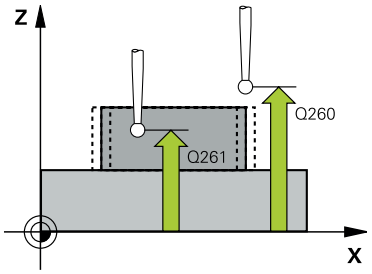
備註

- 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	參數
	**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 淨空高度？ 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	參數
	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？ 定義控制器是否應執行刀具監控 ： **0**：監控未啟動 **> 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 **進一步資訊:** "刀具監視", 1405 頁碼

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
```

34.6.11 循環程式427 MEASURE COORDINATE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G427

應用

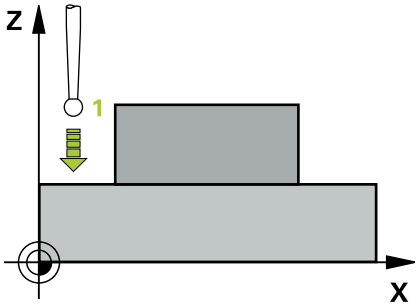
接觸式探針循環程式**427**量測一可選擇軸向上的座標，並儲存數值在一Q參數中。如果您在循環程式中定義相對應公差值，控制器進行一標稱對實際值的比較，並儲存偏差值在Q參數中。

> 取代循環程式**427 MEASURE COORDINATE**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1400 位置探索**。

相關主題

- 循環程式**1400 位置探索**
  進一步資訊: "循環程式1400 POSITION PROBING (#17 / #1-05-1)", 1370 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位至第一接觸點1的預先位置。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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
Q168	已量測座標的偏差

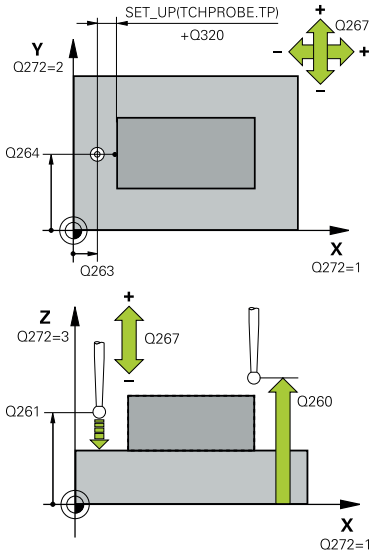
備註

- 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。
- 量測高度**Q261**必須介於最小與最大尺寸(**Q276**/**Q275**)之間。
- 參數**Q498**和**Q531**對此循環程式無效，不需要任何輸入。這些參數只因為相容性所以才整合在一起。例如，若匯入TNC 640車削與銑削控制器的程式，則不會接收到錯誤訊息。

循環程式參數

說明圖	參數
	**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 淨空高度？** 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**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？** (選擇性) 最大允許值 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**

說明圖	參數
	Q289 尺寸最小限制？ (選擇性) 最小允許值 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
	Q309 如果容許誤差超過程式停止? (選擇性) 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？ (選擇性) 定義控制器是否應執行刀具監控 ： **0**：監控未啟動 **> 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 **進一步資訊:** "刀具監視", 1405 頁碼
	參數**Q498**和**Q531**對此循環程式無效，不需要任何輸入。這些參數只因為相容性所以才整合在一起。例如，若匯入TNC 640車削與銑削控制器的程式，則不會接收到錯誤訊息。

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
```

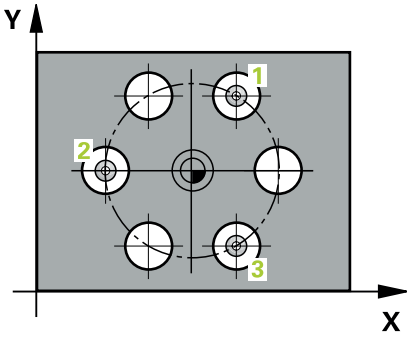
34.6.12 循環程式430 MEAS. BOLT HOLE CIRC (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G430

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。

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位在第一鑽孔1的進入中心。
進一步資訊: "定位邏輯", 243 頁碼
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

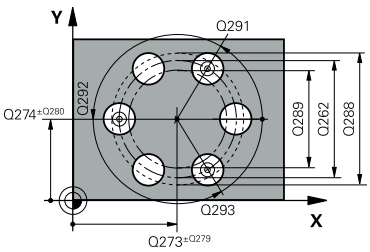
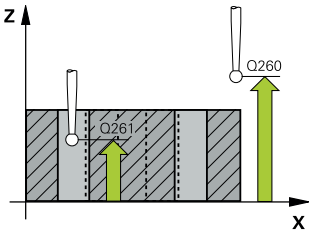
備註

- 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	參數
	**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 淨空高度？ 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**
	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**

說明圖	參數
	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？ 定義控制器是否應執行刀具監控 ： **0**：監控未啟動 **> 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 **進一步資訊:** "刀具監視", 1405 頁碼

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
```

34.6.13 循環程式431 MEASURE PLANE (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G431

應用

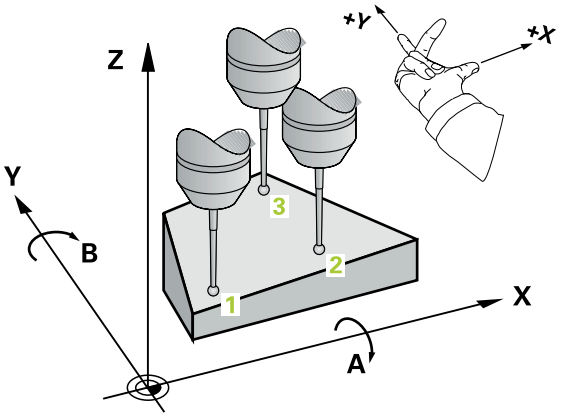
接觸式探針循環程式**431**藉由三點找出一平面的角度。將所測量的值儲存在Q參數中。

> 取代循環程式**431 MEASURE PLANE**，HEIDENHAIN建議使用更強大的循環程式**1420 PROBING IN PLANE**。

相關主題

- 循環程式**1420 PROBING IN PLANE**
  進一步資訊: "循環程式1420PROBING IN PLANE (#17 / #1-05-1)", 1302 頁碼

循環程式執行



1 控制器使用定位邏輯，將接觸式探針定位置編寫的接觸點1，並量測此處的第一平面點。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", 243 頁碼

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。有碰撞的危險！

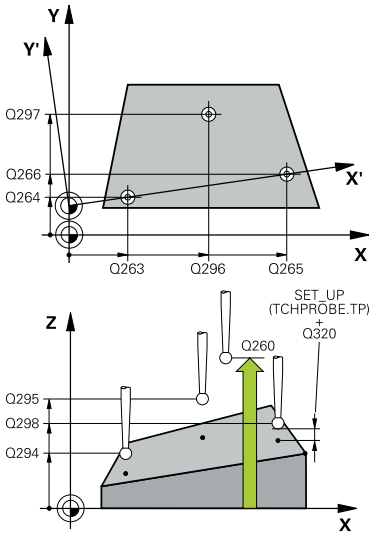
- ▶ 確定編寫**SYM (SEQ) +** 或**SYM (SEQ) -**

- 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** **Q260 淨空高度 ?** 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**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**

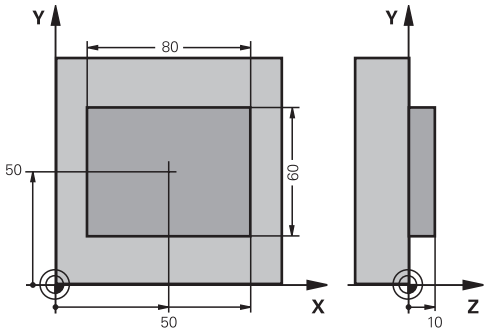
範例

```
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
```

34.6.14 範例： 測量及重做一長方形立柱

程式順序

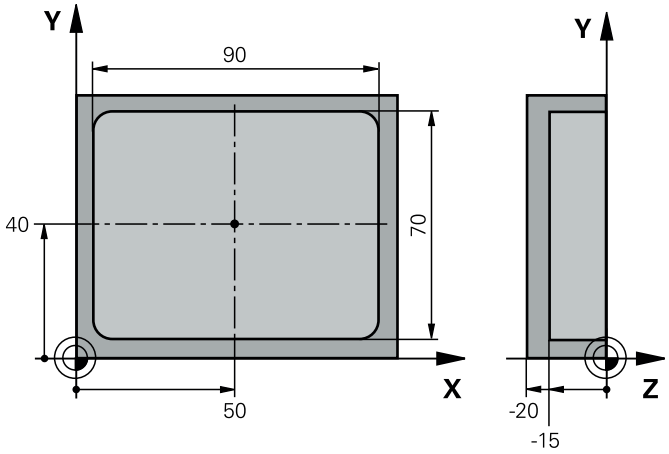
- 粗銑矩形立柱，具有0.5 mm精銑預留量
- 測量矩形立柱
- 精銑矩形立柱，將測量值列入考量



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
14 CALL LBL 1	; 呼叫子程式做加工
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	;程式執行結尾
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	

34.6.15 範例：探測矩形口袋並記錄結果




```
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
5 M30                                      ;程式執行結尾
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM
```

34.7 探測平面內或球體內的位置 (#17 / #1-05-1)

34.7.1 循環程式3MEASURING (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯

NC語法只能用於Klartext程式編輯。

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。

返回參數

Q參數號碼	意義
Q1*	X軸內第一量測位置
Q2*	Y軸內第一量測位置
Q3*	Z軸內第一量測位置
Q4*	結果 ■ **0**：無效的探測結果 ■ **-1**：未發現接觸點，探針未偏移 ■ **-2**：在循環程式開始處探針已經偏移

*Q參數的數量可能與此範例有偏差。您可定義**3.1**底下循環程式中第一結果參數的編號。進一步結果都緊跟在Q參數之後。

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。

FN 17: SYSWRITE ID990 NR6函數允許設定循環程式是否運行通過探測輸入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值以及該反應都緊跟在Q參數之後寫入。 輸入：**0...1999** **進一步資訊:** "返回參數", 1454 頁碼
	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? 此角度定義探測方向。該角度參照探測軸。使用**ENT**鍵確認。 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：**0...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**
	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**-2**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
```

34.7.2 循環程式4MEASURING IN 3-D (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯

NC語法只能用於Klartext程式編輯。

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！有碰撞的危險！

▶ 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	參數
	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值以及該反應都緊跟在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

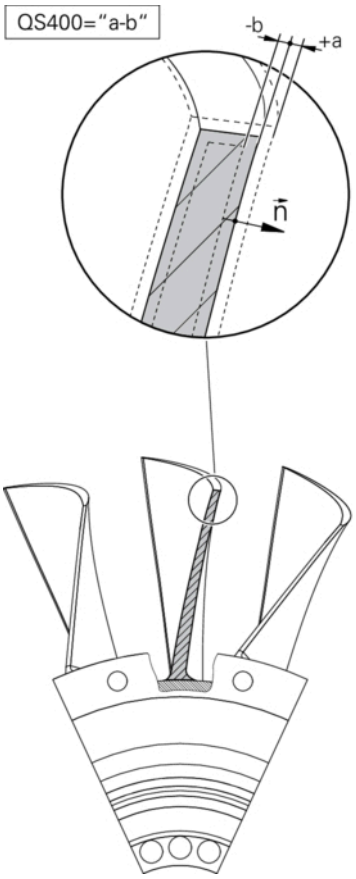
```
11 TCH PROBE 4.0 MEASURING IN 3-D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REFERENCE SYSTEM:0
```

34.7.3 循環程式444 PROBING IN 3-D (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G444

應用

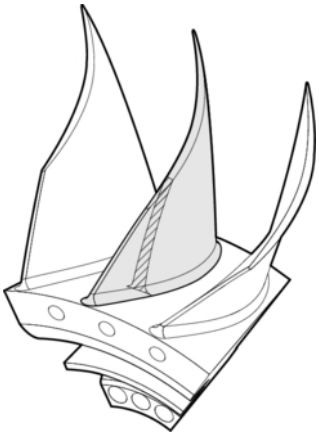
請參考您的工具機手冊。
此功能必須由工具機製造商啟用並且調整。



循環程式**444**檢查工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。其可決定工件表面上一點，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。

循環程式執行



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。

進一步資訊: "執行接觸式探針循環程式", 242 頁碼

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**Q320**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3D誤差之結果。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**FN 16**)。

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3D校準。3D校準要求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，

  進一步資訊: "應用", 1460 頁碼
- 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。

  進一步資訊: "應用", 1460 頁碼

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。
- 在選擇性機器參數**trackAsync**(編號122503)內，工具機製造商定義控制器在預定位期間是否定向用於探測的主軸。

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 淨空高度？ 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
```

34.8 影響循環程式運行 (#17 / #1-05-1)

34.8.1 循環程式441 FAST PROBING (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G441

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。

在此情況下，將不會執行工具機動作。

程式中斷Q400=1

參數**Q400 INTERRUPTION**允許中斷程式運行並顯示獲得的結果。

由**Q400**進行的程式中斷在以下接觸式探針循環程式中生效：

- 用於檢查工件的接觸式探針循環程式：**421**至**427**、**430**和**431**
- 循環程式**444 PROBING IN 3-D**
- 用於量測座標結構配置的接觸式探針循環程式：**45x**
- 用於校準的接觸式探針循環程式：**46x**
- 接觸式探針循環程式**14xx**

循環程式421至427、430和431：

控制器將在程式中斷期間獲得的結果顯示在**FN 16**監控輸出內。

循環程式444、45x、46x、14xx：

控制器自動將程式中斷期間獲得的結果顯示在以下路徑的HTML日誌中：**TNC:\TCHPRlast.html**。可在**文件**工作空間內開啟HTML日誌。

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。
- 如果**Q371**不等於**0**並且探針不在循環程式**14xx**內移動，控制器將終止循環程式。控制器將接觸式探針返回至淨空高度，並將工件狀態**3**儲存在Q參數**Q183**中。NC程式繼續。

  工件狀態**3**：探針不移動
- 如果執行此循環程式結合循環程式**42x**或**43x**並且要輸出量測日誌到螢幕，則必須編寫程式**Q400=1**。否則控制器將不中斷，並且量測日誌將不會顯示在螢幕上。

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	參數
	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運行，並在接觸式探針循環程式之後於螢幕上顯示量測結果： **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** **進一步資訊:** "程式中斷Q400=1", 1465 頁碼
	Q371 未到達接觸點？(選擇性) 定義當探針不在接觸式探針表的**DIST**值之內移動時控制器之行為。 **0**：控制器中斷NC程式，並顯示錯誤訊息，指出無法到達接觸點。此為標準行為。 **1**：控制器顯示警告並終止接觸式探針循環程式。NC程式繼續。只在**14xx**循環程式內生效。 **2**：控制器不顯示警告並終止接觸式探針循環程式。NC程式繼續。只在**14xx**循環程式內生效。 輸入：**0**、**1**、**2**

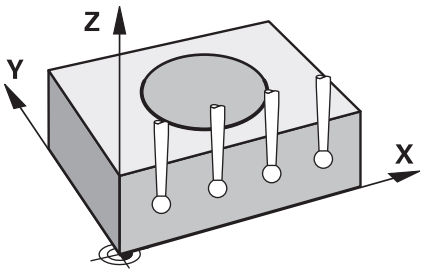
範例

```
11 TCH PROBE 441 FAST PROBING ~
    Q396=+3000          ;POSITIONING FEEDRATE ~
    Q397=+0             ;SELECT FEED RATE ~
    Q399=+1             ;ANGLE TRACKING ~
    Q400=+1             ;INTERRUPTION ~
    Q371=+0             ;TOUCH POINT REACTION
```

34.8.2 循環程式1493 EXTRUSION PROBING (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G1493

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**，ISO：**G1420**) (#17 / #1-05-1)，請參閱 1302 頁碼
- **PROBING ON EDGE** (循環程式**1410**，ISO：**G1410**) (#17 / #1-05-1)，請參閱 1276 頁碼
- **PROBING TWO CIRCLES** (循環程式**1411**，ISO：**G1411**) (#17 / #1-05-1)，請參閱 1282 頁碼
- **INCLINED EDGE PROBING** (循環程式**1412**，ISO：**G1412**) (#17 / #1-05-1)，請參閱 1288 頁碼
- **交點探測** (循環程式**1416**，ISO：**G1416**) (#17 / #1-05-1)，請參閱 1294 頁碼
- **POSITION PROBING** (循環程式**1400**，ISO：**G1400**) (#17 / #1-05-1)，請參閱 1370 頁碼
- **CIRCLE PROBING** (循環程式**1401**，ISO：**G1401**) (#17 / #1-05-1)，請參閱 1374 頁碼
- **探測溝槽/脊部** (循環程式**1404**，ISO：**G1404**) (#17 / #1-05-1)，請參閱 1387 頁碼
- **探測底切位置** (循環程式**1430**，ISO：**G1430**) (#17 / #1-05-1)，請參閱 1391 頁碼
- **探測溝槽/脊部底切** (循環程式**1434**，ISO：**G1434**) (#17 / #1-05-1)，請參閱 1395 頁碼

結果參數Q

控制器將接觸式探針循環程式的結果儲存在以下Q參數中：

Q參數號碼	意義
Q970	第一接觸點位置的最大偏差
Q971	第二接觸點位置的最大偏差
Q972	第三接觸點位置的最大偏差
Q973	直徑1的最大偏差
Q974	直徑2的最大偏差
Q975	寬度的最大偏差

結果參數QS

控制器將擠壓的所有量測點個別結果儲存在QS參數**QS97x**內。結果長度為十個字元。結果由空格彼此分隔。

範例：**QS970 = 0.12345678 -0.1234567 -0.1134567 0.11234567**

QS參數號碼	意義
QS970	擠壓的第一受測物體位置之偏差
QS971	擠壓的第二受測物體位置之偏差
QS972	擠壓的第三受測物體位置之偏差
QS973	直徑1的偏差
QS974	直徑2的偏差
QS975	寬度的偏差

例如，您可使用字串處理將NC程式中的各個結果轉換為數值，並將其用於例如評估。

範例：

接觸式探針循環程式在QS參數**QS970**之內產生以下結果：

QS970 = 0.12345678 -0.1234567

以下範例顯示如何將產生的結果轉換成數值。

11 QS0 = SUBSTR (SRC_QS970 BEG0 LEN10)	; 從**QS970**讀取第一結果
12 QL1 = TONUMB (SRC_QS0)	; 將來自**QS0**的文字數字值轉換成數值並指派給**QL0**
13 QS0 = SUBSTR (SRC_QS970 BEG11 LEN10)	; 從**QS970**讀取第二結果
14 QL2 = TONUMB (SRC_QS0)	; 將來自**QS0**的文字數字值轉換成數值並指派給**QL2**

進一步資訊: "字串函數", 1012 頁碼

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3D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：

  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**14011401 CIRCLE PROBING**或循環程式**1411 PROBING TWO CIRCLES**來執行擠壓，則擠壓方向必須為**Q1140=+3**；否則控制器將輸出錯誤訊息。
- 如果使用循環程式**1404 探測溝槽/脊部**來執行擠壓，則擠壓方向在主要軸內必須為**Q1140=+1**，或在刀具軸內必須為**Q1140=+3**；否則控制器將輸出錯誤訊息。
- 當在接觸式探針循環程式之內定義**TRANSFER POSITION Q1120>0**，控制器將用偏差平均來修正預設。控制器根據編寫的 **TRANSFER POSITION Q1120**，從探測物體的所有量測擠壓點來計算此平均。

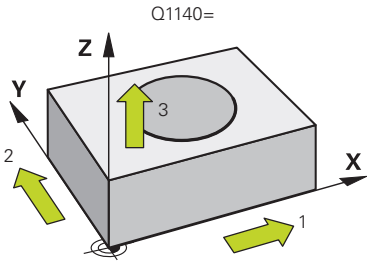
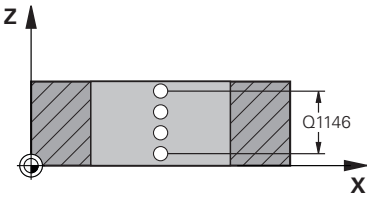
  範例：

  - 接觸點1的標稱位置：2.35 mm
  - 結果：**QS970** = 2.30000000 2.35000000 2.40000000 2.50000000

    平均：2.387500000 mm

    該預設已由來自標稱位置的平均所修正，在此情況下為0.0375 mm。

循環程式參數

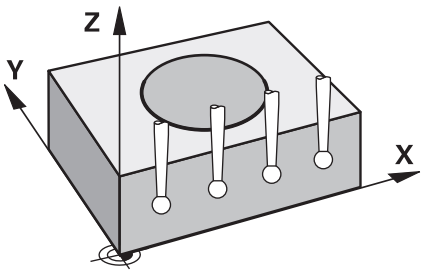
說明圖	參數
	**Q1140 Direction for extrusion (1-3)?** **1**：往主要軸方向擠壓 **2**：往次要軸方向擠壓 **3**：往刀具軸方向擠壓 輸入：**1**、**2**、**3**
	Q1145 Number of extrusion points? 在擠壓**Q1146**的長度之上循環程式重複的量測點數。 輸入：**1...99**
	**Q1146 Length of extrusion?** 其上量測點重複的長度。 輸入：**-99...+99**
	Q1149 擠壓：模數持續時間？ 循環程式生效： **0**：擠壓只在下一個循環程式生效。 **1**：擠壓直到NC程式結尾才生效。 輸入：**0**, **1**

範例

```
11 TCH PROBE 1493 EXTRUSION PROBING ~
    Q1140=+3          ;EXTRUSION DIRECTION ~
    Q1145=+1          ;EXTRUSION POINTS ~
    Q1146=+0          ;EXTRUSION LENGTH ~
    Q1149=+0          ;EXTRUSION MODAL
```

範例

運用此範例可確認形式偏差，像是刀具偏移時會發生的。如此必須先定義循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**，並指定只適用於後續循環程式或適用於整個程式。在此循環程式之後可編寫任何循環程式**14xx**。這使您能夠確定各種體的形式偏差，並主動干預該過程(例如，換刀)。



程式順序

- 循環程式**1493 EXTRUSION PROBING**
  - **Q1140=+1**：往主要軸方向擠壓
  - **Q1145=+4**：擠壓點數
  - **Q1149=+0**：擠壓只在下一個循環程式生效
- 循環程式**1410 POSITION PROBING**
  - **Q372=+2**：次要軸內的探測方向

```
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1 TOOL CALL 600 Z
2 TCH PROBE 1493 EXTRUSION PROBING ~
    Q1140=+1      ;EXTRUSION DIRECTION ~
    Q1145=+4      ;EXTRUSION POINTS ~
    Q1146=+80     ;EXTRUSION LENGTH ~
    Q1149=+0      ;EXTRUSION MODAL
3 TCH PROBE 1400 POSITION PROBING ~
    Q1100=+15     ;1ST POINT REF AXIS ~
    Q1101=+0      ;1ST POINT MINOR AXIS ~
    Q1102=-10     ;1ST POINT TOOL AXIS ~
    Q372=+2       ;PROBING DIRECTION ~
    Q320=+0       ;SET-UP CLEARANCE ~
    Q260=+50      ;CLEARANCE HEIGHT ~
    Q1125=+2      ;CLEAR. HEIGHT MODE ~
    Q309=+0       ;ERROR REACTION ~
    Q1120=+0      ;TRANSFER POSITION
4 CALL PGM 35                          ; 呼叫工件程式
5 END PGM TOUCHPROBE MM
```

35

刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)

35.1 概述

銑切刀量測

循環程式		呼叫	進一步資訊
481	**CAL. TOOL LENGTH** (#17 / #1-05-1) ■ 量測刀長	**DEF**啟動	1480 頁碼
482	**CAL. TOOL RADIUS** (#17 / #1-05-1) ■ 量測刀徑	**DEF**啟動	1482 頁碼
483	**MEASURE TOOL** (#17 / #1-05-1) ■ 測量刀具長度及半徑	**DEF**啟動	1486 頁碼

車刀量測

循環程式		呼叫	進一步資訊
485	**MEASURE LATHE TOOL** (#17 / #1-05-1) ■ 車刀量測	**DEF**啟動	1489 頁碼

35.2 接觸式探針循環程式中的條件停止

如果您的工具機具有覆寫控制器，您可在程式運作期間啟動條件停止。如果用**循環程式呼叫中**選擇啟動條件停止，在任何接觸式探針循環程式期間，控制器都不會中斷程式執行。

進一步資訊: "覆寫控制器", 1667 頁碼

35.3 基本原理

35.3.1 應用

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

相關主題

- 校準刀具接觸式探針
  進一步資訊: "校準工件接觸式探針 (#17 / #1-05-1)", 1198 頁碼

35.3.2 量測長度0的刀具

請參閱機械手冊！
選配機械參數**maxToolLengthTT** (編號122607)可讓工具機製造商定義用於刀具接觸式探針循環程式的最大刀長。

HEIDENHAIN建議若可能，總是用其實際刀長來定義刀具。

刀具量測循環程式自動量測刀具。您也可量測在刀具資料表內用長度**L**為0定義的刀具。為此，工具機製造商必須在選配機械參數**maxToolLengthTT** (編號122607)內定義最大刀長值。控制器開始搜尋，其中在第一步驟中粗略確定實際刀長。這接著細量測。

循環程式執行

1 刀具移動至在接觸式探針上方置中的淨空高度。
淨空高度等於選配機械參數**maxToolLengthTT** (編號122607)之值。
2 控制器在主軸靜止時執行粗銑量測。
當量測靜止刀具時，控制器將使用機械參數**probingFeed** (編號122709)內定義用於探測的進給速率。
3 控制器儲存粗量測長度。
4 控制器以來自刀具量測循環程式之值執行細量測。

備註

注意事項

碰撞的危險！

如果工具機製造商無法定義選配機械參數**maxToolLengthTT** (編號122607)，則將無刀具搜尋。控制器預先定位長度0的刀具。碰撞的危險！

- 遵照工具機手冊內的機械參數值。
- 用實際刀長**L**定義刀具

注意事項

碰撞的危險！

如果刀具比選配機械參數**maxToolLengthTT** (編號122607)之值還要長，則有碰撞的風險！

- 遵照工具機手冊內的機械參數值

35.3.3 設定機器參數

- 使用選配機器參數**hideMeasureTT** (編號128901)來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。

主軸轉速設定

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

縮寫	定義
n	轉速 [rpm]
maxPeriphSpeedMeas	最大允許切削速度(m/min)
r	啟用刀徑 [mm]

進給速率設定

探測進給速率的計算如下：

v = 量測公差 • n

縮寫	定義
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。控制器提供以下選項：

- **ConstantTolerance**
- **VariableTolerance**
- **ConstantFeed**

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。

- **VariableTolerance**：

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**

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

縮寫	定義
r	啟用刀徑 [mm]
measureTolerance1	最大可允許量測誤差

考慮平行軸座標結構配置變化的設定

請參考您的工具機手冊。

運用選擇性機器參數**calPosType** (編號122606)，工具機製造商定義校準和量測時是否應考慮平行軸的位置和座標結構配置變化。座標結構配置變化可例如為頭部變化。

輔助或平行軸無法探測，與選擇性機器參數**calPosType** (編號122606)的設定無關。

如果工具機製造商改變選擇性機器參數的設定，則需要重新校準刀具接觸式探針。

35.3.4 刀具表中用於銑刀的輸入

縮寫	輸入	對話
CUT	用於自動刀具管理或切削資料計算的刀具刃數(最多20刃)。	**齒數?**
LTOL	磨損偵測內允許的刀長偏差，用於自動刀具量測。 如果輸入的數值超過時，控制器在欄**TL** (狀態**L**)內鎖住刀具。 輸入：**0.0000...5.0000**	**磨耗的允許公差：長度?**
RTOL	磨損偵測內允許的刀徑偏差，用於自動刀具量測。 如果輸入的數值超過時，控制器在欄**TL** (狀態**L**)內鎖住刀具。 輸入：**0.0000...5.0000**	**磨耗的允許公差：半徑?**
DIRECT.	用於使用旋轉刀具進行自動刀具量測的刀具切削方向。 輸入：**–**、**+**	**切削方向 (M3 = –) ?**
R-OFFS	刀具進行長度量測時的位置，在探針接觸中心與刀具中心之間偏移，用於自動刀具量測。 預設設定：未輸入值(偏移 = 刀具半徑) 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**	**刀具補償：半徑?**
L-OFFS	刀具進行半徑量測時的位置，探針接觸上緣與刀尖之間的距離用於自動刀具量測。 新增至**offsetToolAxis** 機械參數(編號122707)。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**	**刀具補償：長度?**
LBREAK	破損偵測內允許的刀長偏差，用於自動刀具量測。 如果輸入的數值超過時，控制器在欄**TL** (狀態**L**)內鎖住刀具。 輸入：**0.0000...9.0000**	**斷損的允許誤差：長度?**
RBREAK	破損偵測內允許的刀徑偏差，用於自動刀具量測。 如果輸入的數值超過時，控制器在欄**TL** (狀態**L**)內鎖住刀具。 輸入：**0.0000...9.0000**	**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。

35.4 銑切刀的量測 (#17 / #1-05-1)

35.4.1 循環程式481 CAL. TOOL LENGTH (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G481

應用

請參閱機械手冊！

對於量測刀長，編寫接觸式探針循環程式 **481**。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。

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**481**既不支援車刀，也不支援飾刀，也不支援接觸式探針。

循環程式參數

說明圖	參數
	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**
	Q260 淨空高度？ 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**

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
```

35.4.2 循環程式482 CAL. TOOL RADIUS (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G482

應用

請參閱機械手冊！

如果要量測刀徑，編寫接觸式探針循環程式 **482**.透過輸入參數，選擇量測刀徑的二種方法：

- 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。

進一步資訊: "個別刀刃量測的注意事項Q341=1", 1483 頁碼

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**482**既不支援車刀，也不支援飾刀，也不支援接觸式探針。

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。
- 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。

個別刀刃量測的注意事項Q341=1

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

對具有大扭轉角的刀具進行個別刀刃量測可能會導致控制器無法識別刀具磨損或刀具斷損。在這種情況下，在後續加工操作中可能會導致刀具和工件損壞。

- ▶ 檢查工件尺寸(例如，使用工件接觸式探針)
- ▶ 以光學檢查工件，以便排除斷損刀具

如果超過最大扭轉角度，則不應進行個別刀刃量測。

對於刀刃分佈均勻的刀具，最大扭轉角度可定義如下：

$$\varepsilon = 90 - a\tan\left(\frac{h[tt]}{\frac{R \times 2 \times \pi}{x}}\right)$$

縮寫	定義
ε	最大扭轉角度
h[tt]	刀具接觸式探針接點的高度
R	刀徑
x	刀刃數

對於刀刃分佈不均的刀具，沒有最大扭轉角度的計算公式。以光學方式檢查這些刀具以排除斷損。您可通過量測工件間接量測磨損。

注意事項

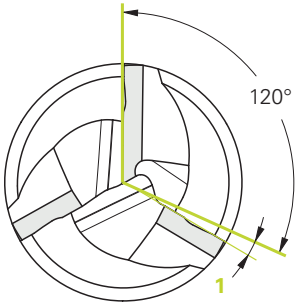
小心：材料可能受損！

對刀刃分佈不均的工具進行個別刀刃量測可能會導致控制器識別不存在的磨損。角度偏差越大且刀徑越大，這種現象發生的可能性就越大。如果在個別刀刃量測後控制器對刀具的補償不正確，則工件可能必須退回。

- ▶ 在後續加工操作中檢查工件尺寸

對刀刃分佈不均的工具進行個別刀刃量測可能會導致控制器識別不存在的斷損並鎖定刀具。

角度偏差1越大且刀徑越大，這種現象發生的可能性就越大。



1 Angle deviation

循環程式參數

說明圖	參數
	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 淨空高度？ 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**

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
```

35.4.3 循環程式483 MEASURE TOOL (#17 / #1-05-1)

ISO 程式編輯
G483

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 **483**。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 **481**和**482**相同。

進一步資訊: "個別刀刃半徑量測的注意事項Q341=1", 1487 頁碼

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**483**既不支援車刀，也不支援飾刀，也不支援接觸式探針。

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。
- 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。

個別刀刃半徑量測的注意事項Q341=1

注意事項

注意： 對工件與刀具有危險！

對具有大扭轉角的刀具進行個別刀刃量測可能會導致控制器無法識別刀具磨損或刀具斷損。在這種情況下，在後續加工操作中可能會導致刀具和工件損壞。

- ▶ 檢查工件尺寸(例如，使用工件接觸式探針)
- ▶ 以光學檢查工件，以便排除斷損刀具

如果超過最大扭轉角度，則不應進行個別刀刃量測。

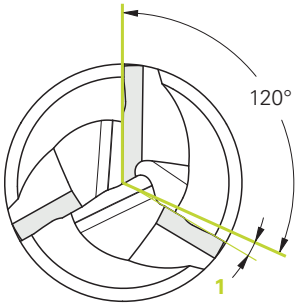
對於刀刃分佈均勻的刀具，最大扭轉角度可定義如下：

$$\varepsilon = 90 - a\tan\left(\frac{h[tt]}{\frac{R \times 2 \times \pi}{x}}\right)$$

縮寫	定義
ε	最大扭轉角度
h[tt]	刀具接觸式探針接點的高度
R	刀徑
x	刀刃數

對於刀刃分佈不均的刀具，沒有最大扭轉角度的計算公式。以光學方式檢查這些刀具以排除斷損。您可通過量測工件間接量測磨損。

角度偏差1越大且刀徑越大，這種現象發生的可能性就越大。



1 Angle deviation

循環程式參數

說明圖	參數
	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 淨空高度？ 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**

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
```

35.5 量測車刀

35.5.1 循環程式485 MEASURE LATHE TOOL

ISO 程式編輯
G485

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**可用於以來自HEIDENHAIN的刀具接觸式探針量測車刀。探針接點必須為立方體形狀。控制器以一固定的程式編輯順序量測刀具。

循環程式執行

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：

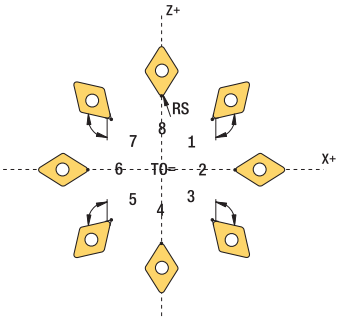
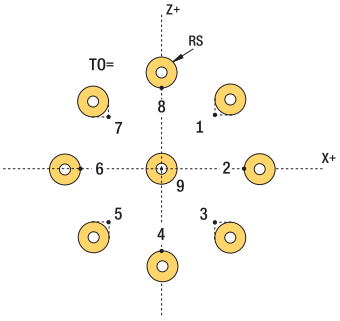
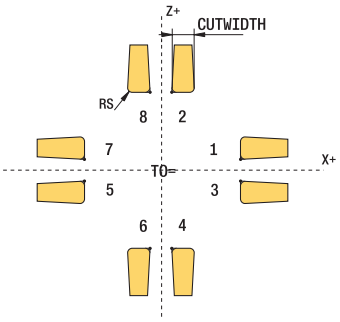
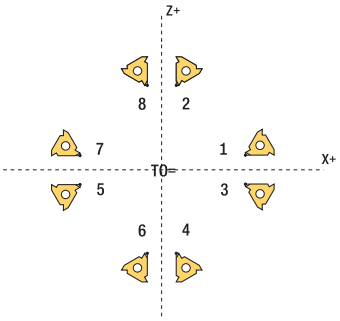
結果	意義
0	公差之內的刀具尺寸**LTOL / RTOL** 刀具未鎖定
1	公差之外的刀具尺寸**LTOL / RTOL** 刀具已遭鎖定
2	公差之外的刀具尺寸**LBREAK / RBREAK** 刀具已遭鎖定

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切刀半徑列入考慮，並執行刀尖半徑補償	**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，可決定刀刃的位置。此資訊為必要資訊，例如用於計算刀尖半徑補償、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：粗銑刀具**ROUGH**，精銑刀具**FINISH**，螺紋刀具**THREAD**，銑槽刀具**RECESS**，鈕扣刀具**BUTTON**，槽車刀**RECTURN**	**車削刀具的類型**

進一步資訊: "支援用於以下車刀類型(TYPE)的刀具定向(TO)", 1491 頁碼

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** ■ 18	■ 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	參數
	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 淨空高度？ 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
```

36

座標結構配置測量的接觸式探測循環程式

36.1 概述

循環程式		呼叫	進一步資訊
450	**SAVE KINEMATICS** (#17 / #1-05-1)和 (#48 / #2-01-1) ■ 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	1501 頁碼
451	**MEASURE KINEMATICS** (#17 / #1-05-1)和 (#48 / #2-01-1) ■ 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	1505 頁碼
452	**PRESET COMPENSATION** (#17 / #1-05-1)和 (#48 / #2-01-1) ■ 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	1519 頁碼

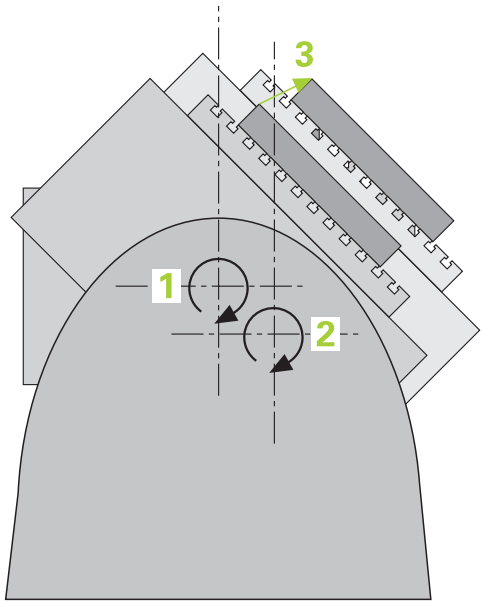
36.2 接觸式探針循環程式中的條件停止

如果您的工具機具有覆寫控制器，您可在程式運作期間啟動條件停止。如果用**循環程式呼叫中**選擇啟動條件停止，在任何接觸式探針循環程式期間，控制器都不會中斷程式執行。

進一步資訊: "覆寫控制器", 1667 頁碼

36.3 基本原理 (#48 / #2-01-1)

36.3.1 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。

36.3.2 需求

請參考您的工具機手冊。
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)軟體選項必須啟用。
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)軟體選項必須啟用。
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3D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。

36.3.3 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！

在接觸式探針循環程式**400**至**499**的執行期間，所有座標轉換循環程式都必須停用。否則有碰撞的危險！

- 在使用接觸式探針循環程式之前，不要啟動下列循環程式：
  - 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**
  - 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。
- 在選擇性機器參數**trackAsync**(編號122503)內，工具機製造商定義控制器在預定位期間是否定向用於探測的主軸。

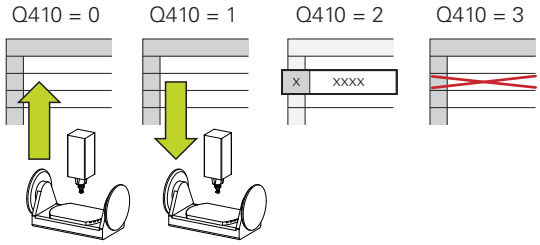
36.4 儲存、量測與最佳化座標結構配置 (#48 / #2-01-1)

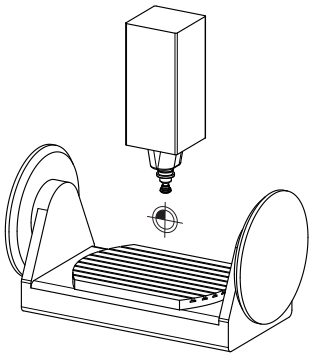
36.4.1 循環程式450 SAVE KINEMATICS (#48 / #2-01-1)

ISO 程式編輯
G450

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	參數
	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(**TCHPRAUTO.html**)：

- 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：

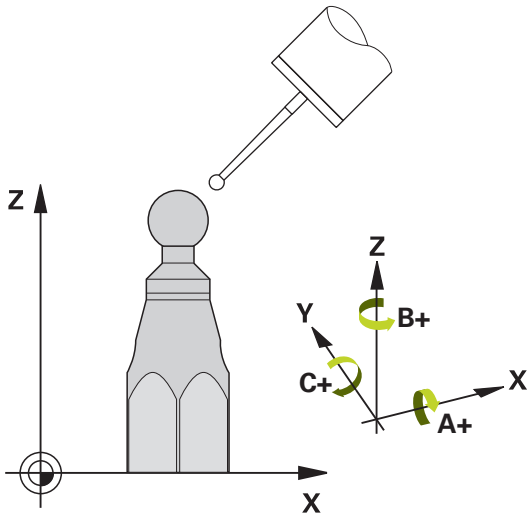
- 模式0：登入控制器已經儲存的座標結構配置鍊之所有軸記錄與轉換記錄。
- 模式1： 登入在恢復座標結構配置組態之前與之後的所有轉換記錄。
- 模式2：已儲存資料記錄的清單
- 模式3：已刪除資料記錄的清單

36.4.2 循環程式451 MEASURE KINEMATICS (#48 / #2-01-1)

ISO 程式編輯
G451

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。

循環程式執行

1 夾住校準球並檢查是否會發生碰撞。
2 在**手動操作**模式中，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。

結果參數Q

控制器將接觸式探針循環程式的結果儲存在以下Q參數中：

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

結果參數QS

控制器將旋轉軸的量測位置故障儲存在QS參數**QS144 to QS146**內。每一結果長度為十個字元。結果由空格彼此分隔。

範例：**QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"**

Q參數號碼	意義
QS144	A軸的位置誤差 E_{Y0A} E_{Z0A} E_{B0A} E_{C0A}
QS145	B軸的位置誤差 E_{Z0B} E_{X0B} E_{C0B} E_{A0B}
QS146	C軸的位置誤差 E_{X0C} E_{Y0C} E_{A0C} E_{B0C}

位置誤差偏離理想軸位置並且用四個字元標記。
範例：E_{X0C}= C軸往X方向的位置誤差。

例如，您可使用字串處理將NC程式中的各個結果轉換為數值，並將其用於例如評估。

範例：

循環程式在QS參數**QS146**之內產生以下結果：

QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"

以下範例顯示如何將產生的結果轉換成數值。

```
11 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG0 LEN10 )   ; 從QS146讀取第一結果EX0C
12 QL0 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; 將來自QS0的文字數字值轉換成數值並指派給QL0
13 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG11 LEN10 )  ; 從QS146讀取第二結果EY0C
14 QL1 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; 將來自QS0的文字數字值轉換成數值並指派給QL1
15 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG22 LEN10 )  ; 從QS146讀取第三結果EA0C
16 QL2 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; 將來自QS0的文字數字值轉換成數值並指派給QL2
17 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG33 LEN10 )  ; 從QS146讀取第四結果EB0C
18 QL3 = TONUMB ( SRC_QS0 )                ; 將來自QS0的文字數字值轉換成數值並指派給QL3
```

進一步資訊: "字串函數", 1012 頁碼

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°) / (4 – 1) = -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)。有碰撞的危險！

- ▶ 所以記住，留下夠大的設定淨空，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設定淨空(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。有碰撞的危險！

- ▶ 記錄工具機製造商的文件

- 若無法獲得Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)軟體選項，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。

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。

  進一步資訊: "記錄功能", 1518 頁碼

備註

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。
- 量測座標結構配置之後，必須再次確定預設。

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KinematicsComp軟體選項(#52 / #2-04-1)。 **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。然後自動修正工具機工件原點。然後將**角度與位置誤差**最佳化。KinematicsComp軟體選項(#52 / #2-04-1)需要用於此。 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**
	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**

說明圖	Parameter
	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
	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？ (選擇性) 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
	Q431 預設 (0/1/2/3)？ (選擇性) 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**
	Q432 背隙補償的角度範圍？ (選擇性) 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。

「最佳位置和角度」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。
- 之後，最佳化該位置。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。
- 之後，最佳化該位置。並不需要額外的量測；控制器會自動計算位置最佳化。

- 對於角度位置誤差的正確決定，海德漢建議將受影響的旋轉軸設定為0°傾角以進行該量測。
- 在修正工具機工件原點之後，控制器嘗試降低已量測旋轉軸的相關角位置誤差(**locErrA/locErrB/locErrC**)之補償。

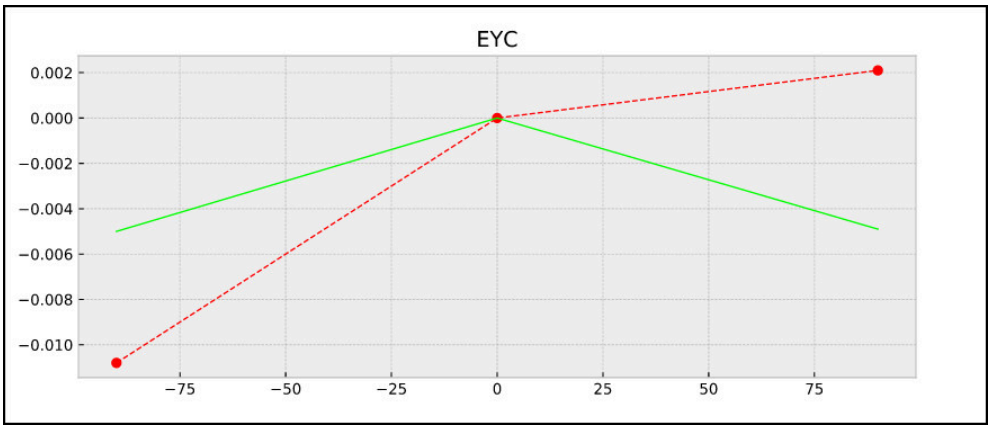
運用先前自動預設以及旋轉軸背隙量測的旋轉軸位置最佳化

```
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，控制器建立一個記錄(**TCHPRAUTO.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
- 刀名
- 啟動座標結構配置
- 使用的模式 (0=檢查/1=最佳化位置/2=最佳化姿勢/3=最佳化工具機工件原點與姿勢)
- 傾斜角度
- 用於每一測量的旋轉軸：
  - 開始角度
  - 結束角度
  - 測量點數
  - 測量圓半徑
  - 平均的背隙，如果**Q423>0**
  - 軸的位置
  - 標準偏差(分散)
  - 最大偏差
  - 角度錯誤
  - 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)
  - 定位誤差的平均定位誤差和標準偏差為0
  - SVG檔案含圖表：個別量測位置的已量測和最佳化誤差。
    - 紅色曲線：量測的位置
    - 綠色曲線：執行循環程式之後的最佳值
    - 圖表名稱：軸名稱取決於旋轉軸(例如，EYC = C軸Y方向的分量誤差)
    - 圖表的X軸：旋轉軸位置，以度為單位
    - 圖表的Y軸：位置偏差，以mm為單位



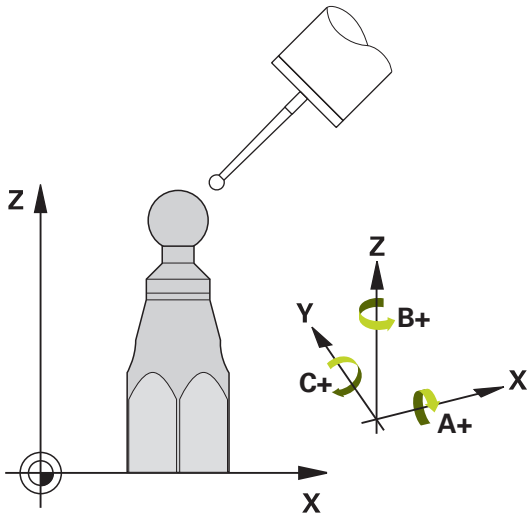
樣品量測：EYC為C軸Y方向的分量誤差

36.4.3 循環程式452 PRESET COMPENSATION (#48 / #2-01-1)

ISO 程式編輯
G452

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451 MEASURE KINEMATICS (#48 / #2-01-1)", 1505 頁碼)。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。

循環程式執行

> 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。

結果參數Q

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

結果參數QS

控制器將旋轉軸的量測位置故障儲存在QS參數**QS144 to QS146**內。每一結果長度為十個字元。結果由空格彼此分隔。

範例：**QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"**

Q參數號碼	意義
QS144	A軸的位置誤差 E_{Y0A} E_{Z0A} E_{B0A} E_{C0A}
QS145	B軸的位置誤差 E_{Z0B} E_{X0B} E_{C0B} E_{A0B}
QS146	C軸的位置誤差 E_{X0C} E_{Y0C} E_{A0C} E_{B0C}

位置誤差偏離理想軸位置並且用四個字元標記。
範例：E_{X0C}= C軸往X方向的位置誤差。

例如，您可使用字串處理將NC程式中的各個結果轉換為數值，並將其用於例如評估。

範例：

循環程式在QS參數**QS146**之內產生以下結果：

QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"

以下範例顯示如何將產生的結果轉換成數值。

```
11 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG0 LEN10 )  ; 從QS146讀取第一結果E_X0C
12 QL0 = TONUMB ( SRC_QS0 )               ; 將來自QS0的文字數字值轉換成數值並指派給QL0
13 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG11 LEN10 ) ; 從QS146讀取第二結果E_Y0C
14 QL1 = TONUMB ( SRC_QS0 )               ; 將來自QS0的文字數字值轉換成數值並指派給QL1
15 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG22 LEN10 ) ; 從QS146讀取第三結果E_A0C
16 QL2 = TONUMB ( SRC_QS0 )               ; 將來自QS0的文字數字值轉換成數值並指派給QL2
17 QS0 = SUBSTR ( SRC_QS146 BEG33 LEN10 ) ; 從QS146讀取第四結果E_B0C
18 QL3 = TONUMB ( SRC_QS0 )               ; 將來自QS0的文字數字值轉換成數值並指派給QL3
```

進一步資訊: "字串函數", 1012 頁碼

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**
	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**

說明圖	Parameter
	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
	Q432 背隙補償的角度範圍？ (選擇性) 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。

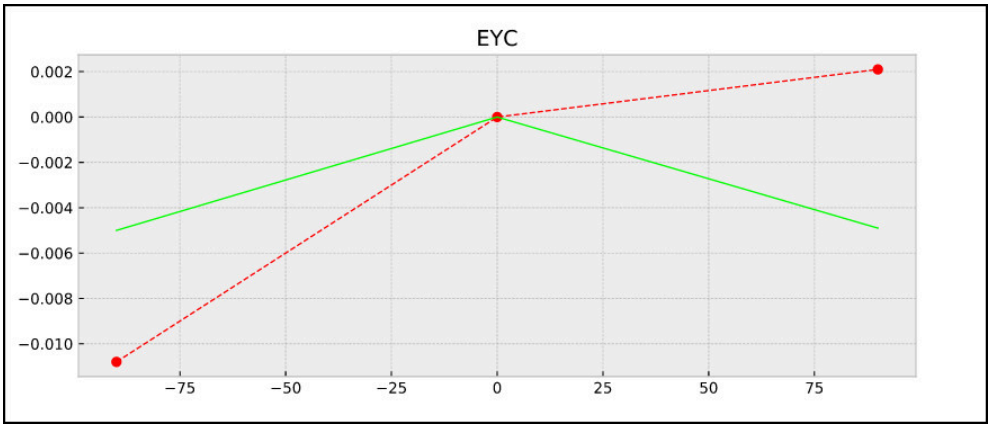
飄移補償

```
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

在執行循環程式**452**之後，控制器建立一個記錄(**TCHPRAUTO.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
- 刀名
- 啟動座標結構配置
- 使用的模式
- 傾斜角度
- 用於每一測量的旋轉軸：
  - 開始角度
  - 結束角度
  - 測量點數
  - 測量圓半徑
  - 平均的背隙，如果**Q423>0**
  - 軸的位置
  - 標準偏差(分散)
  - 最大偏差
  - 角度錯誤
  - 所有軸內的補償值(預設位移)
  - 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)
  - 平均定位誤差
  - SVG檔案含圖表：個別量測位置的已量測和最佳化誤差。
    - 紅色曲線：量測的位置
    - 綠色曲線：最佳值
    - 圖表名稱：軸名稱取決於旋轉軸(例如，EYC = C軸Y方向的偏差)
    - 圖表的X軸：旋轉軸位置，以度為單位
    - 圖表的Y軸：位置偏差，以mm為單位



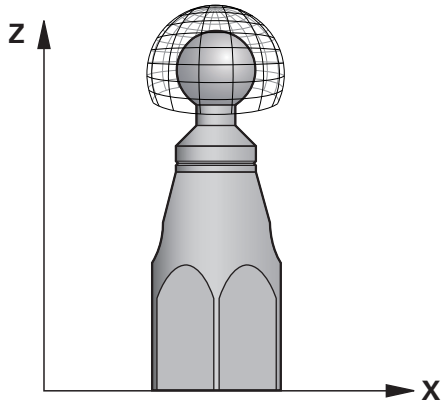
樣品量測：EYC為C軸Y方向的偏差

36.4.4 循環程式453 KINEMATICS GRID (#48 / #2-01-1)

ISO 程式編輯
G453

應用

請參考您的工具機手冊。
需要KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)軟體選項。
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，來偵測並補償旋轉頭內的誤差。使用此循環程式並且使用3D TS接觸式探針測量附加至工具機工作台上的HEIDENHAIN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旋轉軸位置。您可以安排最多三個維度的位置(每一維度都有一旋轉軸)。在球體上的探測操作之後，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。進行之前例如使用循環程式**451**。

HEIDENHAIN建議使用校準球**KKH 250 (訂購編號655475-01)**或**KKH 100 (訂購編號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HEIDENHAIN。

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)。

循環程式執行

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)

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。

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 (#48 / #2-01-1)軟體選項。
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	參數
	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)。 (#52 / #2-04-1) **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。 (#52 / #2-04-1) 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**
	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**

說明圖	參數
	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(**TCHPRAUTO.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：

- 日誌建立的日期與時間
- 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

37

工作台加工與工作清單

37.1 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", 1547 頁碼

37.1.1 工作台計數器

您可在控制器上定義工作台計數器。這允許定義可變生產的工件數量(例如在用自動工件變更處置的工作台情況下)。

為此，在工作台資料表的**TARGET**欄內定義標稱值。控制器重複此工作台的NC程式，直到已經到達標稱值。

依照預設，每個處理過的NC程式實際值都加1。例如若NC程式產生多個工件，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*.p", 1638 頁碼

控制器顯示定義的標稱值以及**工作清單**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", 1539 頁碼

37.2 工作清單工作空間

37.2.1 基本原理

應用

在**工作清單**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*.p", 1638 頁碼
- **表單**工作空間用於工作台
  進一步資訊: "用於工作台的表單工作空間", 1546 頁碼
- 刀具方位加工
  進一步資訊: "刀具導向加工", 1547 頁碼

需求

- Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)軟體選項
  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**工作清單**工作空間內可用的所有功能。

功能說明

在**工作清單**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", 1539 頁碼

若啟動**編輯**切換開關，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", 1541 頁碼

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 **工作清單**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， **工作清單**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", 1540 頁碼
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", 1538 頁碼 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", 1540 頁碼
Sts	加工狀態 **進一步資訊:** "加工狀態", 1540 頁碼

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：

符號	含義
	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
	此行目前已在**程式執行**操作模式中處理，因此無法編輯
	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：

符號	含義
無符號	工件導向加工
	刀具方位加工 ■ 開始 ■ 結尾

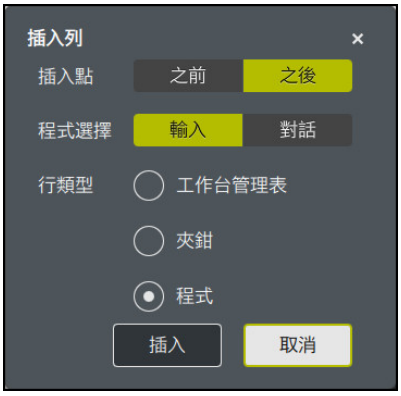
加工狀態

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：

符號	含義
	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 列視窗含**程式**區段

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: "用於工作台的表單工作空間", 1546 頁碼

程式執行操作模式

除了**程式**工作空間，您還可開啟**工作清單**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", 1541 頁碼

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

前往 游標

- ▶ 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

單節掃描

- ▶ 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。
- 選配的機械參數**failedCheckReact** (編號202106)允許您定義控制器是否檢查不正確刀具或程式呼叫。
- 選配的機械參數**failedCheckImpact** (編號202107)允許您定義控制器是否在不正確刀具或程式呼叫之後跳過NC程式、治具或工作台。

37.2.2 批次處理管理員 (#154 / #2-05-1)

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**工作清單**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

- **工作清單**工作空間
  進一步資訊: "工作清單工作空間", 1539 頁碼
- 在**表單**工作空間內編輯工作台管理表
  進一步資訊: "用於工作台的表單工作空間", 1546 頁碼
- 工作台管理表的內容
  進一步資訊: "工作台管理表*.p", 1638 頁碼

需求

- Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)軟體選項
  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**工作清單**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", 1690 頁碼

功能說明

工作清單工作空間含**Batch Process Manager** (#154 / #2-05-1)

當批次處理管理員已啟用，**工作清單**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", 1544 頁碼

4 動作列

如果 **編輯**切換開關啟用，則可新增新列。

如果**編輯**切換開關關閉，可使用動態碰撞監控(DCM (#40 / #5-03-1))來檢查**程式執行**操作模式內工作台資料表的所有NC程式。

有關工作台管理表的資訊

當開啟工作台管理表時，**工作清單**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", 1540 頁碼
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", 1538 頁碼 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", 1540 頁碼
量測周期	執行工作台、治具或NC程式的期間
結尾	NC程式執行之後的預期時間點 在**編輯者**操作模式中，**結尾**欄不顯示時間點，而是一段時間。
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", 1545 頁碼
T	所使用刀具的狀態： ■ 測試完成 ■ 測試尚未完成 ■ 測試失敗 該欄只在 **程式執行**操作模式內顯示狀態。 **進一步資訊:** "工件預設、刀具和NC程式的狀態", 1545 頁碼
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", 1545 頁碼
Sts	加工狀態 **進一步資訊:** "加工狀態", 1540 頁碼

工件預設、刀具和NC程式的狀態

控制器使用以下圖示來顯示狀態：

符號	含义
	測試完成
	碰撞檢查完成 使用現用**動態碰撞監視 (DCM)**進行程式模擬 (#40 / #5-03-1)
	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 。

37.3 用於工作台的表單工作空間

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

- **工作清單**工作空間
  進一步資訊: "工作清單工作空間", 1539 頁碼
- 工作台管理表的內容
  進一步資訊: "工作台管理表*.p", 1638 頁碼
- 刀具方位加工
  進一步資訊: "刀具導向加工", 1547 頁碼

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。

表單內提供的切換開關對應至以下管理表欄：

- **已鎖定**切換開關對應至欄**LOCK**
- **可加工**切換開關對應至欄**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

表單工作空間可在**編輯者**或**程式執行**操作模式內用於工作台資料表。

37.4 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*.p", 1638 頁碼
- 用於工作台管理表內程式中啟動的單節掃描
  進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1564 頁碼

需求

- 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** (#9 / #4-01-1)
    進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼
  - **M144** (#9 / #4-01-1)
    進一步資訊: "計算中將刀具偏移列入考慮M144 (#9 / #4-01-1)", 962 頁碼
  - **M101**
    進一步資訊: "用M101自動插入替換刀具", 966 頁碼
  - **M118** (#21 / #4-02-1)
    進一步資訊: "用M118 (#21 / #4-02-1)啟動手輪疊加", 949 頁碼
  - 變更工作台預設
    進一步資訊: "工作台預設表", 1551 頁碼

功能說明

以下工作台管理表的欄都套用至刀具導向加工：

- **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*.p", 1638 頁碼

在**工作清單**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", 1130 頁碼

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

使用單節掃描進行程式中啟動

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列與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。

如果您使用單節掃描在工作台資料表中啟動，則控制器將始終將工作台資料表中所選定列作為工件導向處理來執行。

在單節掃描之後，若在後續列中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*.p", 1638 頁碼

請參考您的工具機手冊。
刀具導向加工為工具機相關功能。 以下將說明標準的功能範圍。

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。

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**傾斜工作面**或**M138**)
- ▶ 小心測試NC程式或 **Single block**模式內的程式區段

下列功能不能操作：

- FUNCTION TCPM，M128
- M144
- M101
- M118
- 變更工作台預設

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
- 傾斜工作平面

除非工具機製造商已製作不同的組態，您需要以下額外欄用於刀具導向加工：

欄	意義
W-STATUS	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
方法	指示加工方法 以工具導向的加工亦可能配合工作台治具的組合，但是不能配合多個工作台。 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)
CTID	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。
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	現有軸內淨空高度的輸入為選擇性。 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。

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**傾斜工作面**或**M138**)
- ▶ 小心測試NC程式或 **Single block**模式內的程式區段

- 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。

注意程式中啟動

- 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。

37.5 工作台預設表

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*.p", 1638 頁碼
- 工件預設管理
  進一步資訊: "預設管理", 685 頁碼

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。
當工作台預設啟動，控制台顯示具有**位置**工作空間內啟動工作台預設編號的圖示。
進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼
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 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼

備註

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。控制器在**位置**工作空間內指示工作台預設是否啟動，並且若啟動，則是哪一個。因為工作台預設資料表之值在**設定**應用之外看不見也無法編輯，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
- 只在與工具機製造商討論之後才變更工作台預設
- 在開始加工之前檢查**設定**應用內的工作台預設

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！

- 在開始加工之前檢查**設定**應用內的工作台預設
- 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", 687 頁碼

38

程式執行

38.1 程式執行操作模式

38.1.1 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", 1177 頁碼
- 建立NC程式
  進一步資訊: "編寫基本原理", 214 頁碼
- 工作台管理表
  進一步資訊: "工作台加工與工作清單", 1537 頁碼

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

碰撞的危險！

當在**程式**工作空間之外編輯NC程式時，您無法控制控制器是否會辨識變更。可能導致非期望的工具機移動或碰撞。

- ▶ 只在**程式**工作空間內編輯NC程式

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", 1564 頁碼

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**Single 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: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼

程式執行 操作模式提供以下工作空間：

- **文件**
  進一步資訊: "文件工作空間", 811 頁碼
- **位置**
  進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼
- **程式**
  進一步資訊: "程式工作空間", 218 頁碼
- **模擬**
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼
- **狀態**
  進一步資訊: "狀態工作空間", 173 頁碼

當開啟工作台資料表，控制器顯示**工作清單**工作空間。您無法修改此工作空間。

進一步資訊: "工作清單工作空間", 1539 頁碼

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	含義
	開啟檔案 您可使用**開啟檔案**開啟一個檔案(例如NC程式)。 當開啟檔案時，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。
Single block	若此切換開關啟用，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", 976 頁碼
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", 1575 頁碼
F LIMIT	使用此功能啟動進給速率限制並定義其值。 **進一步資訊:** "進給速率限制F LIMIT", 1559 頁碼
自動程式啟動	於定義的時間自動開始加工 **進一步資訊:** "自動程式啟動", 1572 頁碼

圖示或按鈕	含义
程式執行選項	當選擇此按鈕，控制器開啟**程式執行選項**視窗，具有下列選擇可能性： ■ 覆寫控制器的設定 進一步資訊: "程式執行選項視窗", 1670 頁碼 ■ **執行有條件的停止** 控制器提供以下斷裂點： ■ **切換到快速進給之前** ■ **切換進給速度前** ■ **在兩個快速進給之間** ■ **呼叫刀具前** ■ **傾斜工作平面之前** ■ **呼叫循環前** ■ **循環程式呼叫中** 進一步資訊: "程式執行選項視窗", 1670 頁碼 ■ **進給 F LIMIT** 使用此功能啟動進給速率限制並定義其值。 進一步資訊: "進給速率限制F LIMIT", 1559 頁碼 ■ **跳過單節** 如果切換開關啟動，則控制器不會執行具有/字元的任何已變暗NC單節。 進一步資訊: "隱藏NC單節", 1120 頁碼 如果切換開關啟動，則控制器省略將NC單節變暗。 進一步資訊: "NC程式的外觀", 219 頁碼 ■ **暫停於M1處** 如果切換開關啟動，則控制器在具有**M1**的每個NC單節處停止執行。 進一步資訊: "雜項功能概述", 935 頁碼 如果切換開關未啟動，則控制器將**M1**語法元件變暗。 進一步資訊: "NC程式的外觀", 219 頁碼
前往 游標	控制器標記當前選取用於執行的資料表列。 開啟工作台資料表時才能使用此按鈕。 進一步資訊: "工作清單工作空間", 1539 頁碼
AFC	使用此選項啟動或關閉可適化進給控制(AFC (#45 / #2-31-1))。 進一步資訊: "程式執行操作模式內的AFC切換開關", 857 頁碼
AFC設定	控制器開啟具備以下用於AFC (#45 / #2-31-1)的選擇可能性之選擇功能表： ■ **AFC.TAB**用於AFC基本設定 ■ **AFC.DEP**設定檔案用於啟動NC程式的教學切削 ■ 啟動NC程式的**AFC2.DEP**記錄檔案 ■ **停止教導** 進一步資訊: "AFC設定按鈕", 859 頁碼
跳過單節	如果切換開關啟動，則控制器不會執行具有/字元的任何已變暗NC單節。 進一步資訊: "隱藏NC單節", 1120 頁碼 如果切換開關啟動，則控制器省略將NC單節變暗。 進一步資訊: "NC程式的外觀", 219 頁碼

圖示或按鈕	含义
暫停於M1處	如果切換開關啟動，則控制器在具有**M1**的每個NC單節處停止執行。 **進一步資訊:** "雜項功能概述", 935 頁碼 如果切換開關未啟動，則控制器將**M1**語法元件變暗。 **進一步資訊:** "NC程式的外觀", 219 頁碼
ACC	如果此切換開關啟用，控制器啟動主動震動控制(ACC (#145 / #2-30-1))。 **進一步資訊:** "主動震動控制(ACC) (#145 / #2-30-1)", 862 頁碼
編輯	若此切換開關啟用，則可編輯工作台資料表。 如果開啟工作台資料表才能使用此按鈕。 **進一步資訊:** "工作清單工作空間", 1539 頁碼
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", 1118 頁碼
手動 移動	在程式執行已中斷時，可手動移動該等軸。 如果**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", 1563 頁碼
3D ROT	在程式執行中斷時，可在傾斜工作平面內手動移動該等軸 (#8 / #1-01-1)。 **進一步資訊:** "在中斷期間手動移動", 1563 頁碼
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", 1571 頁碼
單節掃描	使用**單節掃描**功能在任何所要的NC單節處開始程式執行。 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", 1564 頁碼
刀具縮回	如果在螺紋循環程式期間停止NC程式，可退回刀具。 **進一步資訊:** "退回應用", 1576 頁碼
在編輯器內開啟	控制器在**編輯者**操作模式內開啟主動NC程式並選擇當前選取的NC單節，甚至對於已呼叫的NC程式也是如此。 開啟NC程式時才能使用此按鈕。 **進一步資訊:** "編輯者操作模式", 216 頁碼
刀具	控制器在**刀具管理**操作模式內開啟**表**應用。 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 268 頁碼
內部停止	例如，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，並重設任何模態啟動的程式資訊以及程式執行時間。

進給速率限制F LIMIT

F LIMIT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。

F LIMIT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**F LIMIT**按鈕，控制器將開啟**進給率 F LIMIT**視窗。

使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。

如果進給速率限制啟用，控制器以顏色反白**F LIMIT**按鈕，並顯示所定義值。在**位置**和**狀態**工作空間中，以橙色顯示進給速率。

進一步資訊: "狀態顯示", 163 頁碼

通過在**進給率 F LIMIT**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：

- 中斷程式執行(例如使用雜項功能**M0**)
- 停止程式執行(例如使用**NC停止**鍵)
- 取消程式執行(例如使用**NC停止**鍵結合**內部停止**按鈕)
- 終止程式執行(例如使用雜項功能**M2**或**M30**)

在重大錯誤時，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", 1150 頁碼

若在**Single 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: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼

您可在中斷或取消狀態下執行一些功能：

- 選擇操作模式
- 手動移動軸
- 檢查變數，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**Q參數清單**視窗修改變數值
  - 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**

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", 1564 頁碼

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", 1571 頁碼

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、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**Single block**模式內的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。
- 當定位一軸時，控制器檢查是否已到達已定義的轉速。控制器在用**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預設，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", 1564 頁碼
- 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。
- 執行游標總是顯示在前景中。執行游標可覆蓋或隱藏其他圖示。

38.1.2 程式工作空間內的導覽路徑

應用

若執行NC程式或工作台管理表，或若在開啟的**模擬工作空間內測試，控制器在程式**工作空間的檔案資訊列內顯示導覽路徑。

控制器顯示導覽路徑內使用的所有NC程式之名稱，並且在工作空間內開啟所有NC程式的內容。這使得在呼叫程式時更容易了解執行情況，並允許在程式運行中斷時在NC程式之間導覽。

相關主題

- 程式呼叫
  進一步資訊: "選擇功能", 370 頁碼
- **程式**工作空間
  進一步資訊: "程式工作空間", 218 頁碼
- **模擬**工作空間
  進一步資訊: "模擬工作空間", 1155 頁碼
- 中斷的程式執行
  進一步資訊: "中斷、停止或取消程式執行", 1559 頁碼

需求

- 同時開啟**程式**和**模擬**工作空間
  在**編輯者**操作模式中，需要兩工作空間來使用該功能。

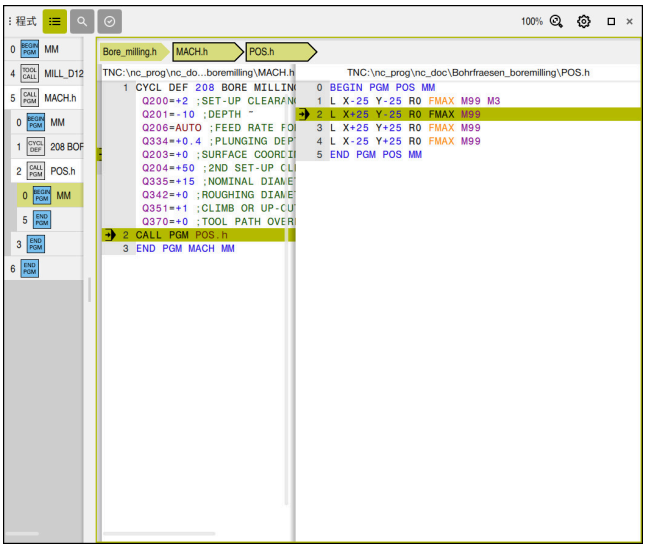
功能說明

控制器在檔案資訊列中NC程式之名稱當成路徑元素。一旦控制器呼叫不同的NC程式，控制器會將呼叫的NC程式之名稱當成新路徑元素新增至該列中。

另外，控制器在**程式**工作空間中的新層內顯示已呼叫的NC程式之內容。控制器在工作空間大小允許下並排顯示許多NC程式。若需要，新開啟的NC程式將覆蓋之前開啟的NC程式。控制器在工作空間左邊緣的窄帶內顯示遭覆蓋的NC程式。

當執行已中斷，可在NC程式之間導覽。當選擇NC程式的路徑元素時，控制器開啟該內容。

當選擇最後路徑元素時，控制器自動用執行游標標記現用NC單節。當您按下**NC開始**鍵，則控制器從此位置恢復NC程式的執行。



程式執行操作模式內**程式**工作空間中的已呼叫NC程式

路徑元素的描述

控制器顯示導覽路徑的路徑元素如下：

格式	意義
黑框	NC程式在**程式**工作空間內看不到，並且沒有被其他NC程式所覆蓋。
綠色反白	在目前游標位置上的NC程式已啟用或考慮用於程式執行。例如，若游標位於已呼叫的NC程式內，則該呼叫中的NC程式將考慮用於程式執行。
灰色反白	NC程式啟動用於執行，但是在目前游標位置處將不會考慮用於程式執行。例如，若停止執行並導覽進入已呼叫的NC程式內，則控制器以灰色顯示該已呼叫的NC程式之路徑元素。

備註

在**程式執行**操作模式中，**結構**欄內含所有結構化項目，包括已呼叫的NC程式之項目。控制器會縮進呼叫的NC程式之結構。

結構項目允許您導覽至每一NC程式。控制器在**程式**工作空間內顯示相關NC程式。導覽路徑始終留在當前的執行點處。

進一步資訊: "程式工作空間內的結構欄", 1122 頁碼

38.1.3 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。
傾斜工作平面(3D ROT)視窗允許選擇其中要移動軸的參考系統 (#8 / #1-01-1)。

相關主題

- 加工軸的手動定位
  進一步資訊: "移動機械軸", 202 頁碼
- 手動傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1)
  進一步資訊: "傾斜工作平面 (#8 / #1-01-1)", 712 頁碼

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", 202 頁碼
在**傾斜工作平面(3D ROT)**視窗中，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", 674 頁碼
	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", 678 頁碼
	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", 680 頁碼
	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", 680 頁碼

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)。選擇不正確的**3D ROT**設定或往錯誤方向移動刀具會產生碰撞風險！

- ▶ 最好使用**T-CS**功能
- ▶ 檢查移動方向
- ▶ 以緩慢進給速率移動

- 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。

38.1.4 用於程式中啟動的單節掃描

應用

單節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", 214 頁碼
- 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", 1537 頁碼

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

以下資訊也適用於工作台管理表與工作清單。

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

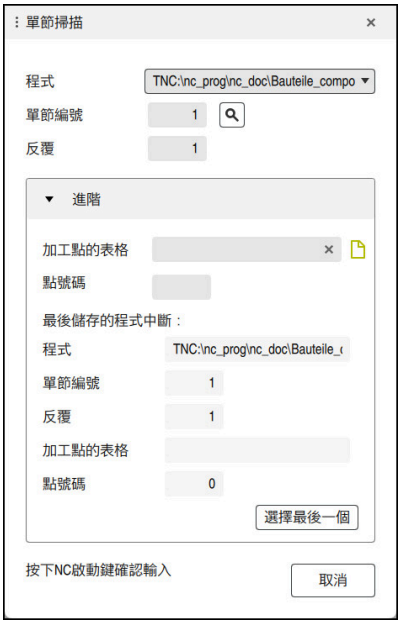
在重新啟動時，若控制器發現已儲存的中斷點，則會輸出訊息，然後可直接對中斷點執行單節掃描。 當第一次切換至**程式執行**操作模式，控制器顯示訊息。

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", 1566 頁碼
- 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", 1567 頁碼
- 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", 1568 頁碼
- 工作台程式內的單節掃描
  進一步資訊: "工作台資料表中的單節掃描", 1569 頁碼

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**Single block**模式。

單節掃描視窗



單節掃描視窗含已儲存的中斷點並開啟**進階**區域

單節掃描 視窗提供下列資料：

列	意義
列號	工作台管理表內的列號
	中斷時工作台資料表內的列號
程式	啟動的NC程式之路徑
	中斷時已啟用的NC程式之路徑
單節編號	程式執行應開始的NC單節之編號 控制器建議當前選取的NC單節。您可從**單節掃描**視窗開啟**搜尋**欄。
	中斷時已啟用的NC單節之編號
反覆	如果所要的NC單節位於程式區段重複或程式迴圈之內時程式中啟動之重複次數。
	如果中斷位於程式區段重複或程式迴圈之內時，則中斷時的重複次數。
加工點的表格	加工點表的路徑 藉由選擇視窗選擇
	中斷時啟動點資料表的路徑
點號碼	加工點表內的列
	中斷時工作台資料表內的啟動列

通過使用**進階**區域內的**選擇最後一個**按鈕，選擇中斷點。

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

單節掃描

- ▶ 選擇**單節掃描**
- > 控制器開啟**單節掃描**視窗。**程式**、 **單節編號**和 **反覆** 欄包含目前的值。
- ▶ 依照需要，輸入**程式**
- ▶ 輸入**單節編號**
- ▶ 依照需要，輸入**反覆**

- ▶ 如果適用，開啟**擴充**區域

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", 1571 頁碼

- ▶ 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。**程式**、 **單節編號**和 **反覆** 欄包含目前的值。
- 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", 1566 頁碼

- 依需要啟動**Single block**切換開關

- 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", 1571 頁碼

- 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。**程式**、 **單節編號**和 **反覆** 欄包含目前的值。

- 開啟**擴充**區域

- 在**加工點的表格**底下，選擇加工點表格
- **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", 1571 頁碼

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: "圖案定義循環程式", 409 頁碼

工作台資料表中的單節掃描

若要在工作台管理表中開始：

- 選擇**程式執行**操作模式

單節掃描

- 選擇**單節掃描**
> 控制器開啟**單節掃描**視窗。
- **列號**：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**

- 如果適用，開啟**擴充**區域

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", 1571 頁碼

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

注意： 對工件與刀具有危險！

如果在呼叫的NC程式之內中斷程式執行，控制器提供此NC程式的第一次呼叫當成程式中間啟動的中斷點。如果已經在稍後呼叫內中斷程式執行，則控制器可執行已經執行的程式部分。

- 使用多階段程式中間啟動來手動導覽至中斷點。

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！

- 在多個步驟中使用**單節掃描**功能

- TNC7 basic可同時向上移動四個軸。如果NC單節指揮移動超過四個軸，則控制器顯示錯誤訊息。 當在**單節掃描**期間讀取像是NC單節，則將也顯示錯誤訊息。
- 控制器只在突現式視窗內顯示所需的對話。
- 使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。
- 如果您使用單節掃描在工作台資料表中啟動，則控制器將始終將工作台資料表中所選定列作為工件導向處理來執行。 在於**單節掃描**內選取工作台資料表行之後，控制器根據定義的加工方法恢復加工。

  進一步資訊: "刀具導向加工", 1547 頁碼
- 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", 178 頁碼
- **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。

38.1.5 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", 1563 頁碼
- **單節掃描**功能
  進一步資訊: "用於程式中啟動的單節掃描", 1564 頁碼

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", 1571 頁碼

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", 1572 頁碼

以自選順序定義該等軸

若要以自選順序定義該等軸：

接近位置

- ▶ 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：

接近位置

- ▶ 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。

備註

在機械參數**restoreAxis**(編號200305)內，工具機製造商定義控制器再次靠近輪廓的軸順序。

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。

38.1.6 自動程式啟動

應用

使用**自動程式啟動**功能定義控制器將開始執行NC程式的特定時間，例如工具機的暖機階段。不需要工具機操作員。

需求

- 該功能必須由您的工具機製造商啟用。
  在工具機參數**autoStartEnabled** (編號100701)上，工具機製造商定義是否可自動程式啟動。
- 工具機已開機
- 工具機上目前未執行NC程式
  如果程式在特定時間已在執行，則控制器將不會執行自動程式啟動。
- 工具機準備用於NC程式(例如正確的工件預設啟動)

> HEIDENHAIN建議在NC程式內啟動工件預設。
> **進一步資訊:** "使用PRESET SELECT啟動預設", 689 頁碼

功能說明

使用此功能來執行NC程式和工作台資料表。
若選擇 **自動程式啟動**按鈕，控制器開啟 **自動程式啟動** 視窗。

自動程式啟動視窗

控制器在**自動程式啟動**視窗內提供以下功能：

1 定義日期和時間
2 透過選擇視窗選擇NC程式
3 啟動自動程式啟動
4 關閉自動程式啟動

如果自動程式啟動已啟用，控制器在資訊列內顯示圖示。
進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 122 頁碼

備註

⚠警告

小心：對使用者有危險！

如果自動程式啟動啟用，工具機會自行啟動NC程式並移動該軸。這會增加在無外殼工具機上受傷的風險。

- 清楚指示工具機是否啟用**自動程式啟動**
- 若需要，限制進入工具機

注意事項

注意： 重大財產損失！

如果自動程式啟動啟用，工具機不用機械師就自行啟動NC程式並移動該軸。如果工具機設定不正確或在此期間發生變化，則可能會發生碰撞。可能沒有機械師在場來中止程式執行。

- 為此類加工適當設定工具機，例如：
  - 安裝正確的工件夾持設備
  - 量測NC程式內使用的刀具並存放在刀庫中
- 最佳化NC程式來實現自動化，例如：
  - 自動預設
  - 啟動最近設定的預設
  - 呼叫正確的工件夾持設備

- 在工具機參數**closeDialogOnOK** (編號100702)中，工具機製造商定義控制器是否在啟動之後關閉**自動程式啟動**視窗。
- 在工具機參數**useLastStartData** (編號100703)中，工具機製造商定義開啟**自動程式啟動**視窗時控制器是否提供最後定義的設定。
- 確定所使用的刀具有足夠的剩餘使用壽命。若需要，定義替換刀具。

38.2 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", 782 頁碼
- 編輯NC程式中的補償表
  進一步資訊: "存取表格值 ", 1594 頁碼
- 補償表的內容和建立
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1642 頁碼
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1644 頁碼
- 內容與準備工件原點表
  進一步資訊: "工件原點表", 693 頁碼
- 在NC程式內啟動工件原點表
  進一步資訊: "工件原點表*.d", 1633 頁碼

功能說明

控制器在**表格**操作模式內開啟選取的檔案。
直到補償或工件原點再次啟動之後，變更值才會生效。

38.2.1 從程式執行操作模式之內開啟表格

若要從**程式執行**操作模式之內開啟補償表：

補償表

- ▶ 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檔案。

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中顯示**M**狀態。此狀態表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: "TNC列上的狀態概述", 171 頁碼

38.3 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**切換開關。

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", 1577 頁碼
- **位置**
  進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼
- **狀態**
  進一步資訊: "狀態工作空間", 173 頁碼

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**切換開關選擇**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 LIMIT", 1559 頁碼

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 (#8 / #1-01-1) ■ **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", 672 頁碼
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 在**傾斜的系統**移動模式內生效
螺距	來自刀具管理的**PITCH**欄之螺距 在**Thread**移動模式內生效
旋轉方向	螺紋車刀的旋轉方向： ■ **右手螺紋** ■ **左手螺紋** 在**Thread**移動模式內生效
手輪疊加的座標系統	其中手輪疊加生效的座標系統 在**刀具軸**移動模式內生效

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，則可手動重設。

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

■ 使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。

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**切換開關

- ▶ 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。

39

表格

39.1 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**加**，控制器將顯示**快速選擇新表格** 和 **開啟檔案**工作空間。

在**快速選擇新表格**工作空間中，可建立新表格並直接開啟一些表格。

進一步資訊: "快速選擇工作空間", 810 頁碼

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", 809 頁碼

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**。現用應用的狀態以彩色反白，其餘應用的狀態則以灰色反白。

您可在每一應用中開啟**表**、**表單和文件**工作空間。

進一步資訊: "表工作空間", 1585 頁碼

進一步資訊: "表單工作空間用於表格", 1591 頁碼

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", 1130 頁碼

按鈕

在**表格**操作模式中，功能列內含下列可用於任何表格的按鈕：

按鈕	含义
取消命令	控制器復原最後的變更。
再做	控制器恢復已經復原的變更。
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	若切換開關啟用，則可編輯資料表。
標記列	控制器標記當前選取的列。

根據選取的表格，控制器在功能列內提供下列額外按鈕：

按鈕	含义
插入 多列	控制器開啟**插入多列**視窗， 其中可插入一或多個新列。 如果啟用**附加**核取方塊，控制器將在最後表格列之後插入該等列。
重設 列	控制器重設該列內含的所有資料。
刪除 多列	控制器刪除目前選取的列。
插入刀具	控制器開啟**插入刀具**視窗，其中可定義下列： ■ **類型：** **進一步資訊:** "刀具類型", 266 頁碼 ■ **行號 (刀號？)** ■ **列數** ■ **索引** **進一步資訊:** "索引刀具", 264 頁碼 ■ **附加** 在表格末端追加列 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 268 頁碼
刪除刀具	控制器刪除刀具管理中選取的刀具。 您不可刪除已經插入刀套表的任何刀具。該按鈕變暗。 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 268 頁碼
匯入	控制器匯入刀具資料。 **進一步資訊:** "匯入刀具資料", 269 頁碼
Inspect	控制器檢視刀具。
Unload	控制器卸載刀具。
Load	控制器載入刀具。
啟動 預設值	控制器啟動預設資料表的當前選取列當成預設。 **進一步資訊:** "預設資料表*.pr", 1623 頁碼
鎖定記錄	控制器鎖定預設資料表的當前選取列，並因此保護變更內容。 **進一步資訊:** "資料表列的寫入保護", 1626 頁碼

請參考您的工具機手冊。
若需要，工具機製造商調整這些按鈕。

39.1.1 編輯表格內容

若要編輯表格內容：

▶ 選擇所要的表格單元

▶ 啟用**編輯**
> 控制器啟用該等值來編輯。

若要編輯表格內容，也可雙擊或按兩下表格單元。控制器顯示**編輯已停用。啟用？**視窗。您可啟用該值用於編輯或取消處理。

如果**編輯**切換開關啟動，可編輯**表**工作空間內以及**表單**工作空間內的內容。

備註

- 使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。
- 控制器使您能夠將表格從以前的控制器傳輸到TNC7 basic，並在需要時自動調整。
- 當您開啟欄已遺失的表格，例如在如果是來自先前控制器的刀具資料表，則該控制器將顯示**不完整的表格配置**視窗。

  當您在檔案管理員中建立新表格，該表格尚未包含所需欄上的資訊。當您第一次開啟表格，**不完整的表格配置**視窗將在**表格**操作模式內開啟。

  在**不完整的表格配置**視窗內，選擇功能表允許您選擇表格範本。控制器顯示已新增或已移除表格欄，若合適的話。
- 例如，如果已經在文字編輯器內處理表格，控制器提供 **更新TAB / PGM**功能。使用此功能完成不正確的表格格式。

  進一步資訊: "調整檔案", 812 頁碼

> 只通過使用**表格**操作模式內的表格編輯器編輯表格，以避免錯誤(例如格式錯誤)。

有關機械參數的注意事項

請參考您的工具機手冊。

- 使用選擇性機器參數**CfgTableCellCheck** (編號141300)，工具機製造商可定義表格欄的規則。該機器參數允許將欄定義為必填欄位，或將其自動重設為預設值。如果不符合此規則，控制器將顯示一個資訊符號。
- 工具機製造商使用機器參數**CfgTableCellLock** (編號135600)來定義在何種情況下單一表格單元被鎖定或具有寫入保護。在某些工具機上，一旦將刀具插入工具機中，您就無法更改刀具類型。

39.2 建立新表格視窗

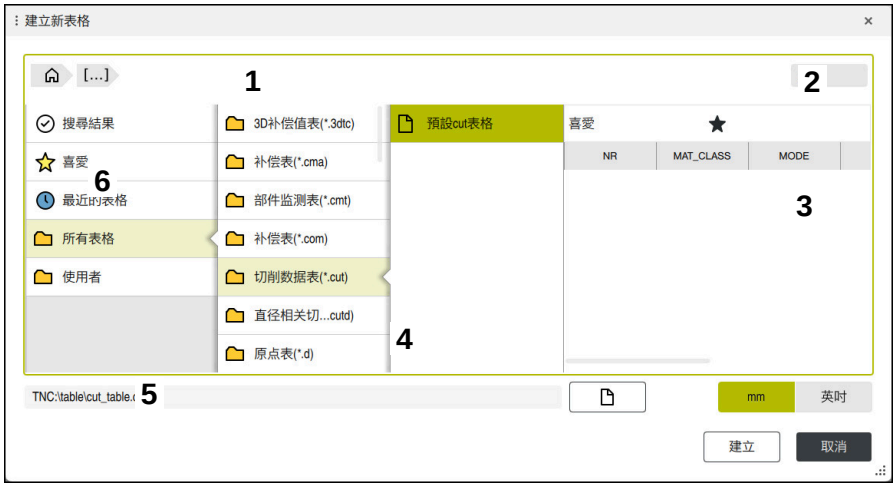
應用

您可使用**快速選擇新表格**工作空間內的**建立新表格**視窗來建立表格。

相關主題

- **快速選擇新表格**工作空間
  進一步資訊: "快速選擇工作空間", 810 頁碼
- Available file types for tables
  進一步資訊: "檔案類型", 806 頁碼

功能說明



建立新表格視窗

建立新表格視窗顯示以下區域：

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。您可編輯路徑或從歷史記錄中開啟先前的路徑。

2 內容欄
控制器顯示每一表格類型的資料夾和可用的原型。

3 搜尋中
您可搜尋任何字串。控制器在 **搜尋結果**底下顯示結果。

4 控制器顯示以下資訊與功能：
- 新增或移除我的最愛
- 預覽

5 測量單位(mm或英吋)

6 要建立的表格之路徑

7 導覽欄

導覽欄提供以下可能的導覽：

- **搜尋結果**
- **喜愛**

  控制器顯示已經標記為我的最愛的所有資料夾和原型。
- **最新功能**

  控制器顯示最近使用的十一個原型。
- **所有功能**

  控制器顯示資料夾結構內所有可用的表格類型。

備註

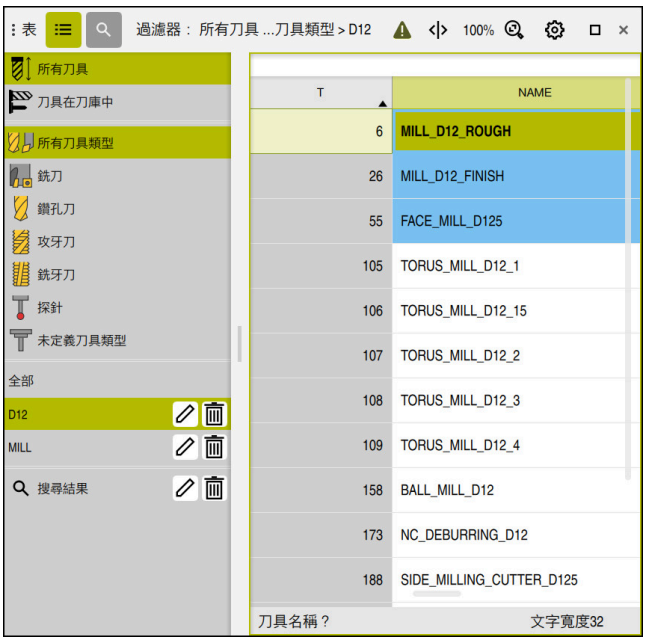
- 表格名稱與表格欄的開頭必須是字母，並且不得包含算術運算子(例如+)，由於SQL指令，當輸入資料或讀出資料時，這些字元會造成問題。
- 使用選配的機械參數**CfgTableCreate** (編號140900)，工具機製造商可在導覽欄內提供額外區域(例如使用者的表格)。
- 使用選配機械參數**dialogText** (編號105506)，工具機製造商可定義用於表格類型的其他名稱(例如刀具資料表而非**t**)。

39.3 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。您可在所有表格中搜尋，並篩選表格內容。

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，控制器將依照此欄遞增或遞減分類表格內容。
若表格允許，則也可在此工作空間內編輯表格內容。

請參考您的工具機手冊。
若需要，工具機製造商調整顯示的內容(例如表格欄的標題)。

圖示和捷徑

表工作空間提供以下圖示或捷徑：

圖示或捷徑	含义
	開啟或關閉**篩選**欄 進一步資訊: " 篩選欄位於表工作空間內", 1587 頁碼
 CTRL + F	開啟或關閉**搜尋**欄 進一步資訊: "搜尋工作空間內的表欄", 1589 頁碼
	■ 啟動或關閉**「不符合規則」過濾器** 控制器只顯示不符合工具機製造商在**CfgTableCellCheck** (編號141300)內定義的規則之列。 ■ 開啟**資料記錄一致性違規**視窗 在這些列中，控制器在列開頭處顯示圖示，即使若篩選器已經停用。控制器顯示視窗，其中顯示該列如何違反規則。
	編輯表的特性 進一步資訊: "修改可自由定義表格的屬性", 1622 頁碼
100%	當前的內容大小 開啟與關閉**比例**選擇功能表
	重設比例縮放 將表格的字型大小設定為100%
	在**表格**視窗內開啟或關閉設定 進一步資訊: "在表工作空間內的設定", 1589 頁碼
	開啟**搜尋**欄，並且編輯選取的篩選器 只在**篩選**欄內 進一步資訊: "搜尋工作空間內的表欄", 1589 頁碼
	刪除選擇的篩選器 只在**篩選**欄內 進一步資訊: " 篩選欄位於表工作空間內", 1587 頁碼
CTRL + A	標記所有列
CTRL + SPACE	標記啟用列或結束標記功能
SHIFT + UP	額外標記上面的列
SHIFT + DOWN	額外標記下面的列

篩選欄位於表工作空間內

控制器為下表提供預設篩選器：

- **刀具管理**
- **刀套表格**
- **預設值**
- **刀具表**

對於所有其他表格，可建立使用者定義篩選器。

進一步資訊: "使用者定義的篩選器", 1588 頁碼

表工作空間內的**篩選**欄區分成許多篩選器群組。控制器以白色雙線分隔篩選器群組。

控制器提供以下篩選器群組：

1 預設篩選器
對應表格預設可用的篩選器
在**刀具管理**應用中，預設篩選器包括兩篩選器群組

2 使用者定義的篩選器
搜尋處理儲存為篩選器
進一步資訊: "使用者定義的篩選器", 1588 頁碼

3 **搜尋結果**
搜尋欄的結果
進一步資訊: "搜尋工作空間內的表欄", 1589 頁碼

當點擊或按一下篩選器一次，控制器只啟動相應區域內選取的篩選器。

當雙擊或按一下篩選器，除了啟動的篩選器之外，控制器啟動選取的篩選器。

進一步資訊: "連接條件和篩選器", 1588 頁碼

控制器以綠色反白啟動的篩選器。

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。

刀具管理內的篩選器

控制器在 **刀具管理**內提供以下預設篩選器：

- **所有刀具**
- **組織刀具**
- **全部形式**
- **銑切刀**
- **鑽頭**
- **攻牙刀**
- **螺紋切刀**
- **接觸式探針** (#17 / #1-05-1)
- **未定義的刀具**

刀套表格內的篩選器

控制器在 **刀套表格**內提供以下預設篩選器：

- **所有刀庫**
- spindle
- main magazine
- all pockets
- empty pockets
- occupied pockets
- **欄位鎖定**

預設值表格內的篩選器

控制器在 **預設值**表格內提供以下預設篩選器：

- **顯示全部**
- **基本轉換**
- **偏移**

使用者定義的篩選器

您可利用儲存搜尋，額外建立使用者定義篩選器。

進一步資訊: "搜尋工作空間內的表欄", 1589 頁碼

當建立使用者定義篩選器時，控制器只顯示此篩選器群組。除了使用者定義篩選器，控制器提供**全部**篩選器可能性。

進一步資訊: " 篩選欄位於表工作空間內", 1587 頁碼

連接條件和篩選器

控制器如下連接篩選器：

- 在一個篩選器中針對多個要求進行AND運算

  例如，建立內含需求**R = 8**和**L > 150**的使用者定義篩選器，當啟動此篩選器時控制器篩選表格列。控制器同時只顯示滿足兩需求的表格列。
- 相同類型篩選器的篩選器間之OR運算

  例如當啟動預設篩選器**鑽頭**和**攻牙刀**，控制器篩選表格列。控制器只顯示滿足至少條件之一的表格列。表格列必須包含鑽頭或絲錐。
- 不同類型篩選器的篩選器間之AND運算

  例如，建立內含需求**R = 8**的使用者定義篩選器。當啟動此篩選器和預設篩選器**銑切刀**，控制器篩選表格列。控制器同時只顯示滿足兩需求的表格列。

搜尋工作空間內的表欄

控制器在所有表格中都提供搜尋功能。

您可在**搜尋**功能中定義多種搜尋條件。

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。
- 若適用的運算元(例如**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

> 如果使用預定選擇值搜尋欄，控制器提供選擇功能表而非輸入欄位。

控制器提供以下按鈕：

按鍵	意義
+	使用**加**加入許多條件。當執行搜尋時，該等條件將具有組合效果。 您可在使用者定義的篩選器內儲存許多條件。
搜尋	控制器搜尋表格。
重置	控制器重設輸入的條件，並移除任何額外條件。
儲存	您可將輸入的條件儲存為使用者定義篩選器。您可指派任何名稱給篩選器。 **進一步資訊:** "使用者定義的篩選器", 1588 頁碼

未儲存的搜尋作用像是使用者定義篩選器。如果啟動未儲存的搜尋，控制器在**篩選**欄內以綠色反白顯示**搜尋結果**篩選器群組。

進一步資訊: " 篩選欄位於表工作空間內", 1587 頁碼

> 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。

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

行接續區域包含以下設定：

設定	意義
使用標準格式	如果啟動切換開關，控制器顯示所有表格欄，以標準順序指示。 如果關閉切換開關，控制器復原先前的設定。
使用者格式	如果選擇**重置**按鈕，控制器將調整重設為標準格式的設定。
全部切換	如果啟動切換開關，控制器顯示所有表格欄。 如果關閉切換開關，控制器隱藏所有表格欄。 無法隱藏每一表格的第一欄。
凍結的欄數	您定義控制器在左表格邊緣處凍結多少表格列，最多能凍結四個表格欄。 即使當您瀏覽表格更右邊，這些欄也會顯示。
目前開啟表格的欄	控制器將所有表格列顯示在彼此下方。使用切換開關分別隱藏或顯示每一表格欄。 控制器在選取的凍結欄數底下顯示一行。 當選擇表格欄時，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。 無法位移每一表格內個別第一欄。

行接續區域內的設定只套用至目前開啟的表格。

39.4 表單工作空間用於表格

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**面中的**表單**工作空間

控制器針對每一參數顯示以下資訊：

- 若合適的話，參數的圖示
- 參數名稱
- 依需要，量測單位
- 參數說明
- 目前的值

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。

請參考您的工具機手冊。
若需要，工具機製造商調整顯示的內容(例如表格欄的標題)。

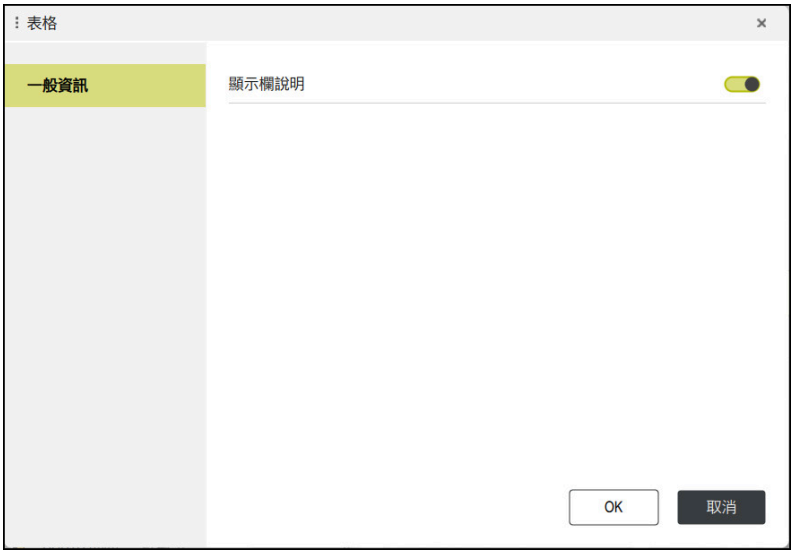
按鈕與圖示

表單工作空間提供以下按鈕、圖示或捷徑：

按鈕、圖示或捷徑	含義
^ SHIFT + UP v SHIFT + DOWN	**導覽** 在表格列之間導覽
	設置配置 您可進行下列佈局調整： ■ 新增或移除區域至**喜愛**畫面 ■ 使用夾具重新排列區域 ■ 新增或移除欄
喜愛	在此畫面中，控制器顯示標記為喜愛之區域。您可使用喜愛建立使用者定義畫面。
全部	在此畫面中，控制器顯示所有區域。
	設定 ■ 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", 1593 頁碼 ■ 變更**Tool Icon**區域內圖形的大小
	加 當您調整佈局時，控制器只顯示此圖示。 您可用此圖示新增以下元件： ■ 欄 可將工作空間分成許多欄。 **進一步資訊:** "在工作空間內新增欄", 1593 頁碼 ■ 區域 在**喜愛**畫面中，可新增其他區域。
	移除 當您調整佈局時，控制器只顯示此圖示。 可用此圖示刪除空欄。

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參數描述。選取的設定強制生效。



39.4.1 在工作空間內新增欄

若要新增欄：

- ▶ 選擇**設置配置**
- > 控制器針對調整工作空間的佈局來啟用所有功能。
- ▶ 在工作空間中，往左掃動
- ▶ 選擇**加**
- > 控制器新增新欄。
- ▶ 若需要，移動該等區域
- ▶ 選擇**設置配置**
- > 控制器儲存變更。

備註

- 控制器在**Tool Icon**區域內顯示所選刀具類型的圖示。
  進一步資訊: "刀具類型", 266 頁碼

39.5 存取表格值

39.5.1 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)
- 預設表***.pr** (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	1595 頁碼
TABDATA WRITE	將值寫入表格單元	1595 頁碼
TABDATA ADD	將值新增至表格值	1597 頁碼

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", 973 頁碼
- 刀具表
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼
- 補償表
  進一步資訊: "補償表", 1642 頁碼
- 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", 1006 頁碼
- 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", 1004 頁碼

39.5.2 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，並儲存成變數。

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，可使用數值或字串參數來儲存該值。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"
```

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ TABDATATable access TABDATA ▶ TABDATA READ

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
TABDATA	用於存取表格值的語法開頭
讀取	讀取表格值
Parameter	其中控制器儲存該值的變數
TOOL、**CORR-TCS**、**CORR-WPL**或**PRESET**	讀取來自刀具資料表或補償表***.tco**或***.wco**之值或來自預設表之值
欄	欄名 文字或字串參數
按鍵	列號 數字、文字或變量

39.5.3 使用TABDATA WRITE寫入表格值

應用

使用功能**TABDATA WRITE**將值寫入表格中。

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**、**QS**或命名的參數當成傳輸參數。另外，可直接在NC函數 **TABDATA WRITE**中定義該值。

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3，欄**DR**

若要導覽至此功能：

插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Table access TABDATA ▶ TABDATA WRITE

NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
TABDATA	用於存取表格值的語法開頭
寫入	寫入表格值
CORR-TCS、**CORR-WPL**或**PRESET**	將值寫入補償表***.tco**或***.wco**或寫入預設表
欄	欄名 文字或字串參數
按鍵	列號 數字、文字或變量
=或**SET UNDEFINED**	寫入表格值或指派狀態**未定義**
號碼, 名稱或**Parameter**	表格值 數字、文字或變量 僅若已選取**=**

備註

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設資料表內未定義的欄位行為不同於用值**0**定義的欄位：當啟動時用值**0**覆寫先前值來定義之欄位，而對於未定義的欄位，則保留先前的值。如果保留先前的值，則有碰撞的危險！

- 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。
- 針對未定義的欄位，輸入值(例如**0**)
- 作為替代方案，讓工具機製造商將**0**定義為該等欄位的預設值

39.5.4 使用TABDATA ADD新增表格值

應用

使用**TABDATA ADD**函數將值新增至現有的表格值。
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

您可直接在**TABDATA ADD** NC函數之內定義該值，或使用數值參數當成傳輸參數。
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", 783 頁碼

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3，欄DR
```

若要導覽至此功能：
插入NC函數 ▶ 所有功能 ▶ FN ▶ 特殊功能 ▶ 功能 ▶ Table access TABDATA ▶ TABDATA ADD
NC函數包括以下語法元件：

語法元件	含义
TABDATA	用於存取表格值的語法開頭
新增	將值新增至表格值
CORR-TCS、**CORR-WPL**或**PRESET**	將值寫入補償表***.tco**或***.wco**或寫入預設表
欄	欄名 文字或字串參數
按鍵	列號 數字、文字或變量
號碼	要新增的值 數字或數字參數

39.6 刀具資料表

39.6.1 概述

此章節內含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", 1598 頁碼
- 接觸式探針表**tchprobe.tp** (#17 / #1-05-1)
  進一步資訊: "接觸式探針表tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼

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 ", 268 頁碼

39.6.2 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參數。刀具資料表也包含與技術無關的所有參數，像是刀具壽命**CUR_TIME**。

相關主題

- 在刀具管理中編輯參數
  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼
- 刀具參數
  進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼

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。

刀具表tool.t的參數

tool.t刀具資料表提供以下參數：

參數	含义
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", 278 頁碼 您可定義週期之後的索引。 **進一步資訊:** "索引刀具", 264 頁碼 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？** 刀名識別刀具，例如當呼叫刀具時。 **進一步資訊:** "通過TOOL CALL呼叫刀具", 278 頁碼 您可在句點後定義索引(即 name.index)。 **進一步資訊:** "索引刀具", 264 頁碼 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**文字長度32**
L 	**刀具長度？** 刀長，關於刀具台車參考點 **進一步資訊:** "刀具台車參考點", 259 頁碼 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", 259 頁碼 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 (#9 / #4-01-1)", 785 頁碼 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補償值。 **進一步資訊:** "工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1235 頁碼 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補償值。 **進一步資訊:** "工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1235 頁碼 新增至參數**R** 輸入：**-999.9999...+999.9999**

參數	含义
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:** "工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1235 頁碼 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**
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", 966 頁碼 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", 264 頁碼 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**

參數	含义
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", 966 頁碼 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**
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。當主軸打開並且控制器以加工進給速率移動刀具時，刀具正在切削工件。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。 例如，在插入可索引插入件後，您可在程式運行期間編輯啟動刀具的刀具壽命。控制器將該值直接套用至刀具壽命監控。 控制器在NC程式運作期間、刀具呼叫期間和程式結束時循環更新該值。 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**0...99999.99**
TYP	**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參數。 **進一步資訊:** "刀具類型", 266 頁碼 **進一步資訊:** "刀具管理 ", 268 頁碼 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**、**MILL_FACE**、**BALL**、**TORUS**、**MILL_CHAMFER** 、**DRILL**、**TAP**、**CENT**、**TURN** 、**TCHP**、**REAM**、**CSINK**、**TSINK** **BOR**、**BCKBOR** 、**GF**、**GSF**、**EP**、**WSP**、**BGF** 、**ZBGF**、**GRIND**和**DRESS**
DB_ID	**中央刀具管理的ID** 資料庫ID允許識別刀具(例如藉由使用用戶端應用程式的刀具管理系統之內)。 **進一步資訊:** "資料庫ID", 264 頁碼 對於索引刀具，HEIDENHAIN建議您將資料庫ID分配給主刀具。 **進一步資訊:** "索引刀具", 264 頁碼 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**文字長度40**
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**

參數	含义
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碰撞監控之刀具(例如端銑頸部)。 輸入：**0...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。 只有如果有用的長度**RN**長於切削模式的**LU**長度，控制器材包含頸部半徑**LCUTS**。 輸入：**0...999.9999**
R_TIP	**刀尖上的半徑** 刀尖處的半徑，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孔裝埋的刀具碰撞監控之刀具。 輸入：**0...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:** "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼 **進一步資訊:** "切削資料計算機", 1139 頁碼 輸入：**0...99**
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", 1635 頁碼 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", 1139 頁碼 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", 1636 頁碼 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:** "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼 如果輸入的數值超過時，控制器鎖住**TL**參數內的刀具。 輸入：**0.0000...5.0000**

參數	含义
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:** "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼 如果輸入的數值超過時，控制器鎖住**TL**參數內的刀具。 輸入：**0.0000...5.0000**
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:** "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼 如果輸入的數值超過時，控制器鎖住**TL**參數內的刀具。 輸入：**0...9.9999**
DIRECT	**切削方向？** 切削方向用於精確定義刀具的圖形表示、自動刀具測量和橫向移動計算。 對於銑刀，您可指示刀具切削的刀具主軸旋轉方向。 ■ **–**：**M3** ■ **+**：**M4** 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:** "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼 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:** "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼 新增至機械參數**offsetToolAxis** (編號122707) 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:** "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼 如果輸入的數值超過時，控制器鎖住**TL**參數內的刀具。 輸入：**0.0000...9.0000**
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:** "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼 如果輸入的數值超過時，控制器鎖住**TL**參數內的刀具。 輸入：**0.0000...9.0000**
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**

參數	含义
LIFTOFF 	**允許抬高？** 允許用啟動**M148**或**FUNCTION LIFTOFF**來自動刀具抬高： ■ **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", 963 頁碼 **進一步資訊:** "使用FUNCTION LIFTOFF自動刀具抬高", 851 頁碼 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tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼 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:** "鑽孔、中心定位與螺紋加工", 447 頁碼 輸入：**-180...+180**
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:** "鑽孔、中心定位與螺紋加工", 447 頁碼 輸入：**-9.9999...+9.9999**
AFC	**回饋控制對策** 來自AFC資料表的可適化進給控制((#45 / #2-31-1)**AFC.tab**)之控制器設定。 **進一步資訊:** "可適化進給控制(AFC) (#45 / #2-31-1)", 854 頁碼 藉由選擇視窗選擇 輸入：**文字寬度10**
AFC-LOAD	**AFC的參考功率[%]** 用於AFC (#45 / #2-31-1)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", 859 頁碼 輸入：**1.0...100.0**
AFC-OVLD1	**AFC超載警告位準[%]** 用於AFC (#45 / #2-31-1)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", 861 頁碼 輸入：**0.0...100.0**
AFC-OVLD2	**AFC超載關閉位準[%]** 用於AFC (#45 / #2-31-1)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。 如果此參數包含值，控制器將忽略**AFC-OVLD1**參數。 **進一步資訊:** "監控刀具磨損與刀具負載", 861 頁碼 輸入：**0.0...100.0**

參數	含义
LAST_USE 	**最後刀具使用的日期/時間** 上次使用該刀具的時間 控制器在NC程式運作期間、刀具呼叫期間和程式結束時循環更新該值。 此參數套用至所有刀具，無關技術。 輸入：**文字寬度20**
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:** "口袋表tool_p.tch", 1612 頁碼 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**
ACC	**ACC啟動？** 啟動或關閉主動震動控制(ACC (#145 / #2-30-1))。 ■ **Y**：啟動 ■ **N**：關閉 **進一步資訊:** "主動震動控制(ACC) (#145 / #2-30-1)", 862 頁碼 藉由選擇視窗選擇 輸入：**Y**、**N**
KINEMATIC 	**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", 271 頁碼 藉由選擇視窗選擇 此參數套用至所有刀具，無關技術。
TSHAPE 	**3D刀具模型** 為圖形模擬和碰撞監控，指派用於刀具精確定義的3D模型。 **進一步資訊:** "刀具模型 (#140 / #5-03-2)", 275 頁碼 藉由選擇視窗選擇
DR2TABLE	**用於DR2的補償值表格** 無功能用於TNC7 basic
OVRTIME 	**超過刀具壽命** 在**TIME2**參數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碰撞監控之刀具(例如可索引插入件)。 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", 1611 頁碼
- 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，則控制器將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。
- 工具機製造商使用選擇性機械參數**trackAsync** (編號122503)來定義控制器是否在探測預定位期間對主軸進行定向。這可在自動探測過程中節省時間。此外，控制器考慮L形校準的中心偏移量，用於主軸追蹤轉速度。這意味著球尖的速度最多為探針的快速移動速度**FMAX**，從而增加探測期間的安全性。

39.6.3 接觸式探針表tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)

應用

在接觸式探針表**tchprobe.tp**中，定義用於接觸處理的接觸式探針參數，像是探測進給速率。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參數。

相關主題

- 在刀具管理中編輯參數
  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼
- 刀具參數
  進一步資訊: "刀具參數", 262 頁碼
- 接觸式探針功能
  進一步資訊: "手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼
- 校準用於工件接觸式探針的接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "校準工件接觸式探針 (#17 / #1-05-1)", 1182 頁碼
- 校準用於刀具接觸式探針的接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "校準工件接觸式探針 (#17 / #1-05-1)", 1198 頁碼
- 工件的自動接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "工件的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1235 頁碼
- 刀具的自動接觸式探針循環程式
  進一步資訊: "刀具的接觸式探測循環程式 (#17 / #1-05-1)", 1473 頁碼

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。

接觸式探針表的參數tchprobe.tp

接觸式探針表**tchprobe.tp**提供以下參數：

參數	含义
否	**接觸式探針的序號** 您在刀具管理中**TP_NO**參數內輸入此數。然後控制器將來自接觸式探針表的資料與刀具管理相關聯。 輸入：**1...99**
TYPE 	**選擇接觸式探針?** 以下值可用於TS 642接觸式探針： ■ **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**、**TS632**、**TS6** **760**、**KT130**、**OEM**
探針 	**探針形狀** ■ **SIMPLE**：筆直探針 ■ **L-TYPE**：L形探針 如果未定義參數，則控制器使用**SIMPLE**
CAL_OF1 	**TS 中心 misalignmt. ref. axis? [mm]** 根據**STYLUS**參數的選擇，此參數具有以下功能： ■ **SIMPLE**：在主要軸內將接觸式探針軸偏移至主軸 ■ **L-TYPE**：L形探針上的擴充長度 只有當在參數**TRACK**內選擇**ON**時 控制器結合校準循環程式來描述此值。 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 只有當在參數**TRACK**內選擇**ON**時 控制器結合校準循環程式來描述此值。 輸入：**-99999.9999...+99999.9999**
CAL_ANG 	**主軸角度口徑測定?** 根據**STYLUS**參數的選擇，此參數具有以下功能： ■ **SIMPLE**：在校準或探測之前，控制器將接觸式探針對齊此主軸角度(若可能的話)。 ■ **L-TYPE**：控制器使用主軸角度定向該擴充。 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)。 只有當在參數**TRACK**內選擇**ON**時 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**

參數	含义
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：**+10...+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**
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。 當在**STYLUS**參數內選擇**L-TYPE**，必須選擇**ON**。 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**加**
- 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。

39.6.4 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
- ▶ 未確認**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**建立新表格**
- > 控制器開啟**建立新表格**視窗。
- ▶ 選擇具有對應表格類型的資料夾(例如**t**)
- ▶ 若需要，選擇INCH當成量測單位

- ▶ 選擇所要的原型
- ▶ 選擇路徑
- > 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**兩次
- > 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**

- ▶ 選擇**表格**操作模式內的**刀具表**分頁
- > 控制器使用新建立的表格當成刀具資料表。

若要使用**刀具管理**應用，必須以英制建立所有現有刀具資料表。

39.7 口袋表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", 278 頁碼
- 刀具表
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼

需求

- 刀具定義在刀具管理中。
  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼

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	含義
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 運用機械參數**deleteLoadedTool** (編號125301)，定義是否允許編輯**T**欄。工具機製造商啟用此參數。 **進一步資訊:** "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼 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", 1598 頁碼 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**

參數	含义
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**
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", 1598 頁碼 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**

參數	含义
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", 1598 頁碼 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**

39.8 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", 285 頁碼
- Working with a pallet table
  進一步資訊: "工作台加工與工作清單", 1537 頁碼
- 來自刀具資料表的刀具資料
  進一步資訊: "刀具資料表tool.t", 1598 頁碼

需求

- **產生刀具使用檔案**由工具機製造商啟用
  在機器參數**createUsageFile**(編號118701)內，工具機製造商定義是否啟用**產生刀具使用檔案**功能。
  進一步資訊: "建立刀具使用檔案", 285 頁碼
- **產生刀具使用檔案**設定都設定成**一次**或**總是**
  進一步資訊: "通道設定", 1690 頁碼

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**

參數	意義
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**
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

控制器將刀具使用檔案儲存為相關檔案(***.dep**)。

在**檔案**操作模式的設定中，可指定控制器是否在檔案管理中顯示相關檔案。

進一步資訊: "檔案管理區域", 803 頁碼

39.9 T 使用順序 (#93 / #2-03-1)

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

- Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)軟體選項
- 已建立刀具使用檔案
  進一步資訊: "建立刀具使用檔案", 285 頁碼
  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1615 頁碼

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", 264 頁碼 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", 264 頁碼 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:** "口袋表tool_p.tch", 1612 頁碼 ■ **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 ", 268 頁碼
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", 264 頁碼
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", 1615 頁碼
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", 1615 頁碼
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

參數	意義
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:** "口袋表tool_p.tch", 1612 頁碼

39.10 刀具清單 (#93 / #2-03-1)

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

- Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)軟體選項
- 已建立刀具使用檔案
  進一步資訊: "建立刀具使用檔案", 285 頁碼
  進一步資訊: "刀具使用檔案", 1615 頁碼

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。控制器以編號順序列出在現用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", 264 頁碼 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:** "口袋表tool_p.tch", 1612 頁碼 ■ **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", 271 頁碼
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", 264 頁碼
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", 1615 頁碼
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:** "口袋表tool_p.tch", 1612 頁碼

39.11 可自由定義的表格*.tab

應用

可從NC程式中讀取自由定義的表格，並且程式也可將任何資訊寫入這些表格。NC函數 **FN 26**至**FN 28**可用於此目的。

相關主題

- 可變的功能**FN 26**至**FN 28**
  進一步資訊: "NC函數用於可自由定義的表格", 1004 頁碼

功能說明

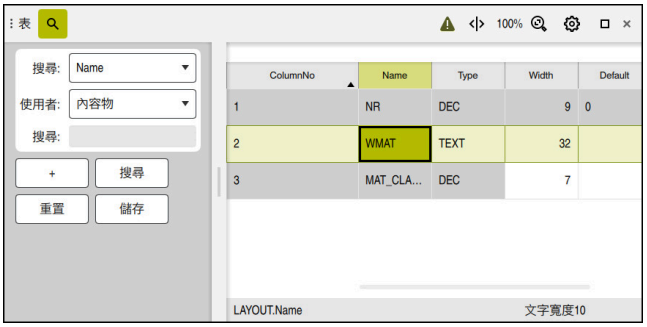
當建立可自由定義的表格時，控制器將提供許多表格樣板供選擇。

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。

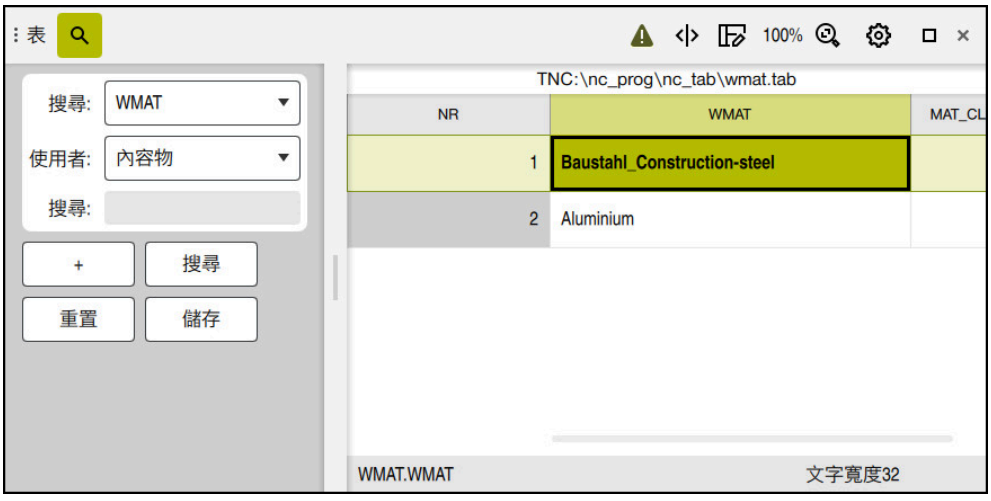
在已建立可自由定義的表格之後，可修改其屬性，您可在**LAYOUT**應用中修改表格屬性。

進一步資訊: "修改可自由定義表格的屬性", 1622 頁碼

在**LAYOUT**應用中，控制器逐列顯示表格的欄。



LAYOUT應用中的可自由定義表格



表工作空間中的可自由定義表格

表格欄的屬性

當變更任何表格屬性，每一欄具有以下屬性：

欄	含义
Name	欄名稱
Width	欄內的最大字元數
Default	每一新列的預設值 選擇性輸入
Type	控制器在**Type**欄內提供以下可能的選擇： ■ **TEXT**：文字輸入 ■ **SIGN**：代數符號+或– ■ **BIN**：二進位數 ■ **DEC**：正整數 ■ **HEX**：十六進位數 ■ **INT**：整數 ■ **LENGTH**：浮點數(公制或英制) 如果將英製程式中的值寫入可自由定義的表格，則控制器會轉換這些值。 如果量測單位為英制，則該欄的小數位數比您定義的多一位。 ■ **FEED**：進給速率(mm/min或0.1 ipm) ■ **IFEED**：進給速率(mm/min或ipm) 如果量測單位為英制，則該欄的小數位數比您定義的多一位。 ■ **FLOAT**：浮點數 ■ **BOOL**：邏輯值 ■ **INDEX**：索引 ■ **TSTAMP**：使用格式HH:MM:SS DD.MM.YYYY的時間與日期 ■ **UPTEXT**：以大寫字母輸入文字 ■ **PATHNAME**：路徑名稱 在具有資料類型**BIN**、**DEC**或**HEX**的欄中，可以二進位數、正整數或十六進位數輸入該等值。控制器將輸入值轉換成欄的個別資料類型。
Precision	最大小數位數

39.11.1 修改可自由定義表格的屬性

若要插入新欄：

- ▶ 開啟空白可自由定義的表格

- ▶ 選擇**編輯表的特性**
- > 控制器開啟**LAYOUT**應用。

編輯

- ▶ 啟動**編輯**

插入多列

- ▶ 選擇**插入 多列**
- > 控制器開啟**插入多列**視窗。
- ▶ 輸入**欄名**
- ▶ 選擇**欄型態**
- > 控制器顯示選擇功能表。

稍後無法變更欄名或欄類型。

- ▶ 選擇所要的欄類型

進一步資訊: "表格欄的屬性", 1621 頁碼

OK

- ▶ 選擇**OK**
- > 控制器在表格結尾上插入新列。
- ▶ 在**Width**欄中，定義每欄的最多字元數(例如**12**)。
- ▶ 若需要，定義**Default**內之值。
- ▶ 在**Precision**欄中，定義十進位數(例如**3**)。

儲存變更

- ▶ 選擇**儲存變更**
- > 控制器開啟**儲存配置變更**視窗。

OK

- ▶ 選擇**OK**
- > 控制器關閉**LAYOUT**應用。

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", 1031 頁碼
- **表**工作空間內欄的順序與**LAYOUT**應用中列的順序無關。您可在**表**工作空間內編輯欄的順序。

  進一步資訊: "在表工作空間內的設定", 1589 頁碼

39.12 預設資料表*.pr

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", 208 頁碼

相關主題

- 設定與啟動預設

  進一步資訊: "預設管理", 685 頁碼

功能說明

依照預設，預設資料表具有名稱**preset.pr**，並儲存在**TNC:\table**目錄之下。依照預設，預設資料表在**表格**操作模式中開啟。

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。

預設資料表的圖示和按鈕

預設資料表內含以下圖示：

圖示	意義
	啟動列
	寫入保護列

當定義一預設時，控制器開啟具有以下輸入選項的視窗：

按鍵	功能
設定預設	控制器將輸入值解釋為實際位置所需的顯示值，控制器從此計算所需的表格值。 該輸入值在基本座標系統**B-CS**內啟用。 **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 676 頁碼 當啟動已編輯的預設時，控制器在位置顯示中將輸入值顯示成實際位置。
正確	控制器將輸入值針對實際表格值進行偏移。您可輸入正值或負值。 該輸入值在基本座標系統**B-CS**內增量啟用。
編輯	控制器接受未改變的輸入值當成表格值。 該輸入值參照基本座標系統**B-CS**的座標原點。

預設資料表的參數

預設資料表內含以下參數：

Parameter	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** **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 676 頁碼的基本轉換 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
Y	預設的Y座標 關於基本座標系統**B-CS** **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 676 頁碼的基本轉換 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
Z	預設的Z座標 關於基本座標系統**B-CS** **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 676 頁碼的基本轉換 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** **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 676 頁碼的基本轉換 讓3D基本旋轉在刀具軸**Z**上生效 **進一步資訊:** "基本旋轉與3D基本旋轉", 686 頁碼 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** **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 676 頁碼的基本轉換 讓3D基本旋轉在刀具軸**Z**上生效 **進一步資訊:** "基本旋轉與3D基本旋轉", 686 頁碼 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** **進一步資訊:** "基本座標系統B-CS", 676 頁碼的基本轉換 讓基本旋轉在刀具軸**Z**上生效 **進一步資訊:** "基本旋轉與3D基本旋轉", 686 頁碼 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** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 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** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**

Parameter	意義
Z_OFFS	用於預設的Z軸位置 關於工具機座標系統**M-CS** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 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** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 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** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 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** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 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** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 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** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 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** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 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。

基本轉換與偏移

控制器將基本轉換**SPA**、**SPB**和**SPC**解析為工件座標系統**W-CS**內的基本旋轉或3D基本旋轉。在程式執行期間，控制器依照基本旋轉移動直線軸，工件位置沒有任何改變。

進一步資訊: "基本旋轉與3D基本旋轉", 686 頁碼

控制器將每一個別軸的所有偏移解析為工具機座標系統**M-CS**內的位移。偏移的影響取決於座標結構配置。

進一步資訊: "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼

海德漢建議使用3D基本旋轉，因為有較大彈性。

應用範例

使用**旋轉(ROT)**探測功能來確定工件的失準。您可將結果傳輸至預設資料表，當成基本轉換或當成偏移。

進一步資訊: "確定並補償工件基本旋轉", 1215 頁碼

旋轉(ROT)探測功能的結果

如果啟動 **基本旋轉**切換開關，控制器將失準解析為基本轉換。當使用**補償 主動預設**按鈕，控制器將結果儲存在預設表的欄**SPA**、**SPB**和**SPC**內。 **對齊旋轉工作台**按鈕在此情況下無作用。

如果啟動 **工作台旋轉**切換開關，控制器將失準解析為偏移。當使用**補償 主動預設**按鈕，控制器將結果儲存在預設表的欄**A_OFFS**、**B_OFFS**和**C_OFFS**內。若要將旋轉軸移動到偏移位置，請按下 **對齊旋轉工作台**按鈕。

資料表列的寫入保護

鎖定記錄按鈕允許保護預設資料表內任意列免於遭到覆寫。控制器將值**L**輸入**LOCKED**欄。

進一步資訊: "不用密碼保護資料表列", 1627 頁碼

另外，該列可用密碼保護。 控制器將值**###**輸入**LOCKED**欄。

進一步資訊: "用密碼保護資料表列", 1627 頁碼

控制器在寫入保護列的開頭處顯示一個圖示。

如果控制器在**LOCKED**欄內顯示值**OEM**，則此欄已經由工具機製造商鎖定。

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

39.12.1 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**切換開關
- ▶ 選擇所要的列

- ▶ 啟動**鎖定記錄**切換開關
- > 控制器將值**L**輸入**LOCKED**欄。

- > 控制器啟動寫入保護，並在該列的開頭處顯示圖示。

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**切換開關
- ▶ 雙擊或按兩下所要列的**LOCKED**欄
- ▶ 輸入密碼
- ▶ 確認輸入
- > 控制器將值**###**輸入**LOCKED**欄。

- > 控制器啟動寫入保護，並在該列的開頭處顯示圖示。

39.12.2 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**切換開關

- ▶ 關閉**鎖定記錄**切換開關
- > 控制器將從**LOCKED**欄移除值**L**。
- > 控制器關閉寫入保護，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**切換開關
- ▶ 雙擊或按兩下所要列的**LOCKED**欄
- ▶ 刪除**###**
- ▶ 輸入密碼
- ▶ 確認輸入
- > 控制器關閉寫入保護，並移除該列開頭處的圖示。

39.12.3 建立英制預設資料表

如果在**工具機設定**功能表項目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。

進一步資訊: "工具機設定功能表項目", 1690 頁碼

若要建立公制預設資料表：

- 重新啟動控制器
- 未確認**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**preset.pr** (例如為**preset_mm.pr**)

- 選擇**表格**操作模式

- 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
- 若需要，選擇INCH當成量測單位

- 選擇所要的原型
- 選擇路徑
> 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**兩次
> 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

- 使用**CE**鍵確認**電源中斷**

- 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。
> 控制器在工作空間的對話列中顯示INCH當成量測單位。

備註

注意事項

注意： 重大財產損失！

預設資料表內未定義的欄位行為不同於用值**0**定義的欄位：當啟動時用值**0**覆寫先前值來定義之欄位，而對於未定義的欄位，則保留先前的值。如果保留先前的值，則有碰撞的危險！

- 啟動預設之前，請檢查是否所有欄都含有值。
- 針對未定義的欄位，輸入值(例如**0**)
- 作為替代方案，讓工具機製造商將**0**定義為該等欄位的預設值

- 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。
- 如果編輯**DOC**欄之值，則必須重新啟動預設。然後控制器套用新值。
  進一步資訊: "啟動預設", 686 頁碼
- 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: "工作台預設表", 1551 頁碼
- 如果手動探測處理或NC程式已中斷或停止，則無法編輯預設資料表。當雙擊或按兩下資料表格，控制器顯示**無法編輯。執行內部停止？**視窗。如果選擇**是**，控制器可能會遺失接觸點或模態活動程式資訊。

有關機械參數的注意事項

- 在選配機械參數**initial** (編號105603)中，工具機製造商定義新列中每一欄的預設值。
- 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匹配，控制器在**表格**操作模式中的對話列內顯示訊息。
- 工具機製造商使用選配機械參數**presetToAlignAxis** (編號300203)，為每個軸定義控制器在以下NC函數中如何解釋偏移值：
  - **FUNCTION PARAXCOMP**
    進一步資訊: "定義當用FUNCTION PARAXCOMP定位平行軸時的行為", 907 頁碼
  - **POLARKIN** (#8 / #1-01-1)
    進一步資訊: "使用具有POLARKIN的極座標結構配置加工", 914 頁碼
  - **FUNCTION TCPM**或**M128** (#9 / #4-01-1)
    進一步資訊: "用FUNCTION TCPM補償刀具的傾斜角度 (#9 / #4-01-1)", 762 頁碼

39.13 加工點表格*.pnt

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: "加工點表格", 397 頁碼

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**

39.13.1 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**跳過單節**切換開關在**程式執行**操作模式中略過此加工點。

進一步資訊: "圖示與按鈕", 1556 頁碼

39.14 工件原點表*.d

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*.d", 1633 頁碼
- 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", 1575 頁碼
- 預設資料表
  進一步資訊: "預設資料表*.pr", 1623 頁碼

功能說明

欄**X**、**Y**和**Z**之值在工件座標系統**W-CS**內具有位移的效果。欄**A**、**B**、**C**、**U**、**V**和**W**之值在工具機座標系統**M-CS**內具有偏移的效果。

進一步資訊: "比較偏移與3D基本旋轉", 1233 頁碼

工件原點表內的參數

工件原點表提供以下參數：

Parameter	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 關於工件座標系統**W-CS** **進一步資訊:** "工件座標系統W-CS", 678 頁碼的轉換 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
Y	工件原點的Y座標 關於工件座標系統**W-CS** **進一步資訊:** "工件座標系統W-CS", 678 頁碼的轉換 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
Z	工件原點的Z座標 關於工件座標系統**W-CS** **進一步資訊:** "工件座標系統W-CS", 678 頁碼的轉換 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
A	用於工件原點的A軸之軸角度 關於工具機座標系統**M-CS** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**
B	用於工件原點的B軸之軸角度 關於工具機座標系統**M-CS** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**

Parameter	意義
C	用於工件原點的C軸之軸角度 關於工具機座標系統**M-CS** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 輸入：**-360.0000000...+360.0000000**
U	用於工件原點的U軸之位置 關於工具機座標系統**M-CS** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
V	用於工件原點的V軸之位置 關於工具機座標系統**M-CS** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
W	用於工件原點的W軸之位置 關於工具機座標系統**M-CS** **進一步資訊:** "工具機座標系統M-CS", 674 頁碼的偏移 輸入：**-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**轉移上的註解？** 輸入：**文字寬度16**

39.14.1 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", 1575 頁碼

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

39.15 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", 1635 頁碼
- 刀具材料表格**TMAT.tab**
  進一步資訊: "刀具材料表格TMAT.tab", 1635 頁碼
- 切削資料表格***.cut**
  進一步資訊: "切削資料表格*.cut", 1636 頁碼
- 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", 1637 頁碼

相關主題

- 切削資料計算機
  進一步資訊: "切削資料計算機", 1139 頁碼
- 刀具管理
  進一步資訊: "刀具管理 ", 268 頁碼

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：**0...9999999**

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**WMAT.tab**表格的工件材料 **進一步資訊:** "工件材料表格WMAT.tab", 1635 頁碼 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", 1635 頁碼 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", 281 頁碼 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", 282 頁碼 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**WMAT.tab**表格的工件材料 **進一步資訊:** "工件材料表格WMAT.tab", 1635 頁碼 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", 1635 頁碼 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", 281 頁碼 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", 282 頁碼 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。

39.16 工作台管理表*.p

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**工作清單**工作空間內編輯並執行工作台管理表
  進一步資訊: "工作清單工作空間", 1539 頁碼
- 刀具方位加工
  進一步資訊: "刀具導向加工", 1547 頁碼

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 **工作清單**工作空間內開啟工作台管理表，並且不作為表格。

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	含义
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", 1564 頁碼 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**
DATUM	**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**

參數	含义
PRESET	**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...9999999**
LOCATION	**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。 若欄存在，則該輸入為必填。 對應於 **可加工**工作空間內的**表單**切換開關。 使用選擇功能表選擇 輸入：無值，**MA**
LOCK	**已鎖定？** 您可使用*將工作台資料表的列排除在處理之外，按下**ENT**鍵找出輸入*的列。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)也無法執行。 使用選擇功能表選擇 輸入：無值，*
W-STATUS	**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", 1547 頁碼 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**
METHOD	**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", 1547 頁碼 使用選擇功能表選擇 輸入：**WPO**、**TO**、**CTO**

參數	含义
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", 1547 頁碼 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", 1547 頁碼 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", 1547 頁碼 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", 1547 頁碼 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", 1547 頁碼 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", 1547 頁碼 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", 1547 頁碼 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", 1547 頁碼 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", 1547 頁碼 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", 1547 頁碼 輸入：**-999999.99999...+999999.99999**

參數	含义
COUNT	**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", 1538 頁碼 輸入：**0...99999**
TARGET	**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", 1538 頁碼 輸入：**0...99999**

39.17 補償表

39.17.1 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	1642 頁碼
補償表***.wco** 工作平面座標系統**WPL-CS**內的補償	1644 頁碼

39.17.2 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", 782 頁碼
- 補償表***.wco**的內容
  進一步資訊: "補償表*.wco", 1644 頁碼
- 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", 1575 頁碼
- 刀具座標系統**T-CS**
  進一步資訊: "刀具座標系統T-CS", 683 頁碼

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**

39.17.3 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。

相關主題

- 使用補償表
  進一步資訊: "使用補償表的刀具補償", 782 頁碼
- 補償表***.tco**的內容
  進一步資訊: "補償表*.tco", 1642 頁碼
- 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", 1575 頁碼
- 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", 680 頁碼

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**

39.18 用於AFC (#45 / #2-31-1)的表格

39.18.1 AFC.tab內的基本AFC設定

應用

在**AFC.tab**表格中，可定義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) (#45 / #2-31-1)", 854 頁碼

需求

- Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)軟體選項

功能說明

此表格中的資料為預設值，在教學切削期間，這些資料將複製到相關NC程式的關聯檔案中。這些值當成回饋控制基礎。

進一步資訊: "功能說明", 1647 頁碼

若使用刀具表內的**AFC-LOAD**欄定義刀具相關參考功率，則控制器將建立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：**文字寬度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 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", 861 頁碼 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 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", 861 頁碼 輸入：**0...999**

參數	意義
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 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 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**：當刀具不再位於材料內時執行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回饋控制啟動時定義的最小值，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，控制器將只評估選項**M**、**E**和**L**！ 對於使用欄**AFC_OVLD2**進行刀具負載監控，此參數無作用。 輸入：**M**、**S**、**F**、**E**、**L**或**-**
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% 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。 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**

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", 1031 頁碼

39.18.2 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。 字串**<name>**與您所記錄的教學切削之NC程式名稱一致。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", 1645 頁碼
- 設定並使用AFC
  進一步資訊: "可適化進給控制(AFC) (#45 / #2-31-1)", 854 頁碼

需求

- Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)軟體選項

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", 1645 頁碼

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	執行加工步驟所用之刀具的號碼或名稱(無法編輯) 結合AFC (#45 / #2-31-1)，刀具名稱中不允許有以下字元：# $ & , 。
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，對於此加工步驟會記錄教學切削。控制器覆寫在此列中任何存在之值 ■ **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**檔案**操作模式的設定中，可指定控制器是否在檔案管理中顯示相關檔案。
  進一步資訊: "檔案管理區域", 803 頁碼

39.18.3 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。字串**<name>**與您所記錄的教學切削之NC程式名稱一致。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) (#45 / #2-31-1)", 854 頁碼

需求

- Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)軟體選項

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**：一旦刀具不再位於材料中，就會執行NC停止 ■ **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**檔案**操作模式的設定中，可指定控制器是否在檔案管理中顯示相關檔案。
進一步資訊: "檔案管理區域", 803 頁碼

39.18.4 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程式的所有可用表格。
- 選擇檔案(例如**AFC.TAB**)
- 控制器在**表格**操作模式內開啟檔案。

40

電子手輪

40.1 基本原理

應用

電子手輪讓您無需站在操作面板前即可移動軸。您也可使用手輪執行控制功能，例如設定工具機或影響程式執行。

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商定義手輪上有哪些功能以及控制器如何評估這些功能。此章節說明手輪的標準功能。

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", 203 頁碼
- 使用**M118** (#21 / #4-02-1)進行手輪疊加
  進一步資訊: "用M118 (#21 / #4-02-1)啟動手輪疊加", 949 頁碼
- **手動**操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探測功能
  進一步資訊: "手動操作模式 (#17 / #1-05-1)內的接觸式探針功能", 1205 頁碼

概述

控制器支援下列手輪：

手輪	含義	進一步資訊
HR 130、HR 180	安裝在操作面板上的手輪	
HR 510、HR 510 FS	不含顯示器的手輪	1653 頁碼
HR 520、HR 520 FS HR 550 FS	含顯示器的手輪 具備無線傳輸	1656 頁碼

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

- 工具機製造商定義您可用手輪移動哪個軸。 工具機製造商也可將虛擬軸**VT**放在軸鍵上。
- 如果手輪啟動，控制器在**位置**工作空間內選取軸旁邊顯示符號。該符號指示您是否可用手輪移動該軸。
  進一步資訊: "位置工作空間", 165 頁碼

40.2 不含顯示器的手輪

應用

此章節包含有關不含顯示器的HR 510和HR 510 FS手輪之補充資訊。

相關主題

- 可用手輪簡介
  進一步資訊: "概述", 1652 頁碼
- 含顯示器的手輪
  進一步資訊: "含顯示器的手輪", 1656 頁碼

功能說明

操作元件

不含顯示器的手輪具備以下操作元件：

1 軸按鍵
2 **實際位置捕捉**鍵
  進一步資訊: "建立具有當前位置的NC單節", 1654 頁碼
3 速度位準鍵
  進一步資訊: "速度位準", 1654 頁碼
4 移動方向鍵
5 工具機製造商可指派的鍵，像是主軸開啟、**NC開始**和**NC 停止**
6 手輪許可按鈕
  進一步資訊: "啟動和關閉手輪", 1654 頁碼
7 Dial~
8 **緊急停止**按鈕

速度位準

手輪提供三個具有預定義速度位準的按鍵供您選擇。
速度位準影響以下值：

- 手輪旋轉一個棘輪停止點時，控制器移動一個軸的距離
- 按下軸方向鍵時，控制器移動軸的進給速率

您可使用一個鍵來指定進給速率以及移動距離的速度位準。但是，根據您是旋轉手輪還是按下按鍵，控制器會使用不同的、獨立的值。

按鍵	意義
	低速度位準 範例：0.001°或0.001 mm/inch的距離
	中速度位準 範例：0.01°或0.01 mm/inch的距離
	高速度位準 範例：0.1°或0.1 mm/inch的距離

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商定義每個軸的速度位準值。

40.2.1 啟動和關閉手輪

若要啟動不含顯示器的手輪：

- ▶ 按下控制器上的**手輪**鍵
- > NC控制器啟動手輪並改變**手動**操作模式內的符號。
- > 控制器在**位置**工作空間中目前選定的軸旁顯示一個手輪符號。

若要關閉不含顯示器的手輪：

- ▶ 按下控制器上的**手輪**鍵

40.2.2 建立具有當前位置的NC單節

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商可指派手輪上的任何按鍵。因此，您的手輪可能不具有**實際位置捕捉**鍵。

若要建立使用手輪的NC單節：

- ▶ 選擇**手動**操作模式
- ▶ 選擇**MDI**應用
- ▶ 如果需要，在其後要插入NC單節的NC單節
- ▶ 啟動手輪
- ▶ 按下 **實際位置捕捉**鍵
- > 控制器根據所有定義軸的實際位置插入直線**L**。

您使用**actPosAxes**機械參數(編號105415)來定義**實際位置捕捉**鍵所使用的軸來建立直線**L**。

40.2.3 使用不含顯示器的手輪進行增量式寸動定位

增量式寸動定位可讓您每次按下按鍵時將選定的軸移動定義值。 為了使用不含顯示器的手輪執行增量式寸動定位，必須先在控制器定義寸動增量。

> 增量式寸動定位僅適用於使用軸向鍵進行的橫向移動。

若要使用不含顯示器的手輪執行增量式寸動定位：

- ▶ 選擇**手動**操作模式

- ▶ 選擇 **手動操作**應用
- ▶ 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

- ▶ 按下控制器上的**手輪**鍵
- > 控制器啟動手輪。

- ▶ 按下軸鍵

- ▶ 按下橫向方向鍵
- > 控制器將該軸移動定義的寸動增量。

40.3 含顯示器的手輪

應用

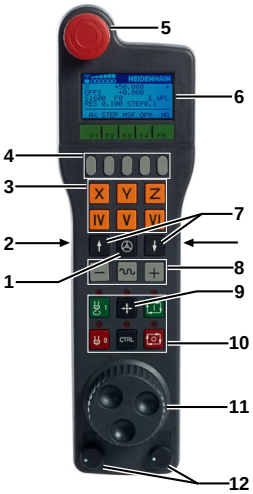
此章節包含專屬於含顯示器的HR 520、HR 520 FS和HR 550 FS手輪之資訊。含顯示器的手輪可執行比不含顯示器的手輪更多功能。

相關主題

- 手輪簡介
  進一步資訊: "概述", 1652 頁碼
- 不含顯示器的手輪
  進一步資訊: "不含顯示器的手輪", 1653 頁碼

功能說明

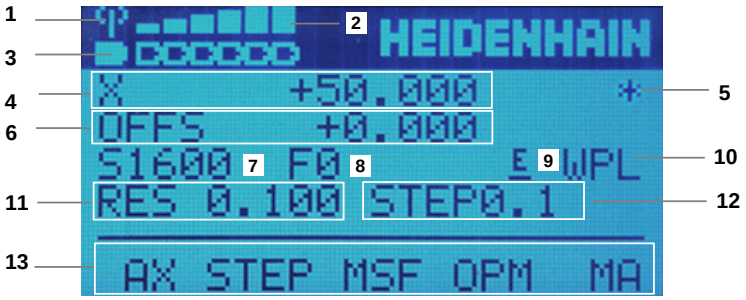
操作元件



含顯示器的手輪提供以下操作元件：

1 手輪啟動鍵
進一步資訊: "啟動和關閉含顯示器的手輪", 1660 頁碼
2 兩側上的手輪許可按鈕
3 軸按鍵
4 軟鍵選擇鍵
進一步資訊: "手輪軟鍵", 1658 頁碼
5 **緊急停止**按鈕
6 顯示器
進一步資訊: "顯示器內容", 1657 頁碼
7 速度位準
進一步資訊: "速度位準", 1659 頁碼
8 恆向方向和快速移動的按鍵
9 **實際位置捕捉**鍵
進一步資訊: "建立具有當前位置的NC單節", 1654 頁碼
10 工具機製造商可指派的鍵，像是主軸開啟、**NC開始**和**NC 停止**
11 Dial~
12 主軸轉速及進給速率的電位計

顯示器內容



手輪的顯示器由以下區域構成：

1 手輪在擴充基座內或已啟用無線操作
只適用於HR 550 FS無線手輪

2 場強，高達6巴
只適用於HR 550 FS無線手輪

3 充電電池的充電狀態，最多六個電池符號
只適用於HR 550 FS無線手輪

4 選取的軸和目前的位置

5 控制器運作中
已經開始2k7程式執行或動作中的軸

6 從**M118** (#21 / #4-02-1)進行手輪疊加
進一步資訊: "用M118 (#21 / #4-02-1)啟動手輪疊加", 949 頁碼

7 啟動主軸的當前轉速

8 選取軸的當前進給速率
程式執行期間：當前輪廓加工進給速率

9 等待中的錯誤訊息

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 (#8 / #1-01-1)", 756 頁碼

11 每棘輪定位點的移動
進一步資訊: "速度位準", 1659 頁碼

12 增量式寸動啟用或停用以及寸動增量
進一步資訊: "增量式寸動定位", 1662 頁碼

13 手輪軟鍵
進一步資訊: "手輪軟鍵", 1658 頁碼

手輪軟鍵

您可使用手輪軟鍵選擇以下功能：

軟鍵	按鍵	含义
AX	F1	選擇工具機軸
STEP	F2	啟動或關閉增量式寸動定位，並選擇寸動增量 **進一步資訊:** "增量式寸動定位", 1662 頁碼
MSF	F3	定義切削資料、雜項功能以及預設 **進一步資訊:** "定義主軸轉速S", 1661 頁碼
OPM	F4	選擇操作模式
MA	F5	執行工具機專屬功能(像是切換刀庫)
MOP	F3	選擇手動選項 只有若用**NC 停止**中斷程式執行

操作模式

按下**OPM**在以下操作模式之間選擇：

軟鍵	按鍵	含义
MAN	F1	**手動**操作模式
MDI	F2	**手動**操作模式內的**MDI**應用
RUN	F3	**程式執行**操作模式
SGL	F4	**程式執行**操作模式內的**Single block**模式

程式執行期間的功能

按下**MOP**在以下功能之間選擇：

軟鍵	按鍵	含义
MAN	F1	手動移動
STOP	F4	內部停止

在此位準上按下**MAN**在以下功能之間選擇：

軟鍵	按鍵	含义
REPO	F1	回到加工輪廓
3D	F2	傾斜工作平面功能的設定

速度位準

您可使用向上和向下方向鍵來選擇速度位準。

手輪在顯示器內**RES**之後顯示所選取位準之值。如果將手輪旋轉一個棘輪定位點，控制器將按照該軸的量測單位值移動軸。

按鍵	意義
↑	提高速度位準
↓	降低速度位準

在有顯示器的手輪上，速度位準僅定義每個棘輪定位距離；其沒有用軸向鍵定義橫向移動的進給速率。

使用**MSF**軟鍵定義進給速率。

進一步資訊: "定義手輪進給速率F", 1661 頁碼

HR 550 FS無線手輪的特殊功能

使用HR 550 FS無線手輪，您可比使用有線連接的手輪離工具機操作面板更遠。如此，HR 550 FS無線手輪提供重要好處，尤其是用於大型工具機。

HRA 551 FS手輪架和HR 550 FS手輪一起形成一個功能單元。

HR 550 FS手輪

HR 551 FS手輪架

HR 550 FS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。

HR 550FS的電池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 550 FS，記得放回手輪架。這會持續對手輪電池充電，並提供與緊急停止電路的直接連接。

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。

您可在**TNCdiag**應用中設置無線手輪。

進一步資訊: "設定無線手輪 ", 1664 頁碼

若控制器已經觸發緊急停止，則必須重新啟動手輪。

如果您碰巧接近變換範圍的極限，HR 550 FS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。

40.3.1 啟動和關閉含顯示器的手輪

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。

- 切換之前退刀
- 切換之前，檢查進給速率電位計的設定是否匹配

若要啟動含顯示器的手輪：

- 按下手輪上的**手輪**鍵
- > NC控制器啟動手輪並改變**手動**操作模式內的符號。
- > 控制器在**位置**工作空間中目前選定的軸旁顯示一個手輪符號。
- 若需要，調整進給速率電位計的設定

若要關閉含顯示器的手輪：

- 按下手輪上的**手輪**鍵

控制器同時啟動或關閉進給速率電位計。

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此時才生效。

40.3.2 建立具有當前位置的NC單節

請參考您的工具機手冊。

工具機製造商可指派手輪上的任何按鍵。因此，您的手輪可能不具有**實際位置捕捉**鍵。

若要建立使用手輪的NC單節：

- 選擇**手動**操作模式
- 選擇**MDI**應用
- 如果需要，在其後要插入NC單節的NC單節
- 啟動手輪

- 按下 **實際位置捕捉**鍵
- > 控制器根據所有定義軸的實際位置插入直線**L**。

您使用**actPosAxes**機械參數(編號105415)來定義**實際位置捕捉**鍵所使用的軸來建立直線**L**。

40.3.3 定義主軸轉速S

若要在使用含顯示器的手輪時定義啟動主軸的主軸轉速**S**：

- ▶ 按下手輪上的**MSF**軟鍵
- ▶ 按下手輪上的**S**軟鍵
- ▶ 利用按下**F1**或**F2**鍵來選擇所想要的主軸轉速
- > 手輪在顯示器內**S**之後顯示定義的主軸轉速。
- ▶ 按下**NC開始**鍵
- > 控制器啟動定義的主軸轉速。

如果按住**F1**或**F2**鍵，手輪持續增加或減少該值。按下按鍵越久，計數步長越大。

如果同時按下**CTRL**鍵，手輪啟動最大計數步長。

40.3.4 定義手輪進給速率F

若要在使用含顯示器的手輪時定義進給速率**F**：

- ▶ 按下手輪上的**MSF**軟鍵
- ▶ 按下手輪上的**F**軟鍵
- ▶ 利用按下**F1**或**F2**鍵來選擇所要的進給速率
- ▶ 按下**OK**
- ▶ 通過按下手輪上的**OK**軟鍵來確認新進給速率

X
- ▶ 按下軸鍵

+
- ▶ 按下橫向方向鍵
- > 控制器以定義的進給速率來移動該軸。

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。

40.3.5 增量式寸動定位

增量式寸動定位可讓您每次按下按鍵時將選定的軸移動定義值。

- 增量式寸動定位僅適用於使用軸向鍵進行的橫向移動。
- 控制器將對手輪和控制器定義的增量式寸動定位設定進行比較。

若要使用含顯示器的手輪執行增量式寸動定位：

- ▶ 按下手輪上的**STEP**軟鍵
- ▶ 按下手輪上的**ON**軟鍵
- > 控制器啟動增量式寸動定位。
- ▶ 利用按下**F1**或**F2**鍵來選擇所想要的快速增量
- > 手輪在顯示器內**STEP**之後顯示定義的寸動增量。

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)。

- ▶ 通過按下手輪上的**OK**軟鍵來確認寸動增量

X

- ▶ 按下軸鍵

+

- ▶ 按下橫向方向鍵
- > 控制器將該軸移動定義的寸動增量。

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。

無線手輪注意事項

⚠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
- 最久在120小時操作時間之後關閉手輪和手輪支架，以便控制器在下次重新啟動時可執行功能測試(僅適用於手輪598515-03、606622-03和支架731928-02)
- 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)

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

- 如果您將無線手輪連接到已選擇的無線電頻道，控制器將顯示警告。

40.4 設定無線手輪

應用

您可在**無線手輪的設定**應用中設置HR 550 FS無線手輪。

相關主題

- 電子手輪
  進一步資訊: "電子手輪", 1651 頁碼
- HR 550 FS無線手輪
  進一步資訊: "HR 550 FS無線手輪的特殊功能", 1659 頁碼
- TNCdiag
  進一步資訊: "TNCdiag", 1745 頁碼

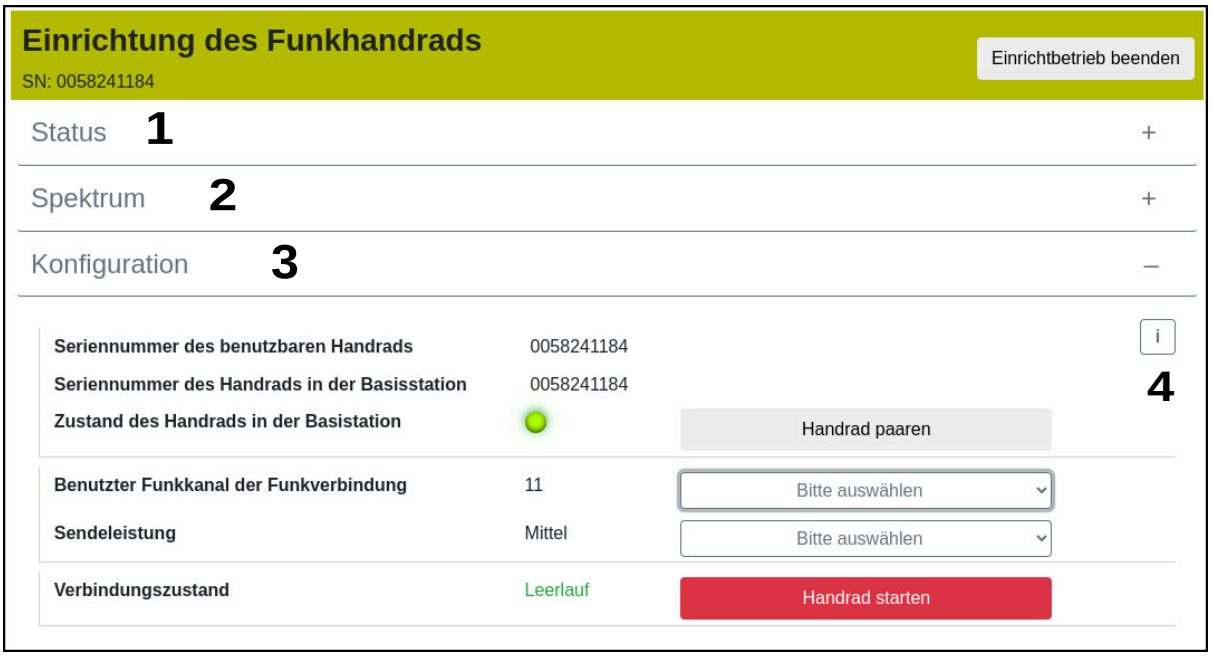
需求

- 含手輪架的工具機
  工具機製造商在工具機上安裝手輪架。

功能說明

若要導覽至此功能：

歸零 ▶ **設定** ▶ **工具機設定** ▶ **設定無線手輪**



無線手輪的設定應用之內的**TNCdiag**

TNCdiag顯示以下區域：

1 **狀態**

有關傳輸品質的資訊

如果無線連線的接收品質較差，控制器將觸發緊急停止。接收品質較差時無法確保軸安全停止。

2 **頻譜**

個別無線電頻道的頻率

具有最短欄的無線電頻道具有最少的無線電通訊量。推薦用於無線手輪的無線電頻道以綠色圓圈標示。

3 **組態**

- **配對手輪**

  將無線手輪分配給手輪架
- **用於無線連線的通道**

  在選擇功能表中，選擇**最佳通道**來選擇推薦的無線電頻道給無線手輪
- **發射器功率**

  在選擇功能表內選擇發射器功率。傳輸功率愈低，無線手輪的範圍越小。
- **連線狀態**

  一旦**TNCdiag**持續顯示**啟動**為連線狀態，則設置完成。

4 **資訊**

每個區域都顯示**資訊**圖示。當選擇圖示時，**TNCdiag**顯示設定的說明。

設定新無線手輪

若要設定新無線手輪：

▶ 請將手輪放在手輪架內

▶ 選擇**歸零**操作模式

▶ 選擇**設定**應用

▶ 選擇**工具機設定**

▶ 雙擊或按兩下**設定無線手輪**
> 控制器在**TNCdiag**之內開啟**無線手輪的設定**應用。
▶ 選擇**配對手輪**
> **TNCdiag**短暫顯示**連線狀態**之下的**啟動**。
▶ 在**用於無線連線的通道**選擇功能表中，選擇用於該通道的**最佳通道**
▶ 在**發射器功率**選擇功能表中，選擇發射器功率(例如**中**)
▶ 選擇**啟動手輪**
> **TNCdiag**啟動手輪。
> **TNCdiag**將**用於無線連線的通道**和**發射器功率**選擇功能表變暗。

如果在設置期間發生錯誤，**TNCdiag**將**組態**區域變成紅色。
為了讀取錯誤細節，切換至操作模式，像是**歸零**操作模式。

41

覆寫控制器

應用

覆寫控制器為與常見覆寫電位計相比具有額外功能的操作元件。
結合覆寫控制器，控制器具有以下可能性：

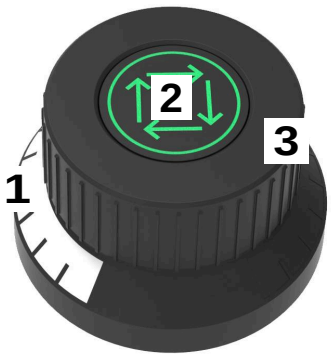
- 使用旋鈕操縱進給速率和/或快速移動
- 使用整合式**NC開始**按鈕開始NC程式
- 通過震動接收觸覺反應
- 使用斷裂點定義條件停止
- 利用提高覆寫來恢復NC程式

需求

- 覆寫控制器OC 310
  覆寫控制器的能力取決於工具機。
  請參考您的工具機手冊。
- 控制器已完全開機
  控制器只有在工具機控制電壓已經確認之後才偵測覆寫控制器。
- 已執行刀具檢測
  進一步資訊: "程式工作空間內的刀具檢查欄", 286 頁碼

功能說明

覆寫控制器的元件



覆寫控制器由下列元件構成：

1 覆寫刻度
  覆蓋刻度根據當前覆蓋值以顏色照亮。
  進一步資訊: "來自覆寫控制器的目視回饋", 1669 頁碼

2 **NC開始**按鈕
NC開始按鈕啟動NC程式。
根據**程式執行選項**視窗內的設定，用**NC開始**按鈕可繼續NC程式。
3 旋鈕
使用旋鈕改變進給速率和/或快速移動的覆寫率。
根據**程式執行選項**視窗內的設定，可用覆寫繼續NC程式。

來自覆寫控制器的目視回饋
覆寫控制器使用以下視覺回饋：

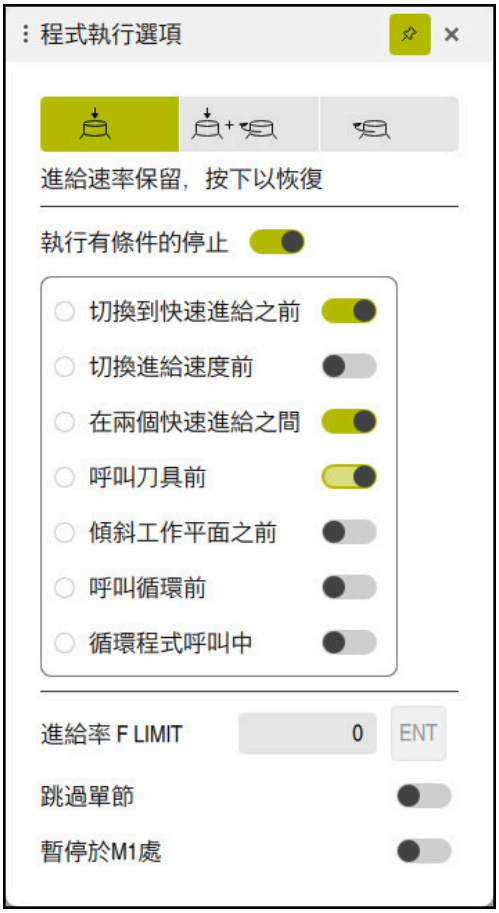
狀態	覆寫刻度
覆寫控制器未啟用(例如因為緊急停止)	未亮起
0%覆寫值	未亮起
0%至99.5%之間的覆寫值	白色
100%覆寫值	綠色
超過100.5%覆寫值	藍色

NC開始按鈕亮綠色。實際顏色可能不同，取決於工具機。

來自覆寫控制器的觸覺回饋
覆寫控制器使用以下觸覺回饋：

狀態	確認
最低或最高覆寫值	一旦達到最低或最高覆寫值，覆寫控制器就會震動。
100%覆寫值	一旦覆寫值到達100%，覆寫控制器就會震動。
停在斷裂點	一旦控制器停在斷裂點上，覆寫控制器就會震動。

程式執行選項視窗



程式執行選項視窗

您可如下開啟 **程式執行選項**視窗：

- 在**程式執行**操作模式內使用 **程式執行選項**按鈕
  進一步資訊: "圖示與按鈕", 1556 頁碼
- 在**模擬**工作空間內使用**視覺化選項**欄內的**程式執行選項**切換開關
  進一步資訊: "檔案選項欄", 1158 頁碼

程式執行選項視窗的以下設定都關於覆寫控制器：

圖示或按鈕	含義
	進給速率保留，按下以恢復 當此按鈕啟動，控制器在停止於斷裂點處時不會改變覆寫值。利用按下**NC開始**按鈕來繼續NC程式。
	進給速率設定為0%，按下並轉動以恢復 如果切換開關啟動，當停止在斷裂點處，控制器將覆寫值變更為0%。利用按下**NC開始**按鈕來繼續NC程式並增加覆寫值。
	進給速率設定為0%，按下以恢復 如果切換開關啟動，當停止在斷裂點處，控制器將覆寫值變更為0%。利用提高覆值寫來繼續NC程式。 請參考您的工具機手冊。 工具機製造商使用選配的機械參數**resumeByTurning** (編號141801)來定義此按鈕是否可用。

圖示或按鈕	含义
執行有條件的停止	用於啟動和關閉斷裂點的切換開關 進一步資訊: "斷裂點", 1671 頁碼

下列功能也可在沒有覆寫控制器時使用：

- **進給率 F LIMIT**
  進一步資訊: "進給速率限制F LIMIT", 1559 頁碼
- **跳過單節**
  進一步資訊: "隱藏NC單節", 1120 頁碼
- **暫停於M1處**
  進一步資訊: "雜項功能概述", 935 頁碼

斷裂點

控制器提供以下斷裂點：

斷裂點	含义
切換到快速進給之前	控制器停止於每次從進給速率**F**變更為快速移動**FMAX**時。
切換進給速度前	控制器停止於每次從快速移動**FMAX**變更為進給速率**F**時。
在兩個快速進給之間	控制器停止於兩直接序列**FMAX**快速移動動作之間。
呼叫刀具前	每次用**TOOL CALL**實體刀具呼叫之前，控制器停止。 例如，在僅變更主軸轉速的**TOOL CALL**之前，控制器不會停止。
傾斜工作平面之前	在具有以下語法元件的NC單節之前，控制器停止： - **PLANE**功能 (#8 / #1-01-1) - **M128** (#9 / #4-01-1) - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) - 循環程式**19 WORKING PLANE** (#8 / #1-01-1) 您仍舊可從內含循環程式**19 WORKING PLANE**的舊版控制器執行NC程式。
呼叫循環前	在具有以下語法元件的NC單節之前，控制器停止： - **M89** 在每一加工位置之前，控制器停止。 - **M99** - **CYCL CALL** - **CYCL CALL POS** - **CYCL CALL PAT** 在每一加工位置之前，控制器停止。 - 循環程式**220 POLAR PATTERN**、**221 CARTESIAN PATTERN**、**224 DATAMATRIX CODE PATTERN** 在每一加工位置之前，控制器停止。

斷裂點	含义
循環程式呼叫中	**在第一螺旋進給之前停止** 在底下的循環程式中，控制器在第一螺旋進給之前停止： ■ 鑽孔與螺紋加工的循環程式 **進一步資訊:** "鑽孔和螺紋操作中的條件停止", 450 頁碼 ■ 圓筒表面加工循環程式 (#8 / #1-01-1) **進一步資訊:** "圓筒表面循環程式內的條件停止", 882 頁碼
	每次螺旋進給之前停止 在底下的循環程式中，控制器在每次螺旋進給之前停止： ■ 銑削循環程式 **進一步資訊:** "銑削循環程式內的條件停止", 533 頁碼
	不停止 控制器在以下循環程式中將不停止： ■ 可編寫的接觸式探針循環程式 (#17 / #1-05-1) **進一步資訊:** "接觸式探針循環程式中的條件停止 ", 1240 頁碼 ■ 監控循環程式 **進一步資訊:** "監控循環程式內的條件停止", 876 頁碼

控制器顯示在**狀態**工作空間的**PGM**分頁上之現用斷裂點。
進一步資訊: "PGM分頁", 178 頁碼

顯示斷裂點

控制器用以下圖示顯示斷裂點：

符號	含义
	主動停止 控制器已經偵測到斷裂點，並在此加工點處停止程式執行或模擬。
	被動停止 控制器已經偵測到斷裂點，但是不在此加工點處停止程式執行或模擬。為了在此NC單節之前停止，必須先在 **程式執行選項**視窗內啟動對應切換開關。 **進一步資訊:** "程式執行選項視窗", 1670 頁碼

只要在 **程式執行選項**視窗中至少有一個條件停止啟用，控制器就會在單節編號之前顯示NC程式內斷裂點的圖示。
當選擇圖示時，控制器顯示相關斷裂點的名稱。

備註

- 覆寫控制器在**手動**操作模式內當成進給速率和快速移動覆寫也很有效。
- 若NC程式內含斷裂點，則控制器在**刀具檢查**欄的**執行有條件的停止**區域中顯示打勾記號。

  進一步資訊: "程式工作空間內的刀具檢查欄", 286 頁碼
- 如果您突然關閉覆寫控制器，即使控制器本身尚未到達0%，控制器也將自動將覆寫值設為0%。

  如果您再次開啟覆寫控制器，控制器將恢復NC程式。您不需要為此按**NC開始**鍵。此行為與**程式執行選項**視窗中的設定無關。

  突然關閉控制器之後，必須將進給速率從0%調回100%。
- 當執行游標到達斷裂點時，兩個圖示重疊，因此可看到控制器停止的原因。
- 如果**進給速率設定為0%，按下以恢復**按鈕啟動，控制器反應如下：
  - 只能遵照條件停止來繼續NC程式然後增加覆寫值。否則需要**NC開始**(例如當開始程式時)。
  - 當NC程式包括兩後續條件停止時，0%覆寫值無法變更持續0.3秒。這樣，控制器可確保您僅通過一次移動覆寫，控制器就不會超出兩個條件停止範圍。
  - 在手動換刀的條件停止之後，您必須按下**NC開始**按鈕。無法通過提高覆值寫來繼續NC程式。

有關機械參數的注意事項

請參考您的工具機手冊。

- 工具機製造商定義快速移動的最大覆寫值。若最大覆寫值為例如100%並且您輸入快速移動覆寫值大於100%，則控制器仍舊以100%來計算。在此情況下如果將旋鈕往下轉，則無立即影響。只有當覆寫控制器實際達到100%時，控制器才會變更覆寫值。
- 工具機製造商可使用選配的機械參數**ocWaitTime** (編號103412)來定義等待時間是否將在下列情況下生效：
  - 當程式在斷裂點之後以0 %繼續
  - 當到達100%覆寫值時

42

嵌入式工作空間和擴展工作空間

42.1 嵌入式工作空間 (#133 / #3-01-1)

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連接Windows PC (#133 / #3-01-1)。

相關主題

- 遠端桌面管理員 (#133 / #3-01-1)
  進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗 (#133 / #3-01-1)", 1730 頁碼
- 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", 1678 頁碼

需求

- 通過遠端桌面管理員 (#133 / #3-01-1)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**。

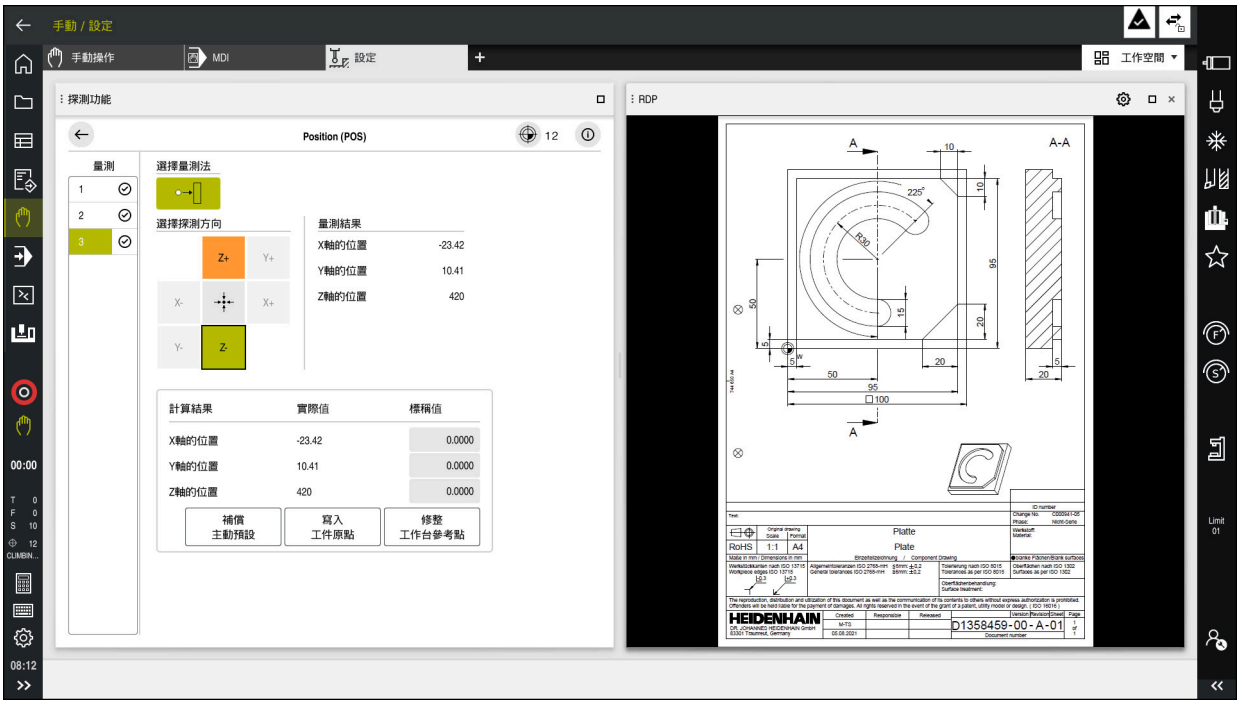
只要RemoteFX連線處於啟用狀態，就無法通過Windows PC進行輸入。這避免衝突操作的問題。

進一步資訊: "Windows終端服務(RemoteFX)", 1731 頁碼

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", 112 頁碼



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。

42.2 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 (#133 / #3-01-1)
  進一步資訊: "嵌入式工作空間 (#133 / #3-01-1)", 1676 頁碼
- ITC硬體擴展
  進一步資訊: "硬體強化", 107 頁碼

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", 1783 頁碼
- 顯示並操作通過遠端桌面管理員連接的電腦 (#133 / #3-01-1)
  進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗 (#133 / #3-01-1)", 1730 頁碼

43

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

- 具有**SIK**的控制器上：
  - 軟體選項160 (Integrated FS: Basic)或軟體選項161 (Integrated FS: Full)
  - 若需要軟體選項162至166 (Add. FS Ctrl. Loop)或軟體選項169 (Add. FS Full)

    您是否需要這些軟體選項取決於工具機的馬達數量。
- 具有**SIK2**的控制器上：
  - Integrated FS: Basic軟體選項(#6-30-1)
  - Integrated FS: Full軟體選項，若需要(#6-30-2*)

    如果控制器配備**SIK2**，軟體選項#6-30-1將啟用四個安全軸。您可多次訂購軟體選項#6-30-2*，如此最多有六個額外安全軸。
- 工具機製造商必須針對工具機調適FS安全設計。

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: "軸狀態功能表項目", 1682 頁碼

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馬達
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馬達啟動
SOS	安全操作停止	安全操作停止，提供保護避免非預期的馬達啟動
SLS	安全速限	安全速限。避免保護門開啟時馬達超過指定轉速限制
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；只適用於合格的使用者
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

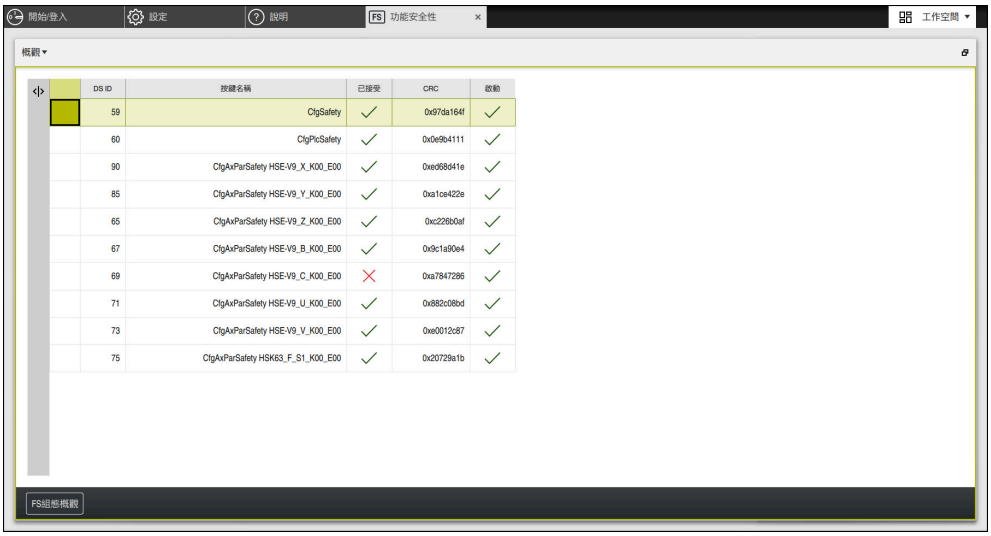
在具有功能安全性(FS)的控制器上，受監控的轉速**S**和進給速率**F**之操作狀態都顯示在**位置**工作空間內。如果在監控狀態下觸發安全功能，控制器會停止進給動作和主軸或降低速度(例如，如果防護門打開)。

進一步資訊: "軸顯示和位置顯示", 166 頁碼

功能安全性應用

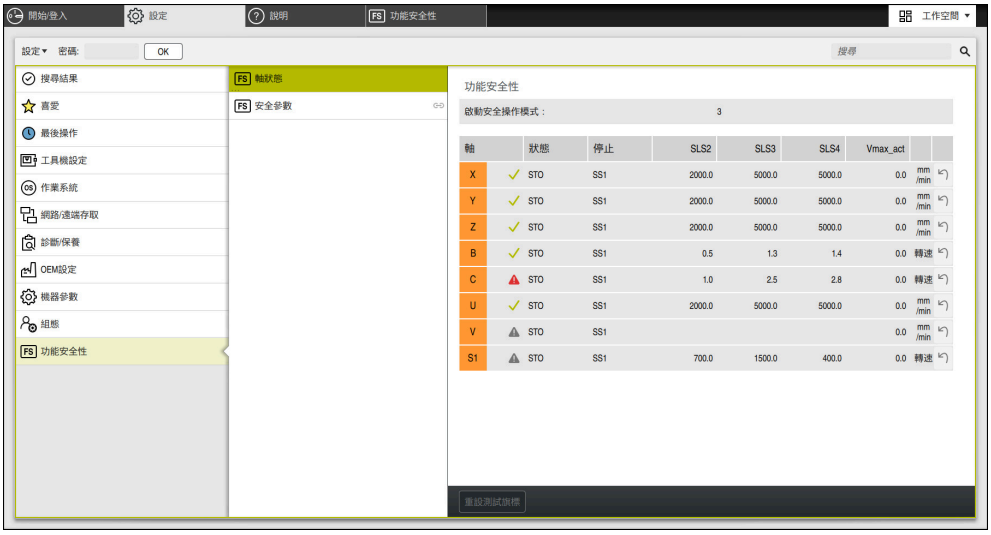
請參考您的工具機手冊。
工具機製造商設置此應用內的安全功能。

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。



在 **功能安全性**應用中的**概述**工作空間

軸狀態功能表項目



設定應用中的**軸狀態**功能表項目

在 **設定** 應用的 **軸狀態**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", 1681 頁碼
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**。

控制器顯示以下圖示與按鈕：

圖示或按鈕	含义
	重設選取軸的測試狀態
重設測試旗標	重設所有軸的測試狀態

- 測試狀態重設為維修部門的職責。只有若由HEIDENHAIN或工具機製造商指示才使用此功能。
- 若要重設軸的測試狀態，需要NC.ApproveFsAxis權限。只有若使用者管理啟用才具備此權限。

  進一步資訊: "使用者管理", 1755 頁碼

  進一步資訊: "使用者管理角色與權限", 1907 頁碼

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", 1684 頁碼

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", 1684 頁碼
	軸未受到功能安全性(FS)的監控，或未設置成為安全軸。 該軸受到功能安全性(FS)的監控，但是已關閉**SLP**安全性功能。 在機器參數**safeAbsPosition** (編號403130)中，工具機製造商定義是否針對一軸啟動**SLP**安全性功能。

43.1 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**移到參考點**
- ▶ 選擇**參考**工作空間內的**檢查軸位置**
- ▶ 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

在**參考**工作空間中，可隨意在**參考**與**檢查軸位置**模式之間切換。

備註

- 含HEIDENHAIN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。
- 例如，控制器會執行重複的自我測試來偵測有缺陷的電纜。機器製造商定義控制器執行自我測試的時間間隔。當控制器的自我測試啟動，控制器在資訊列內顯示圖示。控制器在自我測試啟動時無法執行任何軸移動。

44

The 設定應用

44.1 概觀

設定應用包括以下功能表項目群組：

圖示	類別	圖示	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", 1690 頁碼
			一般資訊 進一步資訊: "一般資訊功能表項目", 1692 頁碼
			SIK 進一步資訊: "SIK功能表項目", 1693 頁碼
			工具機時間 進一步資訊: "工具機時間功能表項目", 1695 頁碼
			接觸式探針簡介 進一步資訊: "接觸式探針簡介功能表項目", 1696 頁碼
			類比電壓偏移調整 進一步資訊: "類比電壓偏移調整功能表項目的調整", 1699 頁碼
			設定無線手輪 進一步資訊: "設定無線手輪 ", 1664 頁碼
	作業系統		**Date/Time** 進一步資訊: "調整系統時間視窗", 1700 頁碼
			Language/Keyboards 進一步資訊: "控制器的的對話式語言", 1701 頁碼
			有關HeROS 進一步資訊: "使用許可與使用的資訊", 102 頁碼
			SELinux 進一步資訊: "SELinux保全軟體", 1703 頁碼
			UserAdmin 進一步資訊: "使用者管理視窗", 1764 頁碼
			Current User 進一步資訊: "啟用的使用者視窗", 1765 頁碼
			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	圖示	功能表項目
	網路/遠端存取		**Shares** 進一步資訊: "控制器上的網路磁碟機", 1704 頁碼
			Network 進一步資訊: "乙太網路介面", 1707 頁碼
			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: "PKI Admin", 1713 頁碼
			OPC UA 進一步資訊: "OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)", 1715 頁碼
			DNC 進一步資訊: "DNC功能表項目", 1722 頁碼
			嵌入式工作區 顯示連線狀態 進一步資訊: "嵌入式工作空間 (#133 / #3-01-1)", 1676 頁碼
			Printer 進一步資訊: "印表機", 1724 頁碼
		VNC	**VNC** 進一步資訊: "VNC功能表項目", 1727 頁碼
			Remote Desktop Manager 進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗 (#133 / #3-01-1)", 1730 頁碼
		VNC	**Real VNC Viewer** 透過VNC伺服器連接至遠端裝置 只有網路專家可執行
			防火牆 進一步資訊: "防火牆", 1736 頁碼

圖示	類別	圖示	功能表項目
	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", 1741 頁碼
			perf2 檢查處理器負載與處理負載
			TNCdiag 進一步資訊: "TNCdiag", 1745 頁碼
			TNCscope 只有授權的專家可執行
			NC/PLC Backup 進一步資訊: "備份與復原", 1742 頁碼
			NC/PLC Restore 進一步資訊: "備份與復原", 1742 頁碼
			觸控螢幕清除 控制器停止觸控螢幕輸入90秒。
			更新文件 進一步資訊: "更新文件", 1746 頁碼
	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", 1747 頁碼
	組態		**組態** 進一步資訊: "設置控制器使用者介面", 1752 頁碼
FS	功能安全性	FS	**軸狀態** 進一步資訊: "軸狀態功能表項目", 1682 頁碼
		FS	**安全參數** 進一步資訊: "功能安全性應用", 1681 頁碼

44.2 密碼

應用

設定應用的頂端部分包含**密碼:**輸入欄位。這些輸入欄位可從每一群組存取。

功能說明

您可用密碼啟用以下功能或區域：

代碼	含义
123	編輯特定工具機使用者參數 **進一步資訊:** "機器參數", 1747 頁碼
555343	變數編寫的特殊功能 **進一步資訊:** "變數編寫", 971 頁碼 特殊功能定義工具機行為 **進一步資訊:** "特殊功能定義工具機行為", 1912 頁碼
0	重設啟動密碼

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。

44.3 工具機設定功能表項目

應用

在**設定** 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", 1162 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：
設定 ▶ **工具機設定** ▶ **工具機設定**

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

控制器顯示分別顯示**編輯者**和**手動**和**程式執行**操資握模式的通道設定。
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，例如已經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", 285 頁碼 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: "模數軸的軟體極限開關注意事項", 929 頁碼

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。
- 使用**+**、**-**、*****、**/**、**(**和**)**鍵用於數值輸入欄位內的計算。
- 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", 1615 頁碼
- 如果控制器產生刀具使用檔案給NC程式，**T 使用順序**和**刀具清單**表格內含資料(#93 / #2-03-1)。

  進一步資訊: "T 使用順序 (#93 / #2-03-1)", 1617 頁碼

  進一步資訊: "刀具清單 (#93 / #2-03-1)", 1619 頁碼

44.4 一般資訊功能表項目

應用

在**設定**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

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **工具機設定** ▶ **一般資訊**

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", 1716 頁碼

加工資訊區域

控制器顯示選配機器參數**CfgMachineInfo**(編號131600)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", 1716 頁碼

44.5 SIK功能表項目

應用

使用**設定**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", 97 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：
設定 ▶ **工具機設定** ▶ **SIK**

SIK資訊區域

控制器顯示以下資訊：

- **序號**
- **ID 號碼**
- **控制器模式**
- **效能等級**
- **特色**
- **狀態**
  控制器顯示其是配備**SIK**或**SIK2**。
- **暫時啟用選項 / 停用選項**

工具機製造商金鑰區域

在**工具機製造商金鑰**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 在具有**SIK2**的控制器上，顯示零件編號以及軟體選項的名稱。
	控制器藉由以下符號指示軟體選項的狀態： ■ 無符號：軟體選項尚未啟用。 ■ 打勾：軟體選項的所有功能都永久啟用。 ■ 時鐘符號：該軟體選項已在有限的時間內啟用，或者可以在具有**SIK2**的控制器上再次訂購。 ■ 掛鎖：軟體選項已由工具機製造商鎖定。
截止日期或**狀態**	控制器在軟體選項的狀態上顯示以下資訊： ■ **已啟用** ■ **YYYY-MM-DD** 如果軟體選項已在有限的時間內啟用，則控制器會顯示該軟體選項的可用日期。 ■ **X之X** 在具有**SIK2**的控制器上，控制器顯示軟體選項的啟用頻率。
細節	工具機製造商的詳細資訊
組態	工具機製造商可用來鎖定軟體選項的功能

44.5.1 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 **設定**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。 軟體選項已儲存在**SIK**上。TNC7 basic可配備**SIK**或**SIK2**插接板。根據使用哪一個，軟體選項的數量有所不同。

44.6 工具機時間功能表項目

應用

在**設定**應用的**工具機時間**功能表項目內，控制器顯示從調機開始的執行時間。

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", 1700 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **工具機設定** ▶ **工具機時間**

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。

44.7 接觸式探針簡介功能表項目

應用

設定應用程式的**接觸式探針簡介**功能表項目允許建立與管理控制器的所有工件接觸式探針以及刀具接觸式探針。

相關主題

- 接觸式探針表
  進一步資訊: "接觸式探針表tchprobe.tp (#17 / #1-05-1)", 1607 頁碼
- 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", 1747 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **工具機設定** ▶ **接觸式探針簡介**

控制器顯示一個表格用於**SE**收發器、一個表格用於**TS**工作空間接觸式探針以及一個表格用於**TT**刀具接觸式探針。

該等表格包含下列資訊：

- 機型
- 號碼
  僅用於**TS**和**TT**
- 序號
- **新增**按鈕
  僅用於**TS**和**TT**

只有當您使用具有無線傳輸的接觸式探針時，控制器才會顯示收發器的表格。

發射單元

如果使用無線傳輸的接觸式探針，控制器將顯示**發射單元**的以下資訊：

顯示器	意義
Status	收發器單元啟動或關閉
SE	選擇**SE**收發器
尺寸	選擇或變更無線通道 選擇具備最佳無線傳輸的通道，並留意不要與具備無線傳輸的其他工具機或無線手輪重疊。

細節

如果使用無線傳輸的接觸式探針，控制器將顯示**細節**的以下資訊：

顯示器	意義
信號強度	以長條圖顯示的信號強度 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	偵測到碰撞或未碰撞
電池狀態	如果電池電量低於標定的限值，控制器就會顯示警告。

對於使用紅外線傳輸的接觸式探針，控制器將顯示**細節**的以下資訊：
其中並無進一步診斷資料與功能可用於此接觸式探針。

按鈕

控制器顯示以下按鈕：

按鍵	含义
+	**加** 控制器新增新列至個別資料表。您在接觸式探針表內定義工件接觸式探針，並且在工具機參數**CfgTT** (編號122700)內定義刀具接觸式探針。
連線	將無線接觸式探針連接至收發器
開機	接觸式探針開機
開關 關閉	接觸式探針關機
變更	更改接觸式探針和收發器通訊所使用的無線頻道
TNCdiag	控制器開啟TNCdiag。 **進一步資訊:** "TNCdiag", 1745 頁碼
接觸式探針表	控制器開啟接觸式探針表。
刪除	控制器刪除反白的表列。

44.7.1 連接具備無線傳輸的新接觸式探針

若要連接具備無線傳輸的接觸式探針：

- ▶ 選擇 **設定**應用
- ▶ 選擇**工具機設定**
- ▶ 選擇**接觸式探針簡介**
- ▶ 選擇所要的收發器單元(例如SE 661)
- ▶ 選擇**連接新接觸式探針**
- > 控制器開啟 **連線中....請在接觸式探針中插入電池**視窗。
- ▶ 插入接觸式探針的電池
- > 一旦連接接觸式探針，控制器就會關閉視窗。
- ▶ 選擇新連接的接觸式探針
- ▶ 選擇**開機**
- > 接觸式探針的狀態改變成**開啟**。

44.7.2 變更無線通道

在變更無線通道之前，請確保接觸式探針已關閉，且所需的收發器單元未連接到任何啟動的接觸式探針。

若要變更無線通道：

- ▶ 選擇 **設定**應用
- ▶ 選擇**工具機設定**
- ▶ 選擇**接觸式探針簡介**
- ▶ 選擇所要的收發器單元(例如SE 661)
- ▶ 選擇**變更**
- > 控制器開啟 **變更**視窗。
- ▶ 選擇新通道編號
- > 控制器關閉視窗並顯示新通道編號。

44.8 類比電壓偏移調整功能表項目的調整

應用

設定應用程式的**類比電壓偏移調整**功能表項目允許您修正現存所有類比軸的電壓偏移。

需求

- 使用類比軸加工
- 若使用者管理啟用，則NC.Setter角色
  進一步資訊: "角色清單", 1907 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **工具機設定** ▶ **類比電壓偏移調整**

欄	意義
軸	所有類比軸
軸位於封閉控制迴圈中	軸在封閉控制迴圈內或不在封閉控制迴圈內。 如果軸在封閉控制迴圈內，則控制器顯示綠色打勾記號。
偏移，單位mV	電壓偏移 如果軸組態許可，則可在此調整電壓偏移。

如果調整**偏移，單位mV**欄內的電壓偏移，則控制器將選配的工具機參數**analogOffset** (編號402810)與當前電壓偏移同步。

44.9 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", 1695 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **作業系統** ▶ **Date/Time**

調整系統時間工作空間包含以下區域：

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。

44.10 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", 1747 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **作業系統** ▶ **Language/Keyboards**

無法定義兩種不同對話式語言給作業系統和控制器。

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

44.10.1 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 **設定**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

- ▶ 選擇**儲存**
- > 控制器開啟 **組態資料已變更， 全部變更。**視窗。

- ▶ 選擇**儲存**
- > 控制器開啟通知功能表並顯示「問題類型」錯誤。

- ▶ 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", 1701 頁碼
  - **FALSE**：控制器採用HEROS對話式語言。您只能在**helocale**視窗內變更語言。
- 使用選擇性機器參數**noRebootDialog** (編號101306)來定義變更交談語言之後控制器是否顯示重新啟動訊息。

44.11 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", 1736 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **作業系統** ▶ **SELinux**

依照預設，**SELinux**存取控制實施如下：

- 控制器只執行安裝海德漢NC軟體的程式。
- 安全相關檔案，像是**SELinux**系統檔或HEROS開機檔，只能使用明確選取的程式來修改。
- 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：**Security Policy Configuration**視窗內**SELinux**的組態通常通過由工具機製造商所定義的密碼所保護。請參考工具機手冊。

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。

44.12 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", 800 頁碼
- 網路設定
  進一步資訊: "乙太網路介面", 1707 頁碼

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

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **網路/遠端存取** ▶ **Shares**

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", 1705 頁碼
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", 1705 頁碼
編輯	編輯連線設定值 **進一步資訊:** "安裝助理視窗", 1705 頁碼
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 名稱必須全部大寫，以冒號(**:**)結束。 ■ **磁碟 ID：** 目前無作用 ■ **私人網路驅動器** 啟動使用者管理時，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** 啟動使用者管理時，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", 1706 頁碼
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 HEIDENHAIN建議不要將網域包含在使用者名稱內，而是指定為選項。
vers=3.1.1	通訊協定版本
sec=ntlmssp	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。

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
nfsvers=2	通訊協定版本

如果使用CIMCO NFS軟體，必須輸入選項 nfsvers = 2。CIMCO NFS只支援NFS第2版。

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。

44.13 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

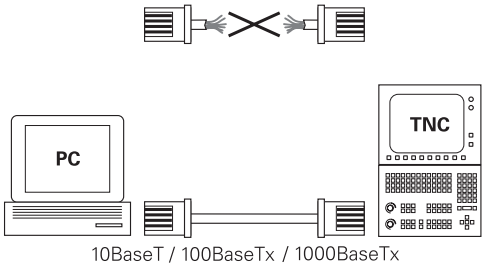
- 防火牆設定
  進一步資訊: "防火牆", 1736 頁碼
- 控制器上的網路磁碟機
  進一步資訊: "控制器上的網路磁碟機", 1704 頁碼
- External access
  進一步資訊: "DNC功能表項目", 1722 頁碼

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。

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", 1787 頁碼 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。

44.13.1 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。

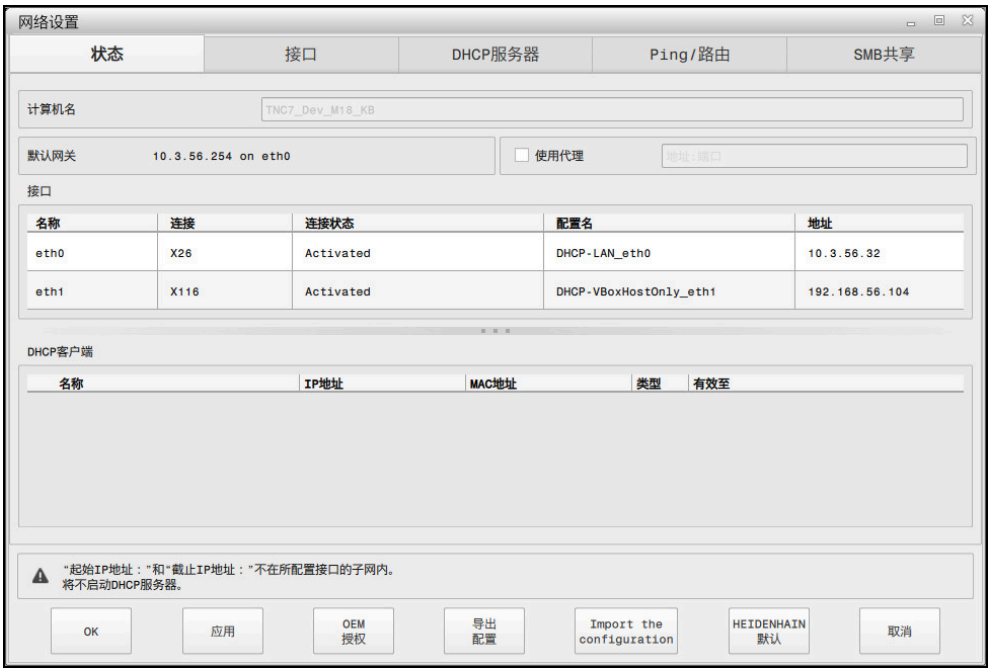
相關主題

- 網路組態
  進一步資訊: "網路組態具備Advanced Network Configuration", 1801 頁碼
- 防火牆設定
  進一步資訊: "防火牆", 1736 頁碼
- 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", 1704 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **網路/遠端存取** ▶ **Network**



網路設定視窗

狀態分頁

狀態標籤內含以下資訊與設定：

區域	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。 **進一步資訊:** "備註", 1712 頁碼
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:** "介面分頁", 1710 頁碼
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IP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。

介面分頁

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。可藉由切換開關啟動或關閉連線。
連線	控制器顯示網路連線數。
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Advanced Network Configuration", 1801 頁碼 ■ 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Advanced Network Configuration", 1801 頁碼

- 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**有線網路**連線類型。

DHCP伺服器分頁

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 分頁

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，並且若需要，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共享分頁

SMB共享標籤只包含在與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。

匯出與匯入網路描述檔

若要匯出網路描述檔：

- ▶ 開啟 **網路設定**視窗
- ▶ 選擇**匯出 組態**
- > 控制器開啟視窗。
- ▶ 選擇網路描述檔的儲存位置(例如**TNC:/etc/sysconfig/net**)
- ▶ 選擇**開啟**
- ▶ 選擇所要的網路描述檔
- ▶ 選擇**匯出**
- > 控制器儲存網路描述檔。

> 您不可匯出**DHCP**或**eth1**描述檔。

若要匯入已匯出的網路描述檔：

- ▶ 開啟**網路設定**視窗
- ▶ 選擇**匯入 組態**
- > 控制器開啟視窗。
- ▶ 選擇網路描述檔的儲存位置
- ▶ 選擇**開啟**
- ▶ 選擇所要的網路描述檔
- ▶ 按下**OK**
- > 控制器開啟含有提示的視窗。
- ▶ 按下**OK**
- > 控制器匯入並啟動選取的網路描述檔。
- ▶ 您可能需要重新啟動控制器

> **HEIDENHAIN 內定值**按鈕允許匯入網路設定的預設值。

備註

- 在變更網路設定之後，最好重新啟動控制器。
- 如果變更控制器的電腦名稱，則必須重新設置使用者管理的LDAP資料庫。
  進一步資訊: "本機LDAP資料庫", 1766 頁碼
  您也必須再生**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)的伺服器證書。
  進一步資訊: "登入選項", 1717 頁碼
- HEROS作業系統管理**網路設定**視窗。您必須重新啟動控制器，以便變更HEROS對話式語言。
  進一步資訊: "控制器的的對話式語言", 1701 頁碼

44.14 PKI Admin

應用

您可使用**PKI Admin**管理控制器上**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)的伺服器和用戶端證書。例如，若要定義控制器的存取權限，您可將證書分類為可信賴或不可信賴。

如果沒有OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*) 軟體選項，**PKI Admin**不具有任何功能。

相關主題

- 快速並且輕易將OPC UA用戶端應用接至控制器 (#56-61 / #3-02-1*)
  進一步資訊: "OPC UA 連線助手功能 (#56-61 / #3-02-1*)", 1720 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **網路/遠端存取** ▶ **PKI Admin**

Administration of the PKI Infrastructure視窗提供以下分頁：

分頁	功能
擁有認證	控制器提供以下區域： ■ **檢查組態** 控制器檢查伺服器證書的有效性。 ■ **使用自建認證**： ■ **選擇性認證設定** 控制器將靜態IP位址新增至伺服器證書。您可選擇**eth0** 或**eth1**介面的IP位址，或指定所需IP位址。 ■ **重建認證** 控器再次建立伺服器的信賴鏈。在控制器下次重新啟動之後，將使用新的證書。 ■ **匯出認證鏈** 控制器儲存匯入用戶端應用中的伺服器信賴鏈。 ■ **使用客戶專屬認證**： ■ **載入認證** 可匯入自訂證書。 請注意， **OPC UA** (#56-61 / #3-02-1*).自行建立證書的要求。 **進一步資訊:** "登入選項", 1717 頁碼 ■ **伺服器的現有認證** 控制器顯示可用的證書以及廢止清單。 您可匯出選取的證書或選取的廢止清單、顯示細節或刪除。
受信賴	伺服器知道該證書並在成功驗證後信賴它。 對於連線至伺服器，必須已經在此分頁上指定用戶端證書。 對於**OPC UA**連線 (#56-61 / #3-02-1*)，也需要指派**OPC UA**使用許可至證書。 **進一步資訊:** "OPC UA使用許可設定功能 (#56-61 / #3-02-1*)", 1721 頁碼
發行者	在此分頁上，可指定受信賴證書的發行者。 伺服器使用發行者的資訊來驗證證書。

分頁	功能
已退刀	在此分頁上，控制器指定嘗試連線至**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)的用戶端證書無效。 連線無效會發生在以下情況中： ■ 用戶端證書未知並且尚未分成為受信賴。 如果要將用戶端應用連線至伺服器，可使用**移動**功能來將證書移動至 **受信賴** tab. In the 廢止清單的設定分頁。 ■ 受信賴用戶端證書已經過期。
廢止清單	在此分頁上，可指定將不受信賴證書列出的CRL檔案。 伺服器可能與用這些證書的用戶端連線。 在**廢止清單的設定**區域中，即使不存在關聯的CRL檔案，您也可允許應用程式與多層證書鏈中的證書連接。

定義

PKI
PKI (public key infrastructure)為安全通訊所需數位證書的管理結構。數位證書具有與識別卡或護照相同目的。運用數位證書，其所有者可加密、簽署和驗證該通訊。

44.15 OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)

44.15.1 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HEIDENHAIN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。安全性分析已於2022更新。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。

HEIDENHAIN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。

注意**OPC UA NC Server**的介面文件以及用戶端應用的文件。

相關主題

- **資訊模型**介面文件含中文版**OPC UA NC Server**的規範
  ID：1309365-xx或 **OPC UA NC伺服器介面文件**
- 快速並且輕易將OPC UA用戶端應用接至控制器
  進一步資訊: "OPC UA 連線助手功能 (#56-61 / #3-02-1*)", 1720 頁碼
- OPC UA的使用者角色和使用者權限
  進一步資訊: "使用者管理角色與權限", 1907 頁碼
- 不同協定傳輸期間的比較
  進一步資訊: "範例：不同傳輸類型的傳輸持續時間", 1798 頁碼

需求

- OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)軟體選項
  對於OPC UA型通訊，HEIDENHAIN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。
  如果您的控制器配備**SIK2**，則可多次訂購此軟體選項並啟用最多十個連線。
- 已設置防火牆
  進一步資訊: "防火牆", 1736 頁碼
- 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**
    - **Aes128Sha256RsaOaep**
    - **Aes256Sha256RsaPss**
  - **使用者驗證：**
    - **X509證書**
    - 使用者名稱與密碼
- 對於用使用者名稱和密碼登入：
  - 由工具機製造商允許
  - 使用者管理已啟動
  - NC.OpcUaPwAuth或 NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet權限

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
- 維修檔建立
- 讀取與寫入刀具資料(需要相應權限)
- 讀取自與寫入至計數器(需要相應權限)
- 檔案系統存取至**TNC:**磁碟
- 檔案系統存取至**PLC:**磁碟(需要相應權限)
- 刀具台車3D模型的驗證
  進一步資訊: "刀具台車管理", 271 頁碼
- 驗證刀具的3D模型 (#140 / #5-03-2)
  進一步資訊: "刀具模型 (#140 / #5-03-2)", 275 頁碼

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。

以下機器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", 1692 頁碼
- 用於工具機製造商：**CfgOemInfo** (編號131600)
  進一步資訊: "有關工具機製造商的資訊區域", 1692 頁碼

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，只要操作系統處於活動狀態，您就可建立和傳輸服務檔案。

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

登入選項

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(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)。 作為使用者證書的替代，**OPC UA NC Server**另允許用使用者名稱和密碼登入。

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**分頁內。

所有其他證書應新增在**PKI Admin**功能的 **發行者**分頁上，以驗證整個證書鏈。

進一步資訊: "PKI Admin", 1713 頁碼

使用者證書

控制器使用HEROS功能**Current User** 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**設定**應用
- ▶ 選擇**作業系統**
- ▶ 雙擊或按兩下**Current User**
- > 控制器開啟**啟用的使用者**視窗。
- ▶ 選擇**SSH金鑰與認證**
- ▶ 選擇**匯入 認證**
- > 控制器開啟**匯入 認證**視窗。
- ▶ 選擇證書
- ▶ 選擇**開啟**
- > 控制器匯入證書。
- ▶ 選擇**用於 OPC UA**
- > 控制器使用**OPC UA**的證書。

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
  - 建議最長5年的有效期限
- 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

用使用者名稱與密碼登入

工具機製造商可允許用使用者名稱和密碼登入，例如針對不支援用使用者證書登入的用戶端應用程式。

對於此類登入，在使用者管理啟用時，具備NC.OpcUaPwAuth或NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet權限的使用者必須存在。

在**設定**應用的**OPC UA**功能表項目中，控制器指示目前使用者可用於登入的選項。

進一步資訊: "OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)功能表項目", 1719 頁碼

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。
- 請參考您的工具機手冊。

  工具機製造商可建立附加功能使用者(例如，在使用者管理啟動時啟用用戶端應用程式，以便存取特定的工具機資料)。

  進一步資訊: "使用者管理", 1755 頁碼

44.15.2 OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)功能表項目

應用

在 **設定**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 NC Server**的狀態。

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **網路/遠端存取** ▶ **OPC UA**

OPC UA NC伺服器區域包括以下功能：

功能	含义
狀態	用圖示顯示與**OPC UA NC Server**的連線是否啟用： ■ 綠色圖示**OPC UA NC Server**啟用 ■ 灰色圖示：**OPC UA NC Server**未啟用或軟體選項未啟動 依照需求，可手動啟動或重新啟動**OPC UA NC Server**。 **進一步資訊:** "手動啟動OPC UA NC Server", 1719 頁碼
OPC UA 連線助手	開啟**OPC UA NC 伺服器連線輔助工具**視窗 **進一步資訊:** "OPC UA 連線助手功能 (#56-61 / #3-02-1*)", 1720 頁碼
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 (#56-61 / #3-02-1*)", 1721 頁碼
PKI Admin	開啟**Administration of the PKI Infrastructure**視窗 **進一步資訊:** "PKI Admin", 1713 頁碼
當前使用者的登入選項	控制器顯示該等選項是否可用於當前使用者： ■ 使用者認證 ■ 使用者名稱與密碼 只有若使用者管理已啟用時才可能
主機電腦操作	使用切換開關來啟動或關閉主機電腦操作 **進一步資訊:** "DNC區域", 1722 頁碼

當連線啟用，控制器在資訊列內顯示圖示。

進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 122 頁碼

手動啟動OPC UA NC Server

依照需求，可手動啟動或重新啟動**OPC UA NC Server**。 因此，您可套用與伺服器相關的機械參數或證書所做之變更，而無需關閉控制器。

當OPC UA連線啟動，控制器在重新啟動之前顯示確認提示。在重新啟動期間，控制器將自動中斷現有連線。

對此功能，需要HEROS.SetNetwork許可。

進一步資訊: "使用者管理角色與權限", 1907 頁碼

44.15.3 OPC UA 連線助手功能 (#56-61 / #3-02-1*)

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 伺服器連線輔助工具**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，將OPC UA用戶端應用指派至軟體選項56至61或#3-02-1 to #3-02-6
  進一步資訊: "OPC UA使用許可設定功能 (#56-61 / #3-02-1*)", 1721 頁碼
- 使用**PKI Admin**功能表管理證書
  進一步資訊: "PKI Admin", 1713 頁碼

功能說明

使用**OPC UA**功能表項目開啟 **OPC UA NC 伺服器連線輔助工具**視窗。

進一步資訊: "OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)功能表項目", 1719 頁碼

此助手提供以下步驟：

1 匯出 **OPC UA NC伺服器**證書
2 匯入OPC UA用戶端應用程式的證書
3 將每一個可用的OPC UA NC Server軟體選項指派給OPC UA用戶端應用程式
4 選擇使用者登入類型：證書或密碼
  如果選擇用密碼進行使用者登入，控制器將省略以下上至防火牆的步驟。
5 匯入使用者證書
6 指派使用者證書給使用者
7 設置防火牆
8 將用戶端應用程式連線至控制器

如果至少一個軟體選項啟動用於OPC UA NC Server，控制器將產生伺服器證書當成第一啟動期間自行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。使用者名稱與密碼都定義在使用者管理中。請聯繫IT部門。

備註

OPC UA NC 伺服器連線輔助工具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。

44.15.4 OPC UA使用許可設定功能 (#56-61 / #3-02-1*)

應用

您可使用**OPC UA NC伺服器 - 使用許可設定**視窗，將OPC UA用戶端應用程式指派至軟體選項56至61或#3-02-1 to #3-02-6。

相關主題

- 使用**OPC UA 連線助手**功能設定OPC UA用戶端應用程式
  進一步資訊: "OPC UA 連線助手功能 (#56-61 / #3-02-1*)", 1720 頁碼
- 使用**PKI Admin**管理證書
  進一步資訊: "PKI Admin", 1713 頁碼

需求

- 證書已經新增至**PKI Admin**內的**受信賴**類別

功能說明

使用**OPC UA**功能表項目開啟 **OPC UA使用許可設定**視窗。

在使用**OPC UA 連線助手**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。

如果啟用證書的**啟動**核取方塊，控制器使用OPC UA用戶端應用的軟體選項。

44.16 DNC功能表項目

應用

DNC功能表項目讓您允許或封鎖存取該控制器(例如透過網路或TNCremo連線)。

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", 1704 頁碼
- 設定網路
  進一步資訊: "乙太網路介面", 1707 頁碼
- TNCremo
  進一步資訊: "用於資料傳輸的PC軟體", 1791 頁碼
- 遠端桌面管理員 (#133 / #3-01-1)
  進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗 (#133 / #3-01-1)", 1730 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **網路/遠端存取** ▶ **DNC**

DNC區域內含以下圖示：

符號	含義
	加電腦專屬連線
	編輯電腦專屬連線
	刪除電腦專屬連線

當連線啟用，控制器在資訊列內顯示圖示。

進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 122 頁碼

DNC區域

在**DNC**區域中，使用開關啟動以下功能：

切換	意義
允許DNC存取	允許或封鎖通過網路對控制器的所有存取
允許TNCopt完全存取	允許或封鎖通過TNCopt的完整存取 僅用於測試
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。

安全連線

控制器顯示**安全連線**的一般和自訂設定。您可啟動以下功能：

列	意義
主機金鑰的指紋	按下**顯示**按鈕告訴控制器顯示等同於指紋的獨一ASCII影像。建立安全連線時，您可將此ASCII影像與用戶端應用程式中的影像進行比較。這樣您就可確保連接到正確的控制器。
允許設定	若此切換開關啟用，則用戶端應用可建立目前使用者的安全連線。 僅當您建立連線時才啟動此切換開關。
關鍵管理	在此列中，開啟**證書 與 金鑰**視窗。 **進一步資訊:** "SSH安全DNC連線", 1778 頁碼

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。

44.17 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", 993 頁碼

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", 1726 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **網路/遠端存取** ▶ **列印** ▶ **Heros Printer Manager**

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", 806 頁碼

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", 1726 頁碼

有數種方法開始列印：

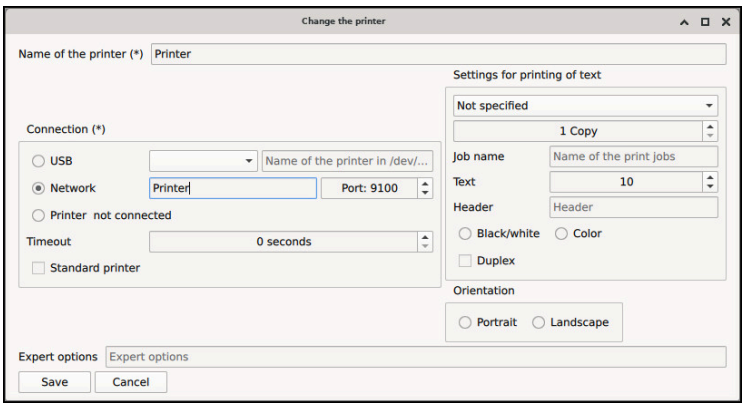
- 將要列印的檔案複製到**PRINTER**磁碟
  要列印的檔案會自動轉送至預設印表機，並在列印工作執行之後從目錄當中刪除。
  若要使用預設印表機以外的印表機，則也可將檔案複製到印表機子目錄。
- 使用**FN 16: F-PRINT**功能

圖示與按鈕

Heros Printer Manager視窗提供以下圖示與按鈕：

圖示或按鈕	含义
	列印 測試頁 列印所選取印表機上的測試頁
	刪除 刪除選取的印表機
建立	建立印表機
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
狀態	顯示所選取印表機的狀態資訊

變更印表機視窗



利用雙擊或按兩下所要的印表機來開啟視窗。
對於每一部印表機，可設定下列屬性：

區域	含义
印表機名稱	自訂印表機名稱
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	■ 紙張大小 ■ 份數 ■ **工作名稱** ■ **字型大小** ■ **標題** ■ 列印選項 ■ **黑/白** ■ **彩色** ■ **Duplex**
方位	■ **縱向** ■ **橫向**
專業選項	只有授權的專家可執行

44.17.1 建立印表機

若要建立新印表機：

- ▶ 在輸入欄位內輸入印表機名稱
- ▶ 選擇**建立**
- > 控制器建立新印表機。
- ▶ 雙擊或按兩下印表機
- > 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。

44.17.2 複製印表機

若要複製可用印表機的印表機內容：

- ▶ 選擇所要的印表機
- ▶ 在該輸入欄位內輸入新印表機的名稱
- ▶ 選擇**複製**
- > 控制器建立具備所選取印表機設定的新印表機。

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。

44.18 VNC功能表項目

應用

VNC是一種可讓您從遠端裝置（例如從附加ITC操作站）存取控制器的軟體。**VNC**可讓您在裝置之間傳輸螢幕內容、滑鼠移動和按鍵。

相關主題

- 防火牆設定
  進一步資訊: "防火牆", 1736 頁碼
- 遠端桌面管理員 (#133 / #3-01-1)
  進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗 (#133 / #3-01-1)", 1730 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **網路/遠端存取** ▶ **VNC**

當ITC已連接並且設定**啟用VNC焦點**，則控制器顯示圖示。

進一步資訊: "VNC焦點設定值區域", 1729 頁碼

進一步資訊: "控制器使用者介面上的圖示", 122 頁碼

圖示與按鈕

VNC設定 視窗提供以下按鈕：

按鈕	含义
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。
設定標準 值	將設定重新設定為其預設值
設定焦點的較佳擁有者	選擇**焦點的較佳擁有者**核取方塊

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。

防火牆警告區域

如果防火牆封鎖**VNC**，則控制器顯示**防火牆警告**區域。
進一步資訊: "防火牆", 1736 頁碼

共通設定區域

在**共通設定**區域中，可定義以下設定：

功能	意義
啟用RemoteAccess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**區域中，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**區域中，可定義以下設定：

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，如果焦點變更則關閉CapsLock鍵。 只有若**啟用VNC焦點**核取方塊啟用時
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VNC焦點**核取方塊啟用時
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VNC焦點**核取方塊啟用時

選擇**啟用VNC焦點**核取方塊僅與HEIDENHAIN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**是允許您透過網路連線控制其他裝置的軟體。

44.19 遠端桌面管理員視窗 (#133 / #3-01-1)

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", 1722 頁碼

需求

- Remote Desk. Manager (#133 / #3-01-1)軟體選項
- 現有的網路連線
  進一步資訊: "乙太網路介面", 1707 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ 網路/遠端存取 ▶ Remote Desktop Manager

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)", 1731 頁碼
- **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", 1731 頁碼
- **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**:只有授權的專家可執行
- **SSH**：只有授權的專家可執行
- **使用者定義的連接**:只有授權的專家可執行

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	在**編輯連接**視窗內建立新連線 **進一步資訊:** "建立並開始連線", 1734 頁碼
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", 1734 頁碼
終止連接	終止選取的連線
編輯連接	在**編輯連接**視窗內編輯選取的連線 **進一步資訊:** "連線設定", 1732 頁碼
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", 1734 頁碼
匯出連接	備份選取的連線 **進一步資訊:** "匯出與匯入連接", 1734 頁碼

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)", 1733 頁碼

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
私用連線	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

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

44.19.1 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

44.19.2 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", 1732 頁碼
- ▶ 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。

44.19.3 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**開啟**
- > 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。

與IPC 6641連線的注意事項

- 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。

44.20 防火牆

應用

控制器提供防火牆來允許或拒絕傳入的網路流量，具體取決於傳送者和服務。

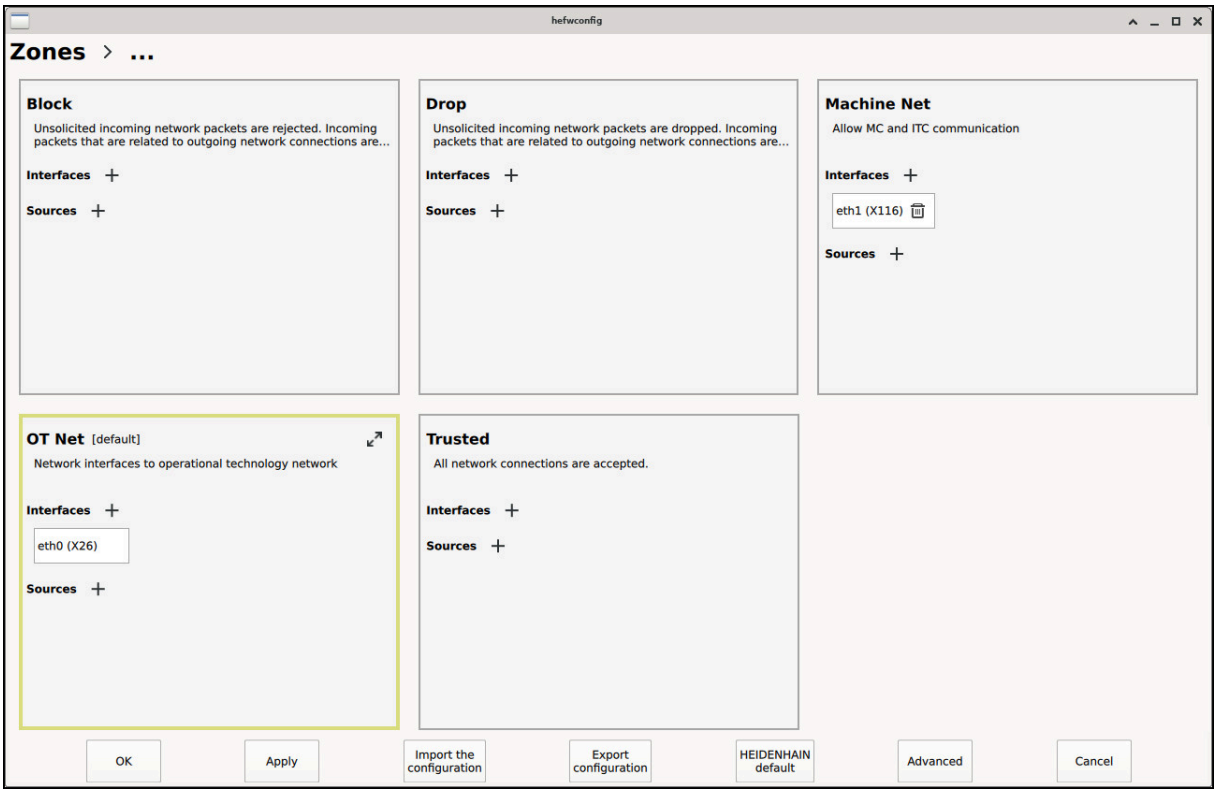
相關主題

- 現有的網路連線
  進一步資訊: "乙太網路介面", 1707 頁碼
- SELinux安全軟體
  進一步資訊: "SELinux保全軟體", 1703 頁碼
- 不同協定傳輸期間的比較
  進一步資訊: "範例：不同傳輸類型的傳輸持續時間", 1798 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ 網路/遠端存取 ▶ 防火牆



區域簡介

hefwconfig視窗總是在開啟之後顯示**OT Net**區域。如果在頁面路徑導覽中選擇**區域**，則控制器開啟區域簡介。

在預設簡介畫面中顯示五個區域，簡介顯示哪些介面和來源已新增至對應區域。

每個區域都有自己的預設組態，
進一步資訊: "區域", 1738 頁碼
您可編輯區域的組態。
進一步資訊: "區域的設定", 1739 頁碼

例如，網路專家可做以下變更：
- 新增和移除區域
- 區域重新命名
- 編輯區域說明
- 編輯區域的預設目標

如果網路專家對防火牆進行變更，則您機器的防火牆可能與預設組態不同。

圖示與按鈕

hefwconfig視窗提供以下圖示與按鈕：

圖示或按鈕	含义
	最大化 開啟選取的區域
	降低 關閉開啟區域並回到簡介畫面
	加
	清除
	編輯 編輯通用規則
OK	儲存變更並關閉視窗
套用	儲存變更
匯入 組態	匯入組態並覆蓋現有的組態
匯出 組態	匯出所有區域的組態
HEIDENHAIN 內定值	將設定重新設定為其預設值
進階的	開啟 **防火牆組態**視窗 只有網路專家可執行
取消	忽略尚未儲存的變更並關閉視窗

預設目標

每個區域都有預設目標。預設目標定義防火牆如何處理傳入的網路連線。防火牆提供以下預設目標：

預設目標	含义
ACCEPT	接受所有傳入的網路連線 此對應於停用防火牆。
DROP	忽略傳入的網路連線 您可新增或刪除例外。
REJECT	拒絕傳入的網路連線 您可新增或刪除例外。

進一步資訊: "區域的設定", 1739 頁碼

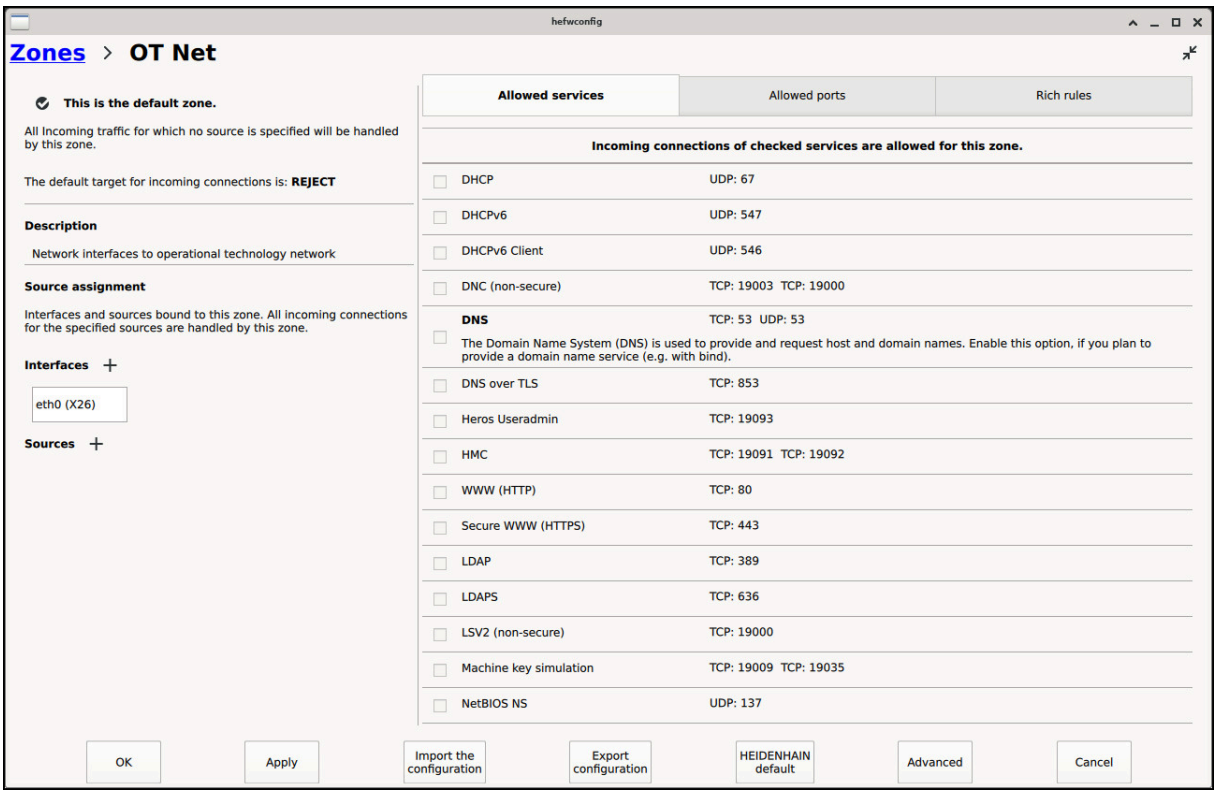
區域

下表顯示可用的區域以及預設組態：

區域	含义
Block	預設目標：**REJECT** 此區域拒絕所有傳入的連線。
Drop	預設目標：**DROP** 此區域忽略所有傳入的連線。
Machine Net	預設目標：**REJECT**含例外 此區域接受控制器與附加ITC操作站之間連線所需的所有服務(例如**VNC**或**DNS**)。 **eth1**介面已指派給此區域。
OT Net	此區域為預設區域。 預設目標：**REJECT**含例外 此區域接受**SSH**服務。 **eth0**介面已指派給此區域。
Trusted	預設目標：**ACCEPT** 此區域接受所有傳入的連線。

在編輯站上，依照預設，**eth1**介面指派給附加區域**Programmingstation Network**。

區域的設定



含**DNS**服務說明的**OT Net**區域

當開啟區域，控制器顯示以下設定：

設定	含义
預設區域	在此區域中，控制器顯示該區域是否為預設區域。如果該區域不是預設區域，可利用選擇核取方塊，將此區域定義為預設區域。 控制器會自動將所有未指派的介面和來源指派到預設區域。
來源指派	在此區域中，控制器顯示指派給此區域的介面和來源。
允許的服務	在**允許的服務**分頁上，控制器顯示所有可用的服務以及相關連接埠。使用核取方塊來允許或拒絕服務。如果勾選核取方塊，則允許該服務。當選擇服務時，控制器顯示適當的說明。 HEIDENHAIN建議只在**OT Net**區域內新增或刪除例外。
允許的連接埠	在**允許的連接埠**分頁上，可允許TCP或UDP協定。 當選擇**加**按鈕，控制器顯示視窗。選擇TCP或UDP並定義連接埠或連接埠的範圍。

設定	含义
豐富的規則	在**豐富的規則**分頁上，可更詳細定義來源、服務和連接埠的例外。 建立綜合規則時，控制器提供以下選擇選項： ■ **動作** ■ **Accept** 接受選取的元件 ■ **Reject** 拒絕選取的元件 ■ **Drop** 忽略選取的元件 ■ **來源** IP位址或MAC位址 您也可使用元件**Service**、**TCP**或**UDP**來定義規則，不用指定來源。 ■ **元件** ■ **All** 您必須指定來源。 選取的動作套用至所有服務和連接埠。 ■ **Service** 控制器提供內含所有可用服務的選擇功能表。 ■ **TCP** 控制器提供輸入欄位用於連接埠或連接埠範圍。 ■ **UDP** 控制器提供輸入欄位用於連接埠或連接埠範圍。

備註

- 當使用者管理啟動，則只能透過SSH或OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)設定安全網路連線。如果存在非安全網路連線，則必須將其重新設定為安全連線。
- 您必須使用**套用**按鈕儲存所有變更；控制器將忽略尚未儲存的變更。
- 也可利用雙擊或按兩下一區域來開啟該區域。
- 您可指派介面或來源至不同區域。一旦為區域分配了介面或來源，該區域就會啟動。
- 您也可在區域簡介畫面上新增或刪除介面和來源。
- 如果從區域中刪除介面或來源，則控制器始終將該介面或來源指派給預設區域。您無法從預設區域刪除任何介面或來源。

44.21 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", 1736 頁碼
- 網路設定
  進一步資訊: "網路組態具備Advanced Network Configuration", 1801 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ 診斷/保養 ▶ Portscan

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)

利用選擇**Manual Execution**區域內的**開始**按鈕，手動開始portscan。在**Automatic Execution**區域中，可使用**Automatic update on**功能指定控制器將以選定的間隔自動執行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。

44.22 備份與復原

應用

NC/PLC Backup和**NC/PLC Restore**功能允許您備份和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", 800 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **診斷/保養** ▶ **NC/PLC Backup**

設定 ▶ **診斷/保養** ▶ **NC/PLC Restore**

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兩下***.tncbck**檔案，則控制器開始復原功能。

進一步資訊: "檔案管理", 800 頁碼

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**繼續**和**後**按鈕在這些步驟之間導覽。

44.22.1 備份資料

若要備份**TNC:**磁碟的資料：

- ▶ 選擇 **設定**應用
- ▶ 選擇**診斷/保養**
- ▶ 雙擊或按兩下**NC/PLC Backup**
- > 控制器開啟**備份「TNC:」分割**視窗。
- ▶ 指定備份類型
- ▶ 選擇**繼續**
- ▶ 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
- ▶ 選擇**繼續**
- > 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

  進一步資訊: "選擇或取消選擇多個檔案", 1744 頁碼
- ▶ 選擇**繼續**
- ▶ 輸入備份檔案的名稱
- ▶ 選擇儲存路徑
- ▶ 選擇**繼續**
- > 控制器產生備份檔案。
- ▶ 用 **OK**確認
- > 控制器結束備份處理，並重新啟動NC軟體。

44.22.2 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 **設定**應用
- ▶ 選擇**診斷/保養**
- ▶ 雙擊或按兩下**NC/PLC Restore**
- > 控制器開啟 **復原資料 - %1**視窗。
- ▶ 選擇要復原的壓縮檔
- ▶ 選擇**繼續**
- > 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

  進一步資訊: "選擇或取消選擇多個檔案", 1744 頁碼
- ▶ 選擇**繼續**
- ▶ 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。
- ▶ 用 **OK**確認
- > 控制器重新啟動NC軟體。

44.22.3 選擇或取消選擇多個檔案

若要同時選擇或取消選擇多個檔案：

- ▶ 選擇所要檔案範圍中第一個。
- ▶ 選擇**多重 選擇**
- > 控制器啟動多個選擇。
- ▶ 選擇所要檔案範圍中最後一個
- > 控制器從第一個選定的檔案開始反白顯示所有檔案。
- ▶ 勾選核取方塊來選擇或取消選擇
- > 控制器選擇或取消選擇所有反白的檔案。
- ▶ 選擇**多重 選擇**
- > 控制器關閉多個選擇。

備註

TNCbackup PC程式也可處理***.tncbck**檔案。TNCbackup為TNCremo的一部分。

44.23 TNCdiag

應用

TNCdiag顯示HEIDENHAIN組件的狀態以及診斷資訊。

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **診斷/保養** ▶ **TNCdiag**

僅在與工具機製造商協商後才使用**TNCdiag**，除非您想用它來設定無線手輪。

進一步資訊: "設定無線手輪 ", 1664 頁碼

有關一般資訊，請參閱**TNCdiag**文件。

44.24 更新文件

應用

更新文件功能可用來例如安裝或更新整合式**TNCguide**產品說明。

相關主題

- 整合式產品說明**TNCguide**
  進一步資訊: "使用手冊當成整合產品輔助工具：TNCguide", 86 頁碼
- HEIDENHAIN網站上的產品說明
  TNCguide

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **診斷/保養** ▶ **更新文件**

檔案管理員位於**更新文件**區域內。您可從檔案管理員中選擇並安裝所要的文件。

進一步資訊: "傳輸TNCguide", 1746 頁碼

控制器顯示**說明**應用內所有可用的文件。

進一步資訊: "說明工作空間", 1114 頁碼

> 在**更新文件**區域中，可安裝所有HEIDENHAIN專屬文件(例如NC錯誤訊息)。

44.24.1 傳輸TNCguide

若要找到並傳輸所要的**TNCguide**版本：

- ▶ 選擇HEIDENHAIN網站連結
  https://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/de/index.html
- ▶ 選擇**TNC控制器**
- ▶ 選擇**TNC7系列**
- ▶ 選擇NC軟體編號
- ▶ 導覽至**產品輔助說明(HTML)**
- ▶ 在所要的語言中選擇**TNCguide**
- ▶ 選擇儲存檔案的路徑
- ▶ 選擇**儲存**
- > 下載開始。
- ▶ 將下載的檔案傳輸至控制器

- ▶ 選擇 **歸零**操作模式
- ▶ 選擇 **設定**應用
- ▶ 選擇**診斷/保養**
- ▶ 選擇**更新文件**
- > 控制器開啟 **更新文件**區域。
- ▶ 輸入副檔名為***.tncdoc**的所要檔案

開啟

- ▶ 選擇**開啟**
- > 控制器在視窗中報告安裝成功或失敗。
- ▶ 選擇 **說明**應用

- ▶ 選擇**首頁**
- > 控制器顯示所有可用的文件。

44.25 機器參數

應用

您可使用機器參數設置控制器的行為。為此，控制器提供**使用者的MP** 和**設定者的MP**應用。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。HEIDENHAIN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", 1806 頁碼

工具機參數、錯誤編號以及系統資料簡介
額外文件**工具機參數、錯誤編號以及系統資料簡介**提供以下功能的簡介：
- **設定者的MP**應用的機器參數
- **FN 14: ERROR** NC函數 (ISO：**D14**)的預先指派錯誤編號
- 可用**FN 18: SYSREAD** (ISO：**D18**)和**SYSSTR** NC函數讀取的系統資料

ID：1445456-xx
您可以從HEIDENHAIN網站免費下載此文件。
TNCguide

需求

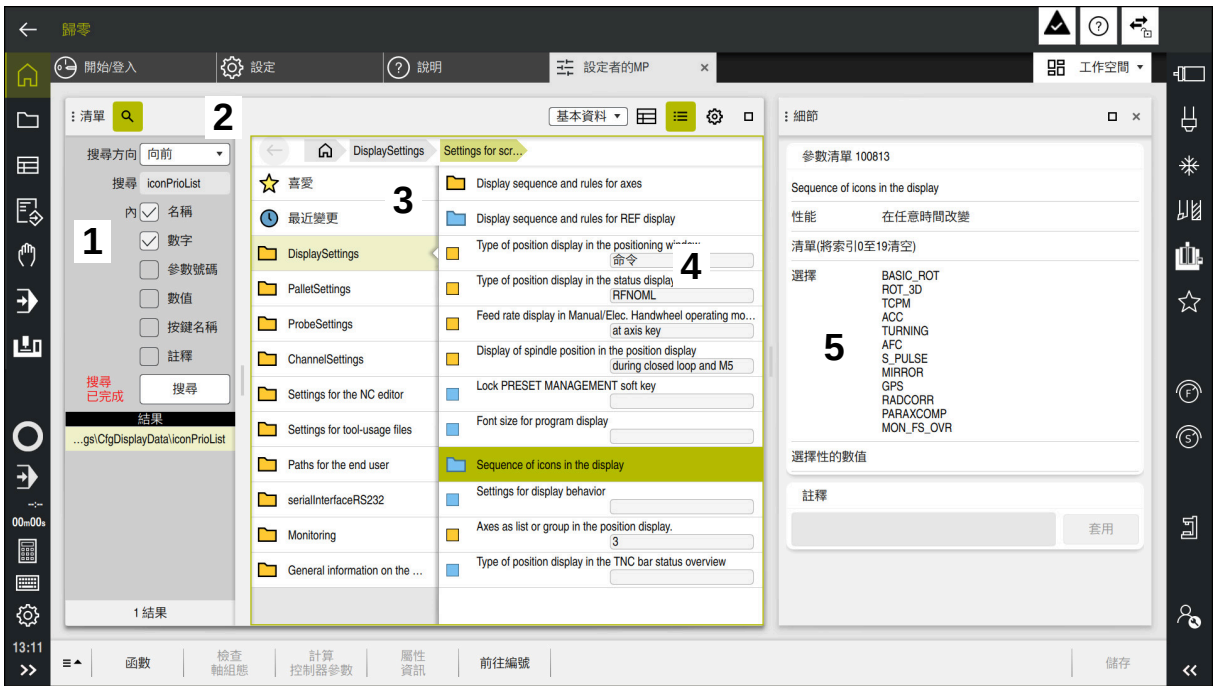
- 密碼123
  進一步資訊: "密碼", 1689 頁碼
- **設定者的MP**應用的內容已經由辜具機製造商定義

功能說明

若要導覽至此功能：
設定 ▶ **機器參數** ▶ **設定者的MP**
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：
- **細節**
- **文件**
- **清單**

您無法關閉**清單**工作空間。

組態編輯器區域



具有選取機器參數的**設定者的MP**應用

組態編輯器顯示以下區域：

1 The **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

清單工作空間的標題列包括以下功能：

- 開啟或關閉**搜尋**欄
- 使用選擇功能表的篩選器內容
- 在結構與表格檢視之間切換

  進一步資訊: "表格檢視內顯示的內容", 1750 頁碼
- 開啟或關閉**細節**工作空間

  進一步資訊: "細節工作空間", 1751 頁碼
- 開啟或關閉**組態**視窗

  進一步資訊: "組態視窗", 1751 頁碼

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 **細節**工作空間

控制器顯示有關所選機器參數或最近所做變更的資訊。

進一步資訊: "細節工作空間", 1751 頁碼

圖示、按鈕和快捷方式

組態編輯器提供以下圖示、按鈕和捷徑：

圖示、按鈕或捷徑	含义
	啟動或關閉**表格檢視** 控制器在結構與表格檢視之間切換。 **進一步資訊:** "表格檢視內顯示的內容", 1750 頁碼
	啟動或關閉**變更欄寬** 您可調整目前選取欄的寬度。 只有若表格檢視啟動
	開啟或關閉**細節**工作空間 **進一步資訊:** "細節工作空間", 1751 頁碼
	開啟或關閉**組態**視窗 **進一步資訊:** "組態視窗", 1751 頁碼
	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

圖示、按鈕或捷徑	含义
函數	開啟右鍵功能表 進一步資訊: "右鍵功能表", 1130 頁碼
CTRL + N	在資料物件清單或參數中建立新物件
檢查 軸組態	僅限於工具機製造商
計算 控制器參數	僅限於工具機製造商
屬性 資訊	僅限於工具機製造商
前往編號	控制器開啟**輸入編號，然後從清單中選擇**視窗，並建議當前選取物件的數量。 您可輸入工具機參數的編號，並直接導覽至此參數。
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。

表格檢視內顯示的內容

表格檢視內的**清單**工作空間

清單工作空間的表格檢視顯示以下資訊：

1 群組名稱(按鍵)
按鍵顯示在表格的標題中。如果沒有按鍵可用，則標題空白。
2 物件名稱(實體)
該實體在第一欄內靠左對齊顯示。實體的名稱以**Cfg**為開頭。
3 工具機參數名稱(屬性)
該屬性在第一欄內靠右對齊顯示。
4 工具機參數索引
如果索引可用，則索引編號括在方括號內。

表格檢視允許您比較例如不同按鍵的組態。

組態視窗

控制器在**組態**視窗內提供以下切換開關：

- **顯示MP描述文字**
  如果切換開關啟用，控制器以現用對話式語言顯示機器參數的描述。
  如果切換開關未啟用，控制器顯示機器參數的語言中性名稱。
- **顯示樹狀圖**
  如果切換開關啟用，控制器以樹狀圖顯示工具機參數。
  如果切換開關未啟用，控制器以結構圖顯示工具機參數。

細節工作空間

如果選擇來自我的最愛或結構的內容，控制器將在**細節**工作空間內顯示資訊，像是：

- 物件類型，像是資料物件清單或參數
- 機器參數的描述文字
- 允許或必要的輸入
- 變更的先決條件(例如，已阻止程式運行)
- iTNC 530上機器參數的編號
- 機器參數選配
  如果機器參數能夠選擇性啟用，則包括此資訊。

如果選擇來自最近所做變更的內容，控制器將在**細節**工作空間內顯示以下資訊：

- 最近變更的序號
- 先前值
- 新值
- 變更的日期與時間
- 機器參數的描述文字
- 允許或必要的輸入

備註

- **CFGREAD**函數允許讀取來自機器參數之值。使用表格來確定**CFGREAD**所需的參數。
  進一步資訊: "套用機械參數的內容", 1017 頁碼
- 當使用者管理啟用時，工具機製造商定義控制器保存哪些使用者特定的機器參數。這些機器參數可隨時更改，無需重新啟動控制器。
  進一步資訊: "使用者管理", 1755 頁碼
- 工具機製造商提供進一步應用給機器參數。
- 如果工具機製造商打算稍後自訂工具機組態，則工具機業者可能會產生額外的成本。

44.26 設置控制器使用者介面

應用

每個使用者都可創建和啟動配置，其中控制器的使用者介面是單獨調整的。

相關主題

- 工作空間
  進一步資訊: "工作空間", 112 頁碼
- 控制器介面
  進一步資訊: "控制器的使用者介面區域", 109 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **組態** ▶ **組態**

組態包含對控制器使用者介面的所有修改，這些修改不會影響控制器的實際功能。

- TNC列的設定
- 工作空間的配置
- 字型大小
- 喜愛

組態區域包含以下功能：

功能	意義
主動組態	從選擇功能表啟動組態 **進一步資訊:** "桌面功能表工作空間", 125 頁碼
預設組態	使用**重置**按鈕，將**OEM組態**的設定套用至啟用組態。
儲存為OEM組態	工具機製造商使用**儲存**按鈕來覆寫**OEM組態**。
儲存當前的設定	您可使用**儲存**按鈕，儲存啟用組態的當前版本。
復原最後的組態	您可使用**重置**按鈕，可放棄任何自訂並還原到啟用組態的已儲存版本。

控制器在表格內顯示以下有關所有可用組態的資訊：

欄	意義
組態名稱	組態名稱
可選取的	若此切換開關啟用，可在**啟用組態**選擇功能表內選擇組態。
可匯出	若此切換開關啟用，則可匯出組態。 **進一步資訊:** "匯出與匯入組態", 1753 頁碼
編輯	此欄內含兩個按鈕，用於重新命名與刪除組態。

按下**加**按鈕來建立新組態。

44.26.1 匯出與匯入組態

若要匯出組態：

- ▶ 選擇 **設定**應用
- ▶ 選擇**組態**
- > 控制器開啟 **組態**區域。
- ▶ 若需要，啟動 **可匯出**切換開關用於所要的組態

匯出

- ▶ 選擇**匯出**
- > 控制器開啟 **儲存為**視窗。
- ▶ 選擇目標檔案
- ▶ 輸入檔名

建立

- ▶ 選擇**建立**
- > 控制器儲存組態檔。

若要匯入組態：

匯入

- ▶ 選擇**導入**
- > 控制器開啟 **匯入組態**視窗。
- ▶ 選擇檔案

- ▶ 選擇**匯入**
- > 如果匯入組態會覆寫具有相同名稱的檔案，控制器顯示圖示。
- ▶ 選擇程序：
  - **覆寫**：控制器覆寫原始組態。
  - **維持**：控制器不匯入組態。
  - **取消**：控制器取消匯入處理。

備註

- 只刪除未啟用的組態。如果刪除啟用的組態，則控制器首先啟用預設組態。這會導致延遲。
- The **覆寫**功能永久取代現有組態。

45

使用者管理

45.1 基本原理

應用

使用者管理可讓您以對控制器許多功能不同的存取權限，來建立並管理不同的使用者。您可將角色分配給反映其各自任務的各種使用者，例如工具機操作員或設定技師。

使用者管理在控制器出廠預設設定中為關閉。此狀態稱為**Legacy-Mode**。

功能說明

根據IEC 62443系列標準的要求，使用者管理在以下安全領域為您提供支援：

- 應用程式安全性
- 網路安全性
- 平台安全性

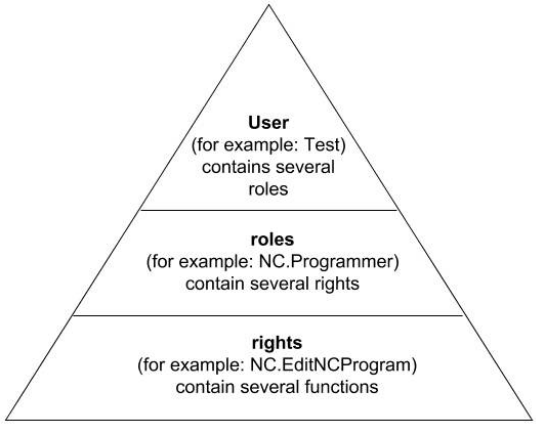
使用者管理區分以下術語：

- 使用者

  進一步資訊: "使用者", 1756 頁碼
- 角色

  進一步資訊: "角色", 1758 頁碼
- 權限

  進一步資訊: "權限", 1758 頁碼



使用者

使用者管理提供以下使用者類型：

- 功能使用者由HEIDENHAIN預先定義
- 功能使用者由工具機製造商預先定義
- 自定義使用者

根據指派的任務，您可使用預先定義的功能使用者之一或建立新使用者。

進一步資訊: "建立新使用者", 1762 頁碼

若關閉使用者管理，則控制器儲存所有已設置的使用者。如此當使用者管理再次啟動，這些就可再次可用。

若要在關閉時刪除已設置的使用者，則需要在關閉使用者管理時明確設定。

進一步資訊: "關閉使用者管理", 1762 頁碼

海德漢功能使用者

海德漢功能使用者為預先定義的使用者，在使用者管理啟動時自動建立。功能使用者無法編輯。

海德漢提供在控制器的出廠預設設定中提供四種不同的功能使用者。

- **useradmin**
  在使用者管理啟動時，自動建立**useradmin**功能使用者。**useradmin**功能使用者允許您設置和編輯使用者管理員。
- **sys**
  sys功能使用者允許您存取控制器的**SYS:**磁碟。此功能使用者保留供海德漢維修人員使用。
- **使用者**
  在**傳統模式**內，**user**功能使用者在控制器啟動期間自動登入系統。當使用者管理啟動，**user**功能使用者無效。**user**類型的登入使用者在**傳統模式**內無法變更。
- **oem**
  oem功能使用者適用於工具機製造商。**oem**功能使用者允許您存取控制器的**PLC:**磁碟。

useradmin功能使用者

useradmin使用者等同於Windows系統的本機管理員。

useradmin帳號提供以下的功能：

- 建立資料庫
- 指派密碼資料
- 啟動LDAP資料庫
- 匯出LDAP伺服器組態檔
- 匯入LDAP伺服器組態檔
- 若使用者資料庫已毀損時緊急存取
- 追溯資料庫連線的變更
- 關閉使用者管理

功能使用者由工具機製造商預先定義

您的工具機製造商可定義最多32個功能使用者，例如用於工具機維護或設定和操作外部系統。

工具機製造商定義的功能使用者也可用來當成代碼編號的替代。您可使用功能使用者的密碼來暫時啟用其附加權限。

進一步資訊: "啟用的使用者視窗", 1765 頁碼

工具機製造商的功能使用者在**傳統模式**內已經啟動，並且取代代碼編號。

角色

海德漢將個別任務區的許多權限結合給角色。可使用不同的預先定義角色來指派權限給使用者。下表說明不同角色的個別權限。

進一步資訊: "角色清單", 1907 頁碼

角色分類的優點：

- 簡化的管理
- 不同權限相容於控制器的不同版本與不同的工具機製造商之間。

使用者管理提供角色用於以下任務：

- **作業系統角色**：存取作業系統的功能和介面
- **NC操作員角色**：存取編寫、設定和執行NC程式的功能
- **工具機製造商(PLC)角色**：存取用於設置和檢查控制器的功能

每個使用者都應該具有至少一個來自作業系統區的角色，以及至少一個來自編寫區的角色。

HEIDENHAIN建議允許超過一個人存取具有HEROS.Admin角色的帳號。這確保對使用者管理的必要變更在管理員缺席時也能進行。

本地或遠端註冊

您可啟用一個角色用於本機登入或遠端登入。在本機登入時，使用者直接從控制器螢幕登入控制器。遠端登入(DNC)為透過SSH的連線。

進一步資訊: "SSH安全DNC連線", 1778 頁碼

若一個角色只能用於本機登入，則Local.新增至角色名稱(例如Local.HEROS.Admin取代HEROS.Admin)。

若一個角色只能用於遠端登入，則Remote.新增至角色名稱(例如Remote.HEROS.Admin取代HEROS.Admin)。

因此，也可根據用來操作控制器的存取，來製作使用者權限。

權限

使用者管理係根據Unix權限管理。通過權限控制對於控制器的存取。

權限集合控制器的許多功能(例如編輯刀具資料表)。

使用者管理提供權限用於以下任務：

- HEROS權限
- NC權限
- PLC權限(工具機製造商)

若超過一個角色指派給使用者，他將取得這些角色內含的所有權限。

> 確定將需要的存取權限指派給每個使用者。存取權限來自於使用者在控制器上以及使用控制器執行的任務。

HEIDENHAIN功能使用者的存取權限已經預先定義在控制器的出廠預設設定中。

進一步資訊: "權限清單", 1910 頁碼

密碼設定

如果您使用LDAP資料庫，具有HEROS.Admin角色的使用者可定義密碼需求。對此，控制器提供**密碼設定**分頁。

進一步資訊: "儲存使用者資料", 1766 頁碼

以下為可使用的參數：

密碼壽命

- **密碼有效週期：**
  在此，可指示密碼可使用多久。

- **過期之前警告：**
  從定義時間，將發出密碼即將過期的警告。

密碼品質

- **最短密碼長度:**
  在此，可指示最短密碼長度。
- **字元等級的最少數量(大寫/小寫、數字、特殊符號)：**
  在此，可指示密碼內所需不同字元等級的最少數量。
- **重複字元的最大數量：**
  在此，可指示密碼內重複連續字元的最大數量。
- **字元順序的最大長度：**
  在此，可指示密碼內所使用字元順序的最大長度(例如123)。
- **字典檢查(匹配字元數)：**
  在此，可啟用檢查密碼是否內含已知字詞並指定有意義字元的允許數量。
- **與先前密碼比較所變更的最少字元數：**
  在此，可指定新密碼內有多少字元必須與舊密碼不同。

定義用於光學尺上每一參數之值。

為了安全，密碼應該符合以下標準：

- 最少八個字元
- 字母、數字與特殊字元
- 避免使用整個字或字元順序(例如Anna或123)

若要使用特殊字元，請注意關鍵字配置。HEROS使用US鍵盤，NC軟體使用HEIDENHAIN鍵盤。外接鍵盤可自由設置。

額外目錄

HOME:磁碟

當啟動使用者管理，每個使用者都有一個私人**HOME:**目錄，可讓您儲存私人程式與檔案。

HOME:目錄可由個別登入的使用者以及使用HEROS.Admin角色來檢視。

public目錄

在第一次啟動使用者管理時，將連線**TNC:**磁碟底下的**public**目錄。

任何使用者都可存取**public**目錄。

在**public**目錄中，可例如使檔案可讓其他使用者使用。

進一步資訊: "檔案管理", 800 頁碼

45.1.1 設置使用者管理

使用者管理在使用之前需要設置。

執行以下步驟來設置：

1 開啟 **使用者管理**視窗
2 啟動使用者管理
3 定義密碼給**useradmin**功能使用者
4 設定資料庫
5 建立新使用者

- 您可在每一組態步驟之後離開**使用者管理**視窗。
- 若在已啟動使用者管理之後直接離開 **使用者管理**視窗，則控制器將提示您重新啟動。
- 當使用者管理啟動，則只能透過SSH或OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)設定安全網路連線。如果存在非安全網路連線，則必須將其重新設定為安全連線。

開啟 使用者管理視窗

開啟**使用者管理**視窗

- ▶ 選擇 **設定**應用
- ▶ 選擇**作業系統**
- ▶ 雙擊或按兩下**CurrentUser**
- > 控制器開啟**設定**分頁內的**使用者管理**視窗。

進一步資訊: "使用者管理視窗", 1764 頁碼

啟動使用者管理

若要啟動使用者管理：

- ▶ 選擇**使用者管理啟動**
- > 控制器顯示**使用者「useradmin」的密碼遺失**訊息。
- ▶ 維持或重新啟動 **在登入資料中匿名使用者**功能的啟動狀態

- **在登入資料中匿名使用者**功能的目的在於資料隱私；此功能預設為啟動。啟動此功能後，控制器所有日誌檔案中的使用者資料都將匿名。
- 若在已啟動使用者管理之後直接離開 **使用者管理**視窗，則控制器將提示您重新啟動。
- 當使用者管理啟動，則只能透過SSH或OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)設定安全網路連線。如果存在非安全網路連線，則必須將其重新設定為安全連線。

定義密碼給useradmin功能使用者

若正在第一次啟動使用者管理，您必須定義密碼給**useradmin**功能使用者。

進一步資訊: "使用者", 1756 頁碼

若要定義密碼給**useradmin**功能使用者：

- ▶ 選擇**useradmin的密碼**
- > 控制器開啟**使用者「useradmin」的密碼**突現式視窗。
- ▶ 輸入密碼給**useradmin**功能使用者

> 請遵守密碼建議。
> **進一步資訊:** "密碼設定", 1758 頁碼

- ▶ 再次輸入密碼
- ▶ 選擇**設定新密碼**
- > 控制器顯示**「useradmin」的設定與密碼已變更**訊息。

設定資料庫

若要設定資料庫：

- ▶ 選擇用來儲存使用者資料的資料庫(例如**本機LDAP資料庫**)
- ▶ 選擇**組態**
- > 控制器開啟用於設定相應資料庫的視窗。
- ▶ 遵照來自視窗內控制器的指示
- ▶ 選擇**套用**

以下選項可用於儲存您的使用者資料：

- **本機LDAP資料庫**
- **遠端電腦上的LDAP**
- **連線至Windows網域**

Windows使用者與來自LDAP資料庫的使用者可同時操作。

進一步資訊: "儲存使用者資料", 1766 頁碼

建立新使用者

若要建立新使用者：

- ▶ 選擇 **使用者管理**分頁
- ▶ 選擇**建立 新 使用者**
- > 控制器新增新使用者至 **使用者清單**。
- ▶ 依需要變更名稱
- ▶ 依需要編輯密碼
- ▶ 依需要定義描述影像
- ▶ 依需要輸入描述
- ▶ 選擇**新增 角色**
- > 控制器開啟**新增角色**視窗。
- ▶ 選擇角色
- ▶ 選擇**加**

> 您也可使用 **新增 外部 登入** 和**新增 本機 登入**按鈕新增角色。
> **進一步資訊:** "角色", 1758 頁碼

- ▶ 選擇**關閉**
- > 控制器關閉**新增角色**視窗。
- ▶ 選擇**確定**
- ▶ 選擇**套用**
- > 控制器調整該改變。
- ▶ 選擇**結尾**
- > 控制器開啟**系統需要重新開機**視窗。
- ▶ 選擇**是**
- > 控制器重新啟動。

> 第一次登入時，使用者必須變更密碼。

45.1.2 關閉使用者管理

使用者管理只能由以下功能使用者關閉：

- **useradmin**
- **OEM**
- **SYS**

進一步資訊: "使用者", 1756 頁碼

若要關閉使用者管理：

- ▶ 以功能使用者登入
- ▶ 開啟 **使用者管理**視窗
- ▶ 選擇**使用者管理未啟動**
- ▶ 若想要，請檢查**刪除現有的使用者資料庫**，來刪除所有已設置的使用者和使用者專屬目錄
- ▶ 選擇**套用**
- ▶ 選擇**結束**
- > 控制器開啟**系統需要重新開機**視窗。
- ▶ 選擇**確定**
- > 控制器重新啟動。

備註

注意事項

小心：可能傳輸不要的資料！

若關閉**在登入資料中匿名使用者**功能，系統將在所有控制器日誌檔案中顯示個人化使用者資料。
若必須維修或有其他原因需要傳輸日誌檔案，合約方將可看見此使用者資料。在此狀況下，確定公司有進行所有需要的資料保護準備是您的責任。

- ▶ 維持或重新啟動 **在登入資料中匿名使用者**功能的啟動狀態

- 某些使用者管理區域由工具機製造商設置。 請參考您的工具機手冊。
- 海德漢建議啟動使用者管理當成IT安全概念一部分。
- 如果使用者管理和螢幕保護程式都啟用，則必須輸入當前使用者的密碼才能解除螢幕鎖定。

  進一步資訊: "HEROS功能表", 1783 頁碼
- 若在啟動使用者管理之前使用**遠端桌面管理員**建立私用連線，則在使用者管理啟動之後，這些連接不再可用。 在啟動使用者管理之前，請儲存您的私用連線。

  進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗 (#133 / #3-01-1)", 1730 頁碼

45.2 使用者管理視窗

應用

在 **使用者管理**視窗中，可啟動與關閉使用者管理並且定義其設定。

相關主題

- **啟用的使用者**視窗
  進一步資訊: "啟用的使用者視窗", 1765 頁碼

需求

- 若使用者管理啟用，則HEROS.Admin角色
  進一步資訊: "角色清單", 1907 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：
設定 ▶ **作業系統** ▶ **UserAdmin**
使用者管理視窗包含以下分頁：

分頁	意義
設定	設置使用者管理 **進一步資訊:** "設置使用者管理", 1760 頁碼
使用者管理	建立或移除使用者、變更權限、新增描述影像 **進一步資訊:** "建立新使用者", 1762 頁碼
密碼設定	定義密碼需求 **進一步資訊:** "密碼設定", 1758 頁碼
使用者定義的角色	建立用於Windows網域的角色 **進一步資訊:** "連線至Windows網域", 1768 頁碼

45.3 啟用的使用者視窗

應用

在**啟用的使用者**視窗內，控制器顯示有關已登入使用者的資訊，像是指派的權限。您還可管理其他使用者設定，例如用於SSH安全DNC連線的金鑰或用於登入的智慧卡，以及更改密碼。

相關主題

- SSH安全DNC連線
  進一步資訊: "SSH安全DNC連線", 1778 頁碼
- 用智慧卡登入
  進一步資訊: "用智慧卡登入", 1774 頁碼
- 可用的角色與權限
  進一步資訊: "使用者管理角色與權限", 1907 頁碼

功能說明

若要導覽至此功能：

設定 ▶ **作業系統** ▶ **Current User**

當開啟 **啟用的使用者**視窗，依照預設該視窗顯示 **基本權限**分頁。在此分頁上，控制器顯示有關使用者和所有已指派權限的資訊。

基本權限分頁包含以下按鈕：

按鍵	意義
新增權限	在**新增權限**分頁上，啟用另一個使用者或功能使用者的權限，直到下一次登出
開啟使用者管理	開啟**使用者管理**視窗 **進一步資訊:** "使用者管理視窗", 1764 頁碼
SSH金鑰與認證	管理使用者連線的金鑰和證書 **進一步資訊:** "SSH安全DNC連線", 1778 頁碼 **進一步資訊:** "OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)", 1715 頁碼
建立代符	管理智慧卡來用讀卡機登入 **進一步資訊:** "用智慧卡登入", 1774 頁碼
刪除代符	
關閉	關閉**啟用的使用者**視窗

在**變更密碼** 分頁上，可針對目前的要求來檢查密碼或設定新密碼。

進一步資訊: "密碼設定", 1758 頁碼

備註

在傳統模式內，**user**功能使用者在控制器啟動期間自動登入系統。當使用者管理啟動，**user**功能使用者無效。

進一步資訊: "使用者", 1756 頁碼

45.4 儲存使用者資料

45.4.1 概述

以下選項可用於儲存您的使用者資料：

- **本機LDAP資料庫**
  進一步資訊: "本機LDAP資料庫", 1766 頁碼
- **遠端電腦上的LDAP**
  進一步資訊: "遠端電腦上的LDAP資料庫", 1767 頁碼
- **連線至Windows網域**
  進一步資訊: "連線至Windows網域", 1768 頁碼

Windows使用者與來自LDAP資料庫的使用者可同時操作。

45.4.2 本機LDAP資料庫

應用

使用**本機LDAP資料庫**設定，控制器在本機儲存使用者資料。這樣，您甚至可在沒有網路連線的工具機上啟動使用者管理。

相關主題

- 在多部控制器上使用LDAP資料庫
  進一步資訊: "遠端電腦上的LDAP資料庫", 1767 頁碼
- 用使用者管理連接Windows網域
  進一步資訊: "連線至Windows網域", 1768 頁碼

需求

- 使用者管理已啟動
  進一步資訊: "啟動使用者管理", 1760 頁碼
- **useradmin**使用者已登入
  進一步資訊: "使用者", 1756 頁碼

功能說明

本機LDAP資料庫提供以下選項：

- 在單一控制器上使用該使用者管理
- 設定中央LDAP伺服器給一個以上的控制器
- 若一個以上的控制器使用外部資料庫，則匯出LDAP伺服器組態檔

設定本機LDAP資料庫

若要設定 **本機LDAP資料庫**：

- ▶ 開啟 **使用者管理**視窗
- ▶ 選擇**LDAP使用者資料庫**
- > 控制器啟用變暗區域來編輯LDAP使用者資料庫。
- ▶ 選擇**本機LDAP資料庫**
- ▶ 選擇**組態**
- > 控制器開啟**設置本機LDAP資料庫**視窗。
- ▶ 輸入**LDAP網域**的名稱
- ▶ 輸入密碼
- ▶ 再次輸入密碼
- ▶ 選擇**確定**
- > 控制器關閉**設置本機LDAP資料庫**視窗。

備註

- 開始編輯使用者管理之前，控制器提示輸入您本機LDAP資料庫的密碼。
  密碼必須夠複雜並且只有管理員能夠知道。
- 若控制器的主機名稱或網域名稱改變，則需要重新設置本機LDAP資料庫。

45.4.3 遠端電腦上的LDAP資料庫

應用

您可使用**遠端電腦上的LDAP** 功能，在控制器與電腦之間傳輸本機LDAP資料庫。如此可在多部控制器上使用相同的使用者。

相關主題

- 在控制器上設置LDAP資料庫
  進一步資訊: "本機LDAP資料庫", 1766 頁碼
- 用使用者管理連接Windows網域
  進一步資訊: "連線至Windows網域", 1768 頁碼

需求

- 使用者管理已啟動
  進一步資訊: "啟動使用者管理", 1760 頁碼
- **useradmin**使用者已登入
  進一步資訊: "使用者", 1756 頁碼
- 在公司網路內已經設定LDAP資料庫
- 現有LDAP資料庫的伺服器組態檔已儲存在控制器上或在網路內的PC上
  若組態檔案儲存在PC上，PC必須執行並通過網路存取。
  進一步資訊: "提供伺服器組態檔", 1768 頁碼

功能說明

useradmin功能使用者可匯出LDAP資料庫的伺服器組態。

提供伺服器組態檔

若要提供伺服器組態檔：

- ▶ 開啟 **使用者管理**視窗
- ▶ 選擇**LDAP使用者資料庫**
- > 控制器啟用變暗區域來編輯LDAP使用者資料庫。
- ▶ 選擇**本機LDAP資料庫**
- ▶ 選擇**匯出伺服器 組態**
- > 控制器開啟**匯出LDAP組態檔視窗。**
- ▶ 將伺服器組態檔的名稱輸入名稱欄位內
- ▶ 將檔案儲存至所要的資料夾
- > 控制器匯出伺服器組態檔。

設定遠端電腦上的LDAP

若要設定 **遠端電腦上的LDAP**：

- ▶ 開啟 **使用者管理**視窗
- ▶ 選擇**LDAP使用者資料庫**
- > 控制器啟用變暗區域來編輯LDAP使用者資料庫。
- ▶ 選擇**遠端電腦上的LDAP**
- ▶ 選擇**匯入伺服器 組態**
- > 控制器開啟**匯入LDAP組態檔視窗。**
- ▶ 選擇現有的組態檔
- ▶ 選擇**檔案**
- ▶ 選擇**套用**
- > 控制器匯入組態檔。

45.4.4 連線至Windows網域

應用

您可使用**連線至Windows網域**功能，用控制器的使用者管理連接網域控制器的資料。

詢問IT管理員以設置至Windows網域的連接。

相關主題

- 在控制器上設置LDAP資料庫
  進一步資訊: "本機LDAP資料庫", 1766 頁碼
- 在多部控制器上使用LDAP資料庫
  進一步資訊: "遠端電腦上的LDAP資料庫", 1767 頁碼

需求

- 使用者管理已啟動
  進一步資訊: "啟動使用者管理", 1760 頁碼
- **useradmin**使用者已登入
  進一步資訊: "使用者", 1756 頁碼
- Windows網域控制器存在於網路內
- 網域控制器在網路上可存取
- 已知HEROS角色的組織化單元：
- 功能使用者定義在組織內
- 知道功能使用者的使用者名稱和密碼

功能說明

您的IT管理員設定功能使用者，用於連線至Windows網域。

進一步資訊: "加入Windows網域", 1771 頁碼

按鈕

連線至Windows網域區域提供以下按鈕：

按鈕	含义
組態	控制器開啟 **設置含功能使用者的 Windows 網域**視窗。 **進一步資訊:** "設置含功能使用者的 Windows 網域視窗", 1770 頁碼
找尋 網域	控制器選擇Windows網域。
匯出 Windows組態	一旦您已將控制器連線至Windows網域，則可匯出其他控制器所需的設定。 **進一步資訊:** "匯出與匯入Windows組態檔案", 1772 頁碼
匯入 Windows組態	使用現有組態，您可輕鬆、快速地將控制器連接到Windows網域。 **進一步資訊:** "匯出與匯入Windows組態檔案", 1772 頁碼
檢查遺失 角色定義	控制器檢查Windows網域內已經建立的所需角色是否成為群組。
新增角色 定義	如果Windows網域中缺少所需的任何角色，您可新增缺少的角色。 **進一步資訊:** "網域的群組", 1770 頁碼

設置含功能使用者的 Windows 網域視窗

在網域搜尋之後，可在**設置含功能使用者的 Windows 網域**視窗內自訂Windows網域資訊或指定新資訊。

IT管理員將提供所需資訊。

設置含功能使用者的 Windows 網域 視窗提供下列設定：

設定	意義
網域名稱：	Windows網域的伺服器名稱 由網域搜尋填充
金鑰分配中心 (KDC)：	KDC位址 由網域搜尋填充
其他管理伺服器：	管理密碼的伺服器名稱不同
將SID映射至Unix UID	Active Directory內的將Windows使用者SIDs (保全ID)映射至控制器上該匹配Unix UID
使用LDAP	使用安全LDAP傳輸資料 LDAP加密使用者資料與密碼。可選擇證書或停用證書驗證。
登入授權的群組：	將Windows使用者的特殊群組定義給要限制連線至此控制器的使用者
HEROS角色的組織化單元：	修改其中儲存HEROS角色名稱的組織單位 指定網域的組態。
HEROS角色名稱的前綴：	改變前置字元，以便管理例如來自不同工作空間的使用者。給予HEROS角色的每一前置字元可改變(如HEROS hall 1和HEROS hall 2) 由網域搜尋填充
HEROS角色名稱的分隔碼：	修改HEROS角色名稱之內的分隔碼
功能使用者：	Active Directory功能使用者的使用者名稱和密碼
功能使用者的組織單位：	功能使用者的組織單位
網域選擇的進階組態	僅供IT管理員

功能使用者的使用者名稱不可包含空白。名稱與組織單位形成Active Directory內的完整路徑(分配名稱，DN)

網域的群組

若網域內已經建立的所需角色未成為群組，則控制器發出警告。

若控制器發出警告，請以下列兩種方式之一處理：

- 使用**新增角色 定義**功能，直接在網域內輸入角色
- 使用**匯出角色 定義**功能將角色匯出至***.ldif**檔

具備以下方式建立對應至不同角色的群組：

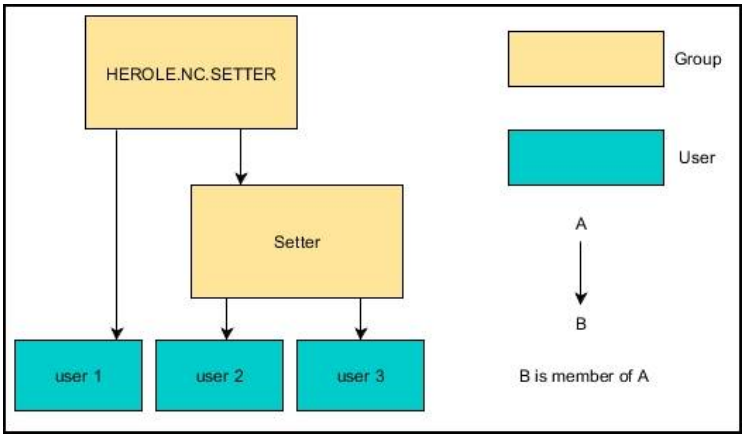
- 輸入Windows網域時依照具有管理員權限的使用者來自動建立
- 利用匯入.ldif格式的匯入檔案至Windows伺服器

Windows管理員必須手動新增使用者至網域控制器上的角色(安全群組)。

以下為提供的兩項建議，說明Windows管理員如何構建群組：

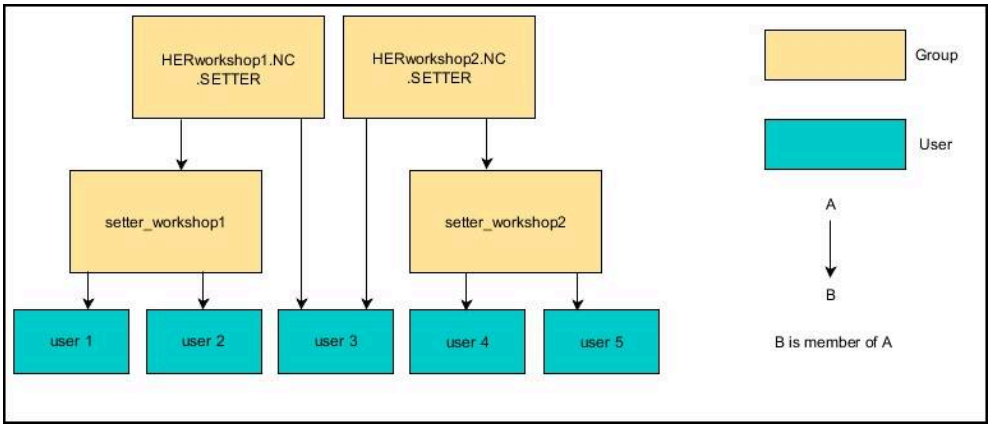
範例 1

使用者為個別群組的直接或間接成員：



範例2

來自許多區段(工廠)的使用者都為具有不同前置字元的群組之成員：



加入Windows網域

要加入Windows網域：

- 開啟 **使用者管理**視窗
- 選擇**連線至Windows網域**
- 選擇**找尋 網域**
- 控制器選擇網域。
- 選擇**組態**
- 檢查**網域名稱**：和**金鑰分配中心(KDC)**：的資料
- 輸入**HEROS角色的組織化單元**：
- 輸入功能使用者的使用者名稱和密碼
- 按下**OK**
- 選擇**套用**
- 控制器連接至發現的Windows網域。
- 控制器檢查網域內已經建立的所需角色是否成為群組。

匯出與匯入Windows組態檔案

如果您已將控制器連線至Windows網域，則可匯出其他控制器所需的設定。

若要匯出Windows組態檔案：

- ▶ 開啟**使用者管理**視窗
- ▶ 選擇**連線至 Windows 網域**
- ▶ 選擇**匯出 Windows組態**
- > 控制器開啟**匯出Windows網域組態**視窗。
- ▶ 選擇檔案的目錄
- ▶ 輸入檔案的名稱
- ▶ 選擇**匯出功能使用者的密碼？**核取方塊，若需要
- ▶ 選擇**匯出**
- > 控制器將Windows組態儲存為BIN檔。

若要匯入另一控制器的Windows組態檔案：

- ▶ 開啟**使用者管理**視窗
- ▶ 選擇**連線至 Windows 網域**
- ▶ 選擇**匯入 Windows組態**
- > 控制器開啟**匯入Windows網域組態**視窗。
- ▶ 選擇現有的組態檔
- ▶ 選擇**匯入功能使用者的密碼？**核取方塊，若需要
- ▶ 選擇**匯入**
- > 控制器調整Windows網域的組態。

45.5 自動登入在使用者管理內

應用

如果**自動登入**功能已啟用，在開機期間，控制器自動登入選取的使用者，不需要輸入密碼。

與**legacy mode**相反，這可讓您限制使用者的權限，而不需要輸入密碼。

相關主題

- 使用者登入
  進一步資訊: "登入使用者管理", 1774 頁碼
- 設置使用者管理
  進一步資訊: "設置使用者管理", 1760 頁碼

需求

- 使用者管理已經設置
- 已經定義使用者 **自動登入**

功能說明

您可使用**使用者管理**視窗內**啟用 自動登入**核取方塊定義自動登入的使用者。

進一步資訊: "使用者管理視窗", 1764 頁碼

然後，控制器自動登入此使用者，並根據定義的權限顯示使用者介面。

有關其他驗證，控制器仍舊需要輸入認證。

進一步資訊: "要求額外權限的視窗", 1777 頁碼

45.6 登入使用者管理

應用

控制器顯示用於使用者登入的對話視窗。在對話之內，使用者可用密碼或智慧卡登入。

相關主題

- 自動使用者登入
  進一步資訊: "自動登入在使用者管理內", 1773 頁碼

需求

- 使用者管理已經設置
- 用智慧卡登入：
  - Euchner EKS讀卡機
  - 智慧卡指派給使用者
    進一步資訊: "指派智慧卡給使用者", 1775 頁碼

功能說明

在下列狀況下，控制器顯示登入對話：

- 在**使用者 登出**功能之後
- 在**切換 使用者**功能之後
- 在**鎖定 顯示**功能之後
- 如果使用者管理已啟動並且未啟用 **自動登入**，則在控制器啟動後立即

當使用者管理啟動，控制器在**開始/登入**應用程式中以及在HEROS功能表中提供這些功能。

進一步資訊: "HEROS功能表", 1783 頁碼

登入對話給予以下選項：

- 至少登入一次的使用者
- **其他**使用者

用智慧卡登入

您可將使用者的登入資料儲存在智慧卡上，然後使用讀卡器讓使用者登入，而無需輸入密碼。您可定義是否需要用PIN登入。

讀卡機透過USB連接埠連接。將智慧卡作為代符指派給讀卡器。

進一步資訊: "指派智慧卡給使用者", 1775 頁碼

智慧卡另有額外的記憶體空間，工具機製造商可在其中儲存自己的使用者專屬資料。

45.6.1 用密碼登入使用者

使用者若首次登入：

- ▶ 在登入對話中選擇**其他**
- > 控制器放大選取的使用者圖示。
- ▶ 輸入使用者名稱
- ▶ 輸入使用者密碼

> 控制器在登入對話內顯示是否按下大寫鎖定。

- > 控制器開啟具有**密碼已過期**訊息的視窗。**現在變更密碼。**
- ▶ 輸入目前的密碼
- ▶ 輸入新的密碼
- ▶ 再次輸入新密碼
- > 控制器使用新密碼將您登入。
- > 在下一個登入程序中，控制器會在對話框中顯示此使用者。

45.6.2 指派智慧卡給使用者

若要指派智慧卡給使用者：

- ▶ 在讀卡機內插入空白智慧卡
- ▶ 在使用者管理中登入所要的智慧卡使用者
- ▶ 選擇 **設定**應用
- ▶ 選擇**作業系統**
- ▶ 雙擊或按兩下**Current User**
- > 控制器開啟**啟用的使用者**視窗。
- ▶ 選擇**建立代符**
- > 控制器開啟 **將認證寫入至代符**視窗。
- > 控制器在 **選擇代符**區域內顯示智慧卡。
- ▶ 選擇代符要寫入的智慧卡
- ▶ 選擇**PIN保護？**核取方塊，若需要
- ▶ 輸入使用者密碼(和PIN，若想要)
- ▶ 選擇**開始寫入**
- > 控制器將使用者的登入資料儲存在智慧卡上。

備註

- 您必須重新啟動控制器，以便讓其偵測到讀卡機。
- 您可覆寫已經內含資訊的智慧卡。
- 如果您變更使用者密碼，則必須重新指派智慧卡。

45.7 要求額外權限的視窗

應用

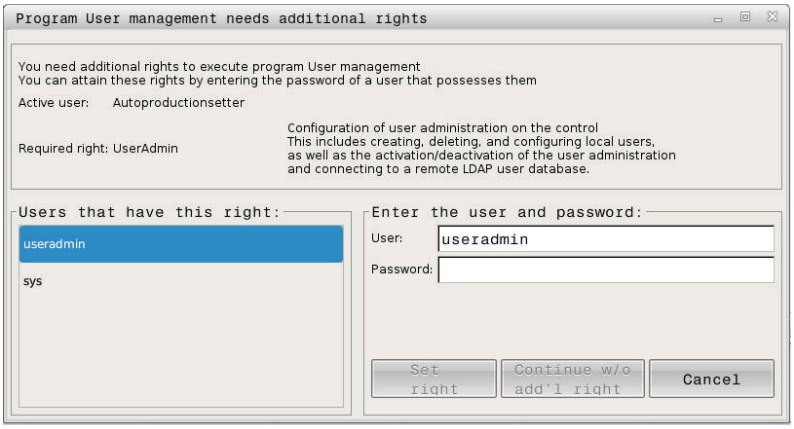
若沒有特定**HEROS功能表**項目所要求的權限，控制器開啟要求額外權限的視窗。
在此視窗中，可通過新增其他使用者權限，暫時獲得更高權限。

相關主題

- 在**啟用的使用者**視窗內暫時收集額外權限。
  進一步資訊: "啟用的使用者視窗", 1765 頁碼

功能說明

在**具有此權限的使用者：**欄位內，控制器列出具有權限使用此功能的所有現有使用者。
您必須輸入密碼，以便啟動使用者權限。



要求額外權限的視窗

若要獲得未顯示的使用者全縣，請輸入其使用者資料。然後控制器將辨識內含在使用者資料庫內的這些使用者。

備註

- 若已使用**連線至Windows網域**，則只有最近登入過的使用者會顯示在選取功能表內。
- 您無法使用此視窗來變更使用者管理設定。具備HEROS.Admin角色的使用者必須登入，以便執行。

45.8 SSH安全DNC連線

應用

若使用者管理啟動，外部應用程式也需要驗證是否將正確權限指派給使用者。

對於使用RPC或LSV2協定的DNC連線，則通過SSH穿隧繞送連線。此方法指派遠端使用者為控制器上的使用者設定，讓遠端使用者獲取此使用者權限。

相關主題

- 禁止不安全連線
  進一步資訊: "防火牆", 1736 頁碼
- 遠端登入的角色
  進一步資訊: "角色", 1758 頁碼

需求

- TCP/IP網路
- 遠端電腦當成SSH用戶端
- 控制器當成SSH伺服器
- 由下列組成的金鑰配對
  - 私密金鑰
  - 公眾金鑰

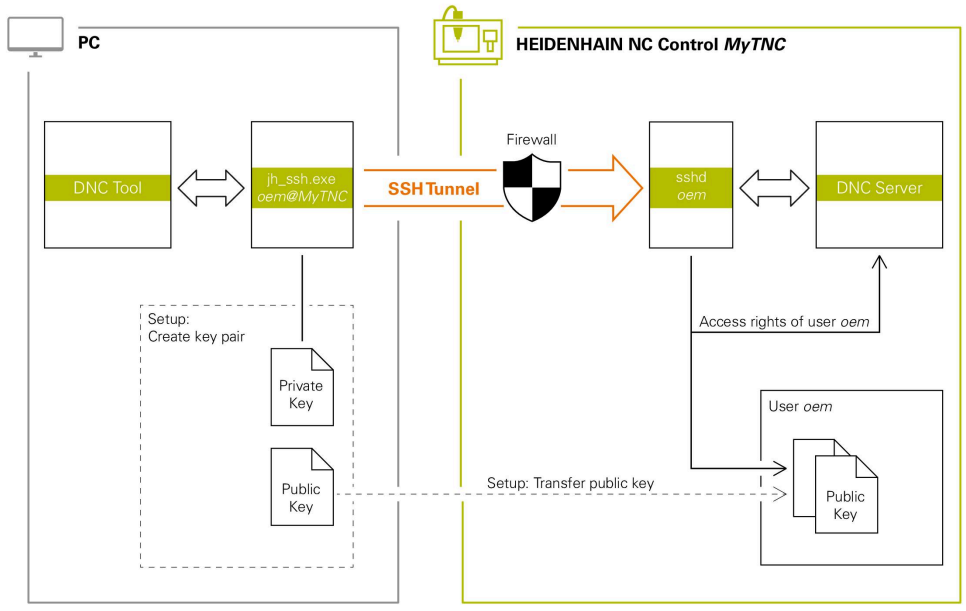
功能說明

通過SSH穿隧傳輸的概念

SSH連線總是設定在SSH用戶端與SSH伺服器之間。

使用金鑰配對來保護連線。此金鑰配對產生於用戶端上。該金鑰配對由私密金鑰與公眾金鑰所組成。該私密金鑰留在用戶端上。在設定期間，公眾金鑰傳輸至伺服器並指派給用戶端使用者。

用戶端嘗試使用預先定義的使用者名稱來連接至伺服器。伺服器可使用公眾金鑰，確認連線要求者持有相關的私密金鑰。若有，伺服器接受SSH連線並將其指派給已經登入的使用者。然後，通訊「穿隧」通過此SSH連線。



在外部應用程式內使用

來自海德漢的PC工具，像是TNCremo版本**v3.3**或更新版本，提供所有功能用於設定、建立與管理通過SSH穿隧的安全連線。

當連線設定時，在TNCremo內產生所需的金鑰配對，並且將公眾金鑰傳輸給控制器。

這也適用於使用來自通訊用RemoTools SDK的海德漢DNC組件之應用程式。不需要調整現有的客戶應用程式。

為了使用相關的**CreateConnections**工具擴充連線組態，需要更新到**HEIDENHAIN DNC v1.7.1**。不需要修改應用程式原始碼。

45.8.1 設定SSH安全DNC連線

若要設定已登入使用者的SSH安全DNC連線：

- 選擇 **設定**應用
- 選擇**網路/遠端存取**
- 選擇**DNC**
- 啟動**允許設定**切換開關
- 使用**TNCremo**來設定安全連線(TCP安全)。

相關詳細資訊，請參閱TNCremo的整合輔助說明系統。

> TNCremo傳輸公開金鑰給控制器。

為了確定最高安全性，在公眾金鑰已經儲存之後，關閉 **允許密碼驗證**功能。

- 關閉**允許設定**切換開關

45.8.2 移除安全連線

若要從控制器刪除公開金鑰，則使用者不再具有安全連線。

若要刪除金鑰：

- 選擇 **設定**應用
- 選擇**作業系統**
- 雙擊或按兩下**Current User**

> 控制器開啟 **啟用的使用者**視窗。

- 選擇**證書 與 金鑰**
- 選擇要刪除的金鑰
- 選擇**刪除SSH金鑰**

> 控制器刪除選取的金鑰。

備註

- SSH穿隧使用的加密可保護通訊免受攻擊者的攻擊。
- 對於OPC UA連線，使用已儲存的使用者憑證進行授權。

  進一步資訊: "OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)", 1715 頁碼
- 當使用者管理啟動，則只能透過SSH或OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)設定安全網路連線。如果存在非安全網路連線，則必須將其重新設定為安全連線。

  如果使用者管理關閉，則控制器也自動封鎖不安全LSV2或RPC連線。在選配的工具機參數**allowUnsecureLsv2** (編號135401)和**allowUnsecureRpc** (編號135402)中，工具機製造商可定義控制器是否將允許不安全連線。
- 一旦連線組態已經設定，則可在所有海德漢PC工具之間共享來建立連線。
- 也可使用USB裝置或網路磁碟機，將公眾金鑰傳輸至控制器。
- 在**證書 與 金鑰**視窗中，可用額外公開SSH金鑰在**外部管理的SSH金鑰檔**區域內選擇檔案。這允許您使用SSH金鑰，不需要傳輸至控制器。

46

HEROS作業系統

46.1 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 basic配備HEROS 5版本。

46.2 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

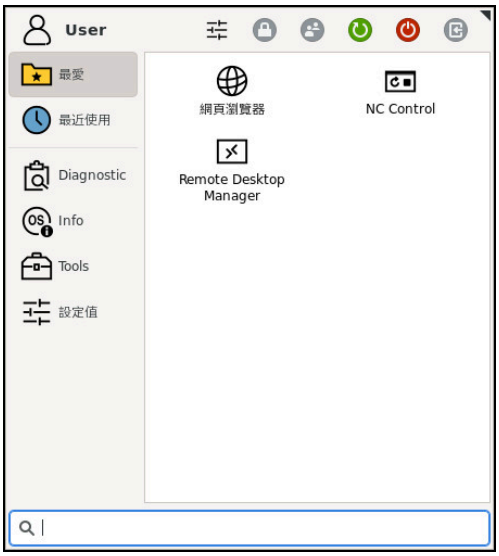
相關主題

- 通過**設定**應用開啟HEROS功能
  進一步資訊: "The 設定應用", 1685 頁碼

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", 1787 頁碼



HEROS功能表的標準檢視

HEROS功能表包含下列功能：

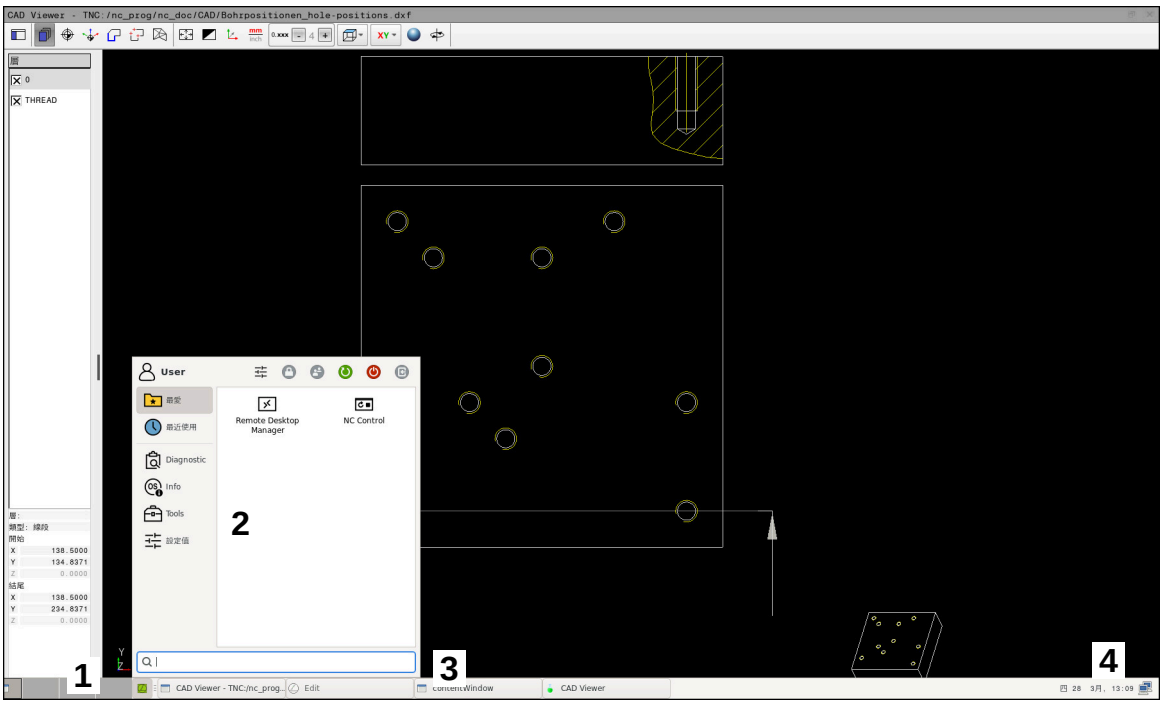
區域	功能
標題	■ 使用者名稱 進一步資訊: "啟用的使用者視窗", 1765 頁碼 ■ 使用者專屬設定 ■ 鎖顯示 只有若使用者管理已啟用 ■ 切換使用者 只有若使用者管理已啟用 ■ 重新啟動 ■ 關機 ■ 登出 只有若使用者管理已啟用 進一步資訊: "使用者管理", 1755 頁碼
導覽	■ 喜愛 ■ 最近使用的

區域	功能
Diagnostic	■ **GSmartControl**:只有授權的專家可執行 ■ **HeLogging**：定義內部診斷檔案的設定值 ■ **ITC VNC**：顯示額外操作站(ITC)的螢幕內容 ■ **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", 1741 頁碼 ■ **Portscan OEM**:只有授權的專家可執行 ■ **Terminal**：輸入並執行控制台命令 ■ **TNCdiag**：HEIDENHAIN組件(尤其是馬達)的評估狀態和診斷資訊，並以圖形方式呈現 **進一步資訊:** "TNCdiag", 1745 頁碼 ■ **TNCscope**:只有授權的專家可執行

區域	功能
設定	■ **調整螢幕亮度**：調整螢幕亮度 ■ **Screensaver**：螢幕保護程式 ■ **Current User** 進一步資訊: "啟用的使用者視窗", 1765 頁碼 ■ **Date/Time** 進一步資訊: "調整系統時間視窗", 1700 頁碼 ■ **防火牆** 進一步資訊: "防火牆", 1736 頁碼 ■ **Language/Keyboards** 進一步資訊: "控制器的的對話式語言", 1701 頁碼 ■ **Network** 進一步資訊: "乙太網路介面", 1707 頁碼 ■ **OEM Function Users** 進一步資訊: "使用者", 1756 頁碼 ■ **OPC UA NC Server Connection Assistant** 進一步資訊: "OPC UA 連線助手功能 (#56-61 / #3-02-1*)", 1720 頁碼 ■ **OPC UA NC Server License** 進一步資訊: "OPC UA使用許可設定功能 (#56-61 / #3-02-1*)", 1721 頁碼 ■ **PKI Admin**：管理控制器的證書，像是用於 **OPC UA NC Server** 進一步資訊: "OPC UA NC伺服器 (#56-61 / #3-02-1*)", 1715 頁碼 ■ **Printer** 進一步資訊: "印表機", 1724 頁碼 ■ **Reset Touchscreen Calibration** ■ **螢幕截圖設定** 在 **螢幕截圖設定**視窗中，可定義控制器將螢幕截圖儲存在哪個路徑底下以及檔名。檔名可包含佔位符(例如%N用於依序編號)。 ■ **SELinux** 進一步資訊: "SELinux保全軟體", 1703 頁碼 ■ **Shares** 進一步資訊: "控制器上的網路磁碟機", 1704 頁碼 ■ **Touchscreen Calibration** ■ **Touchscreen Configuration** ■ **UserAdmin** 進一步資訊: "使用者管理視窗", 1764 頁碼 ■ **VNC** 進一步資訊: "VNC功能表項目", 1727 頁碼 ■ **WindowManagerConfig**：檔案管理員的設定值 進一步資訊: "視窗管理員", 1788 頁碼
Info	■ **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
Tools	■ **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 ■ **Hostkey**：顯示獨一ASCII影像來識別控制器 ■ **IDS相機管理員**：管理連接至控制器的相機 ■ **keypad horizontal**：開啟虛擬鍵盤 ■ **keypad vertical**：開啟虛擬鍵盤 ■ **Leafpad**：開啟與編輯文字檔案 ■ **Mozilla Firefox**：啟動瀏覽器 ■ **NC控制器**：啟動或停止NC程式，與作業系統無關 ■ **NC/PLC Backup** 進一步資訊: "備份與復原", 1742 頁碼 ■ **NC/PLC Restore** 進一步資訊: "備份與復原", 1742 頁碼 ■ **Real VNC Viewer**： 透過VNC伺服器連接至遠端裝置 只有網路專家可執行 ■ **遠端桌面管理員** 進一步資訊: "遠端桌面管理員視窗 (#133 / #3-01-1)", 1730 頁碼 ■ **Ristretto 影像檢視器**：開啟圖形 ■ **Secure Remote Access** 進一步資訊: "Secure Remote Access", 1795 頁碼 ■ **組合治具** 進一步資訊: "在新治具視窗內結合治具", 846 頁碼 ■ **Touchscreen Cleaning** ■ **網路瀏覽器**：啟動瀏覽器 ■ **Xarchiver**：解壓縮或壓縮目錄
搜尋	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", 1783 頁碼

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", 1736 頁碼
- 網路狀態

  進一步資訊: "乙太網路介面", 1707 頁碼
- 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", 109 頁碼

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", 109 頁碼
- 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。

46.3 序列資料傳輸

應用

TNC7 basic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，除了機器參數**baudRateLsv2** (編號106606)中的鮑率以外。

功能說明

機器參數**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", 1747 頁碼

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_19200**、**BAUD_38400**、**BAUD_57600**、**BAUD_115200**
protocol (編號106702)	資料傳輸協定 ■ **STANDARD**：標準資料傳輸，逐行 ■ **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**

機器參數	設定
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**
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。

進一步資訊: "用於資料傳輸的PC軟體", 1791 頁碼

46.4 用於資料傳輸的PC軟體

應用

HEIDENHAIN提供TNCremo軟體讓Windows PC連接至HEIDENHAIN控制器，以便傳輸資料。

相關主題

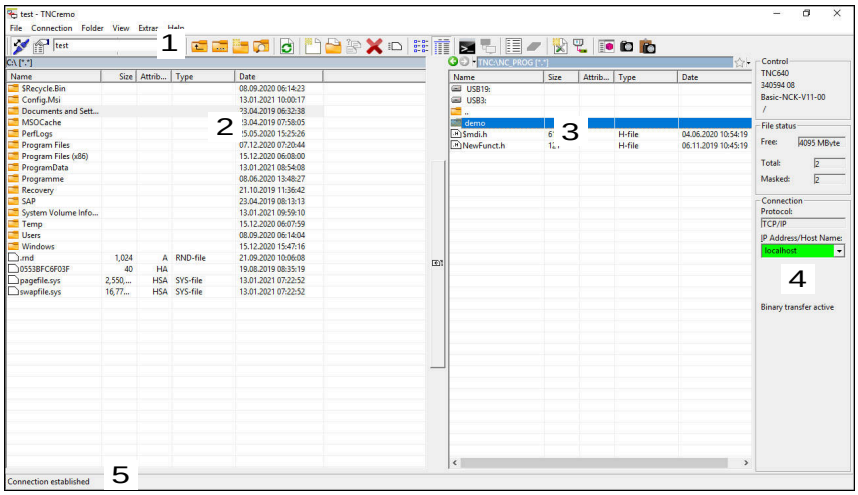
- 不同協定傳輸期間的比較
  進一步資訊: "範例：不同傳輸類型的傳輸持續時間", 1798 頁碼

需求

- PC作業系統：
  - Windows 8
  - Windows 10
- PC RAM：2 GB
- 可用的PC硬碟空間：15 MB
- 至控制器的網路連線

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或OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)設定安全網路連線。如果存在非安全網路連線，則必須將其重新設定為安全連線。
  如果使用者管理關閉，則控制器也自動封鎖不安全LSV2或RPC連線。在選配的工具機參數**allowUnsecureLsv2** (編號135401)和**allowUnsecureRpc** (編號135402)中，工具機製造商可定義控制器是否將允許不安全連線。
- 您可免費從**HEIDENHAIN homepage**下載TNCremo軟體的最新版本。

46.5 使用SFTP (SSH File Transfer Protocol)進行檔案傳輸

應用

SFTP (SSH File Transfer Protocol)提供安全方式將用戶端應用連接至控制器，並且從PC以高速將檔案傳輸至控制器。繞送連線通過SSH穿隧。

相關主題

- 使用者管理
  進一步資訊: "使用者管理", 1755 頁碼
- SSH連線的原理
  進一步資訊: "通過SSH穿隧傳輸的概念", 1778 頁碼
- 防火牆設定
  進一步資訊: "防火牆", 1736 頁碼
- 不同協定傳輸期間的比較
  進一步資訊: "範例：不同傳輸類型的傳輸持續時間", 1798 頁碼

需求

- 已經安裝PC軟體TNCremo第3.3版或更新版本
  進一步資訊: "用於資料傳輸的PC軟體", 1791 頁碼
- 允許在控制器的防火牆內進行**SSH**服務
  進一步資訊: "防火牆", 1736 頁碼

功能說明

SFTP為許多作業系統針對用戶端應用所支援的安全傳輸協定。

若要設定連線，需要由公眾與私密金鑰組成的金鑰配對。您將公眾金鑰傳輸到控制器，並透過使用者管理將其指派給使用者。用戶端應用需要私密金鑰才能建立與控制器的連線。

HEIDENHAIN建議使用CreateConnections應用程式來產生金鑰配對。CreateConnections與PC軟體TNCremo第3.3版和更新版本一起安裝。CreateConnections讓您將公眾金鑰直接傳輸至控制器，並將其指派給使用者。

也可使用其他軟體來產生金鑰配對。

46.5.1 使用CreateConnections設定SFTP連線

對於使用CreateConnections的SFTP連線，需要以下事項：

- 與安全協定連線，像是**TCP/IP Secure**
- 知道所要使用者的使用者名稱和密碼

> 當傳輸公眾金鑰至控制器時，必須輸入使用者的密碼兩次。
> 如果使用者管理停用，則以使用者**user**登入，使用者**user**的密碼為**user**。

若要設定SFTP連線：

- ▶ 選擇 **設定**應用
- ▶ 選擇**網路/遠端存取**
- ▶ 選擇**DNC**
- ▶ 啟動**允許設定**切換開關
- ▶ 用CreateConnections建立金鑰配對並將其傳輸至控制器

> 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。

- ▶ 關閉**允許設定**切換開關
- ▶ 將私密金鑰傳輸至用戶端應用程式
- ▶ 將用戶端應用程式連線至控制器

> 請參閱用戶端應用程式手冊。

備註

- 當使用者管理啟動，則只能透過SSH或OPC UA (#56-61 / #3-02-1*)設定安全網路連線。如果存在非安全網路連線，則必須將其重新設定為安全連線。 如果使用者管理關閉，則控制器也自動封鎖不安全LSV2或RPC連線。在選配的工具機參數**allowUnsecureLsv2** (編號135401)和**allowUnsecureRpc** (編號135402)中，工具機製造商可定義控制器是否將允許不安全連線。
- 在連線期間，已指派使用過金鑰的使用者權限啟用。顯示的目錄和文件，以及存取選項，取決於許可。
- 也可使用USB裝置或網路磁碟機，將公眾金鑰傳輸至控制器。 在此情況下，不需要啟動 **允許密碼驗證**核取方塊。
- 在**證書 與 金鑰**視窗中，可用額外公開SSH金鑰在**外部管理的SSH金鑰檔**區域內選擇檔案。這允許您使用SSH金鑰，不需要傳輸至控制器。

46.6 Secure Remote Access

應用

Secure Remote Access SRA允許您透過網際網路設定PC與控制器之間的加密連線。SRA允許控制器在PC上顯示與操作，像是用於維修訓練或遠端維護。

相關主題

- VNC設定
  進一步資訊: "VNC功能表項目", 1727 頁碼

需求

- 現有的網際網路連線
  進一步資訊: "網路組態具備Advanced Network Configuration", 1801 頁碼
- **VNC設定**視窗內的以下設定：
  - **啟用RemoteAccess和IPC**核取方塊啟用
  - 在**啟用其他VNC**區域中，**詢問**或**允許使用的功能**核取方塊啟用

  進一步資訊: "VNC功能表項目", 1727 頁碼
- 含付費RemoteAccess軟體的PC包括擴充的**Secure Remote Access HEIDENHAIN homepage**

> 有關更多資訊，請參閱RemoteAccess的整合輔助說明系統。
> 您可通過按下**F1**鍵，開啟RemoteAccess軟體的文字啟動輔助說明功能。

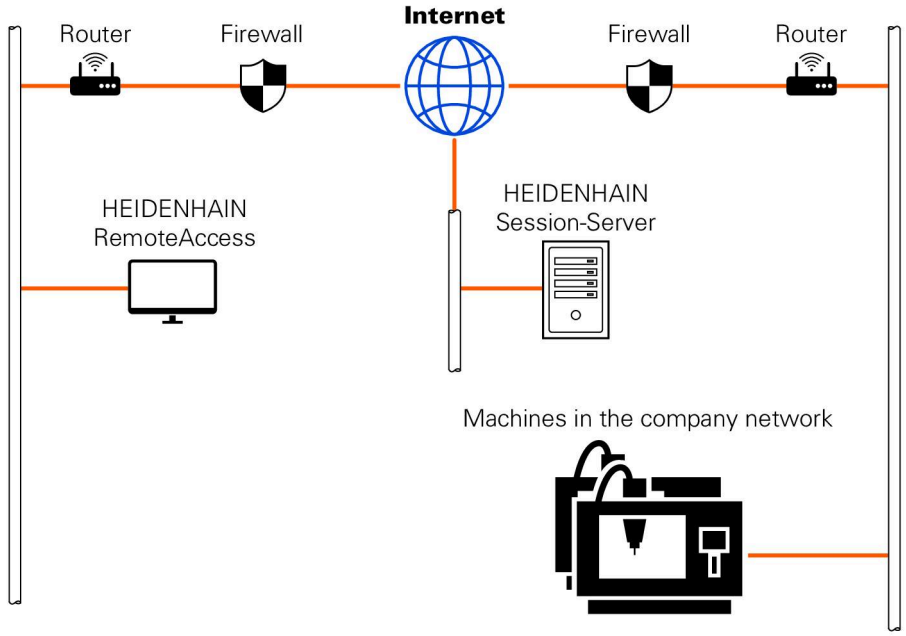
功能說明

若要導覽至此功能：

Tools ▶ Secure Remote Access

PC提供十位數作業ID給您來進入**海德漢安全遠端存取**視窗。

SRA啟用透過VPN伺服器的連線。



在**擴充**區域中，控制器顯示連線設定的進度。

海德漢安全遠端存取視窗提供以下按鈕：

按鍵	功能
連線	控制器開始用輸入的ID連線。
更新	控制器手動搜尋SRA的更新。 當開啟**海德漢安全遠端存取**視窗時，控制器自動搜尋可用的更新。 如果有更新，則可安裝更新。在更新期間控制器會重新啟動。
組態	控制器開啟**Network settings**視窗。 僅限網路專業人員
顯示記錄	控制器開啟SRA的日誌檔案。

備註

在**VNC設定**視窗中，如果設定**啟用其他VNC**設定至**詢問**，則可許可或拒絕任何連線。

46.7 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", 800 頁碼

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", 1742 頁碼

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", 1791 頁碼
- 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", 1704 頁碼
- 外部資料載體
  可將檔案備份在外部資料載體，或使用外部資料載體來傳輸資料。
  進一步資訊: "USB裝置", 814 頁碼

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。

46.7.1 範例：不同傳輸類型的傳輸持續時間

下表顯示不同服務與控制器之間傳輸1 GB大小的NC程式所需時間之量測結果。
CAD桌上型電腦與配備MC 356主電腦的TNC7用來進行測試。

服務	傳輸至控制器的持續時間	從控制器傳輸的持續時間	進一步資訊
TNCremo v3	大約3分30秒	大約14分30秒	1791 頁碼
HEIDENHAIN DNC	大約0分12秒	大約0分12秒	1722 頁碼
OPC UA NC Server	大約0分27秒	大約0分50秒	1715 頁碼
SFTP	大約0分09秒	大約0分10秒	1793 頁碼
SMB	大約0分12秒	大約0分09秒	1707 頁碼

傳輸持續時間可能會因以下因素而增加：

- 同時傳輸的檔案數
- 網路利用率
- 所使用硬體年份

46.8 使用額外軟體開啟檔案

應用

控制器提供許多工具，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", 806 頁碼
- 在**文件**工作空間內開啟影像、PDF以及HTML檔
  進一步資訊: "文件工作空間", 811 頁碼
- 在**文字編輯器**工作空間內開啟文字檔
  進一步資訊: "文字編輯器工作空間", 816 頁碼
- 在**CAD Viewer**內開啟3D模型
  進一步資訊: "使用CAD Viewer開啟CAD檔案", 1067 頁碼

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
LSX (XSL) CSV	Gnumeric
INI A TXT CFG	Leafpad
CFG	組合治具或KinematicsDesign **進一步資訊:** "在新治具視窗內結合治具", 846 頁碼
CFT	ToolHolderWizard **進一步資訊:** "用ToolHolderWizard自訂刀具台車樣本", 273 頁碼
HTM/HTML	網路瀏覽器或Mozilla Firefox 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 影像檢視器或Geeqie Ristretto只能開啟圖形檔案。Geeqie也可編輯和列印圖形。
OGG	Parole 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，則控制器自動在正確的工作空間或工具內啟動檔案。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。

46.8.1 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**Tools**
- ▶ 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", 1703 頁碼

46.9 網路組態具備Advanced Network Configuration

應用

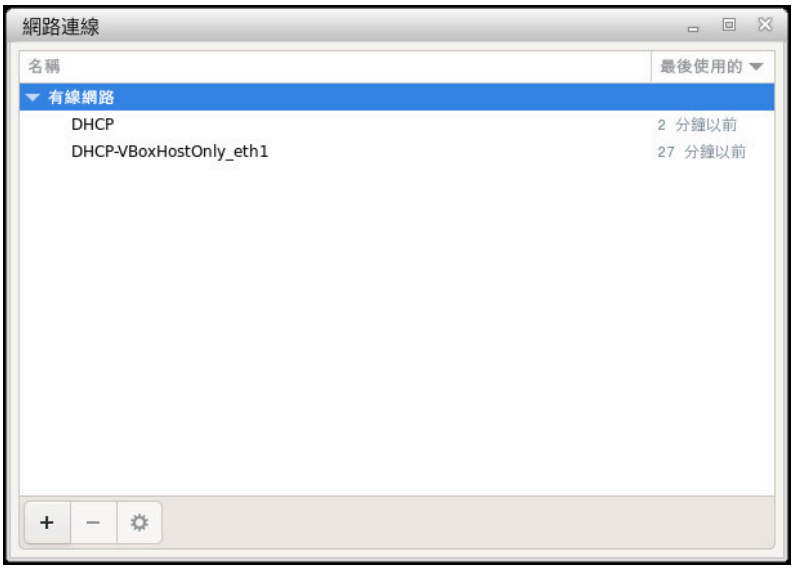
使用**Advanced Network Configuration**編輯或移除網路連線的描述檔。

相關主題

- 網路設定
  進一步資訊: "編輯網路連線視窗", 1802 頁碼

功能說明

當選擇HEROS功能表內的 **Advanced Network Configuration**應用，控制器開啟**網路連線**視窗。



網路連線視窗

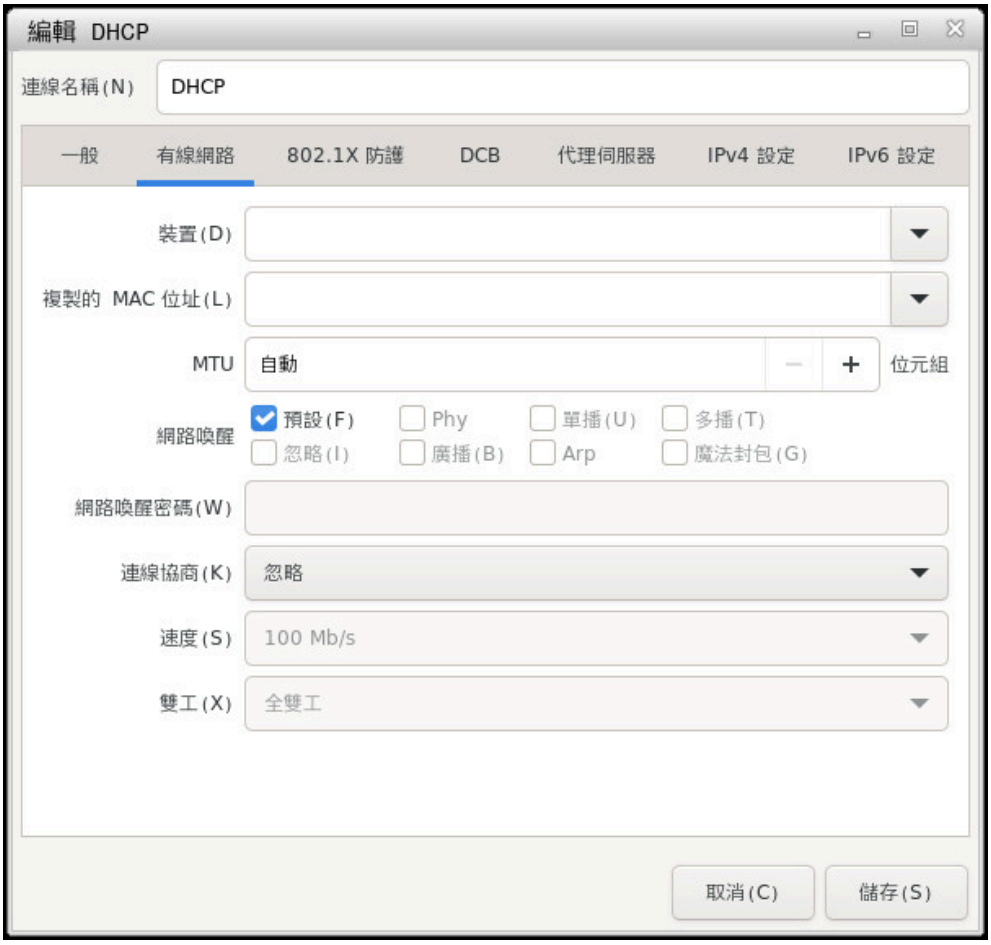
網路連線視窗內的符號

以下符號顯示於**網路連線**視窗內：

圖示	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", 1802 頁碼

46.9.1 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

一般分頁

一般分頁內含以下設定：

設定	意義
自動連線，優先順序(A)	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**
所有的使用者可以連線至這個網路(U)	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(M)	目前無作用

有線網路分頁

有線網路分頁內含以下設定：

設定	意義
裝置(D)	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(A)	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**
網路喚醒	目前無作用
網路喚醒密碼	目前無作用
連線協商(K)	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** 僅限若**連線協商(K)**已經選取**手動** 藉由選擇視窗選擇
雙工(X)	在此選擇雙面設定： ■ **半雙工** ■ **全雙工** 僅限若**連線協商(K)**已經選取**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 設定分頁

IPv4 設定分頁內含以下設定：

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 ■ **只用自動 (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 ■ **只有本機連線** 目前無作用 ■ **分享給其他電腦** 目前無作用 ■ **已停用** 關閉此連線的IPv4
額外的靜態位址	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。 僅限**方法 手動**
額外的 DNS 伺服器(V)	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。 僅限**方法 手動**和**只用自動 (DHCP) 位址**
額外的搜尋網域(E)	在此可新增電腦名稱使用的網域。 用逗號分開多個網域。 僅限**方法 手動**
DHCP 用戶端 ID	目前無作用
需要 IPv4 addressing 才可完成此連線	目前無作用

IPv6設定分頁

目前無作用

47

概述

47.1 資料介面的接腳配置與纜線

47.1.1 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

47.1.2 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

47.2 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**應用變更機器參數
  進一步資訊: "機器參數", 1747 頁碼

47.2.1 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。

組態編輯器內的描述	MP編號	頁碼
DisplaySettings		-
CfgDisplayData 畫面顯示的設定	100800	1817
axisDisplay 軸的顯示順序與顯示規則	100810	1817
x		-
axisKey CfgAxis內物件的按鍵名稱	100810. [Index].01501	1817
name 軸指定	100810. [Index].01502	1818
rule 軸的顯示規則	100810. [Index].01503	1818
axisDisplayRef REF畫面的顯示順序與規則	100811	1818
x		-
axisKey CfgAxis內物件的按鍵名稱	100811. [Index].01501	1820
name 軸指定	100811. [Index].01502	1820
rule 軸的顯示規則	100811. [Index].01503	1820
positionWinDisplay 位置視窗內位置顯示的類型	100803	1822
statusWinDisplay 狀態顯示內位置顯示的類型	100804	1822
axisFeedDisplay 手動操作/電子手輪操作模式內的進給速率顯示	100806	1824
spindleDisplay 位置顯示內主軸位置的顯示	100807	1824
hidePresetTable 停用工件原點 管理軟鍵	100808	1824
displayFont 程式顯示的字型大小	100812	1826

組態編輯器內的描述	MP編號	頁碼
iconPrioList 顯示畫面內的圖示順序	100813	1826
compatibilityBits 顯示行為的設定	100815	1826
axesGridDisplay 軸依照位置顯示中的清單或群組。	100806	1828
dashbrdWinDisplay TNC列的狀態概述中的位置顯示類型	100817	1828
CfgPosDisplayPace 個別軸的顯示步階	101000	1828
xx		-
displayPace 位置顯示的顯示步階，單位[mm]或[°]	101001	1830
displayPaceInch 位置顯示的顯示步階，單位[inch]	101002	1830
CfgUnitOfMeasure 用於顯示的量測單位有效定義	101100	1831
unitOfMeasure 顯示與使用者介面的量測單位	101101	1832
CfgProgramMode NC程式與循環程式顯示的格式	101200	1832
programInputMode MDI：海德漢Klartext格式或ISO格式內的程式輸入	101201	1832
CfgDisplayLanguage NC和PLC對話式語言的定義	101300	1832
ncLanguage NC對話式語言	101301	1834
applyCfgLanguage 載入NC控制器的語言	101305	1834
plcDialogLanguage PLC對話式語言	101302	1836
plcErrorLanguage PLC 錯誤訊息語言	101303	1838
helpLanguage 線上說明的語言	101304	1839
CfgStartupData 控制器啟動期間的行為	101500	1839
powerInterruptMsg 確認電源中斷訊息	101501	1841
opMode 當控制器完全開機時切換至的操作模式	101503	1841

組態編輯器內的描述	MP編號	頁碼
subOpMode 為在「opMode」中輸入的操作模式啟動子模式	101504	1841
CfgClockView 日期時間的顯示模式	120600	1841
displayMode 選擇日期時間的顯示模式	120601	1843
timeFormat 數位時鐘的時間格式	120602	1843
CfgInfoLine 連結列開/關	120700	1843
infoLineEnabled 連結列的顯示設定	120701	1844
CfgGraphics 3-D模擬圖形的設定	124200	1845
modelType 3D模擬圖形的模型類型	124201	1845
modelQuality 3D模擬圖形的模型品質	124202	1845
clearPathAtBlk 重設新BLK外型的刀具路徑	124203	1847
extendedDiagnosis 重新啟動之後的寫入圖形日誌檔案	124204	1847
CfgPositionDisplay 用於數位讀數的設定	124500	1847
progToolCallDL 含TOOL CALL DL的位置顯示	124501	1847
CfgTableEditor 表格編輯器組態	125300	1849
deleteLoadedTool 當從刀套表刪除刀具時的行為	125301	1849
indexToolDelete 刪除刀具的索引輸入時之行為	125302	1849
CfgDisplayCoordSys 設定用於顯示的座標系統	127500	1850
transDatumCoordSys 工件原點位移的座標系統	127501	1851
CfgRemoteDesktop 遠端桌面連線的設定	100800	1854
connections 要顯示的遠端桌面連線清單	133501	1855
autoConnect 開始連線模擬	133505	1855

組態編輯器內的描述	MP編號	頁碼
title OEM操作模式的名稱	133502	1855
dialogRes 文字的名稱	133502.00501	1855
text 語言即時文字	00502	1857
icon 選擇性圖示圖形檔案的路徑/名稱	133503	1857
locations 列出顯示此遠端桌面連接的位置	133504	1857
x		-
opMode 操作模式	133504. [Index].133401	1857
subOpMode 用於「opMode」中所指定操作模式的選配子模式	133504. [Index].133402	1858
PalletSettings		-
CfgPalletBehaviour 工作台控制循環程式的行為	202100	1859
failedCheckReact 啟動對於程式檢查與刀具檢查的反應	202106	1859
failedCheckImpact 程式檢查或刀具檢查的效果	202107	1859
ProbeSettings		-
CfgTT 刀具校正的組態	122700	1860
TT140_x		-
spindleOrientMode 主軸定位的M功能	122704	1860
probingRoutine 探測常式	122705	1860
probingDirRadial 刀徑量測的探測方向	122706	1862
offsetToolAxis 從刀具下緣到針尖上緣的距離	122707	1862
rapidFeed 在TT刀具接觸式探針的探測循環中快速移動	122708	1862
probingFeed 刀具量測期間的探測進給速率	122709	1863

組態編輯器內的描述	MP編號	頁碼
probingFeedCalc 探測進給速率的計算	122710	1864
spindleSpeedCalc 轉速決定方法	122711	1864
maxPeriphSpeedMeas 刀刃上的最高允許表面速度	122712	1864
maxSpeed 刀具量測期間的最高允許速度	122714	1865
measureTolerance1 刀具量測的最大允許量測誤差	122715	1866
measureTolerance2 刀具量測的最大允許量測誤差	122716	1866
stopOnCheck 換刀期間NC停止	122717	1866
stopOnMeasurement 刀具量測期間NC停止	122718	1866
adaptToolTable 刀具檢查與量測期間更換刀具表	122719	1868
CfgTTRoundStylus 圓形探針的組態	114200	1868
TT140_x		-
centerPos 探針接觸中心點座標	114201	1868
safetyDistToolAx 探針上用於預先定位的設定淨空	114203	1869
safetyDistStylus 探針四周用於預先定位的安全淨空	114204	1870
CfgTTRectStylus 圓形探針的組態	114300	1870
TT140_x		-
centerPos 探針接觸中心點座標	114313	1870
safetyDistToolAx 探針上用於預先定位的設定淨空	114317	1870
safetyDistStylus 探針四周用於預先定位的安全淨空	114318	1871
ChannelSettings		-
CH_xx		-
CfgActivateKinem 啟動座標結構配置	204000	1872

組態編輯器內的描述	MP編號	頁碼
kinemToActivate 要啟動的座標結構配置	204001	1872
kinemAtStartup 控制器開機期間要啟動的座標結構配置	204002	1872
CfgNcPgmBehaviour 指定NC程式的行為。	200800	1872
operatingTimeReset 當程式開始時重設加工時間。	200801	1874
plcSignalCycle 等待中的加工循環程式數目之PLC信號	200803	1874
plcSignalCycState 用於當前循環程式執行類型的PLC信號	200805	1874
CfgGeoTolerance 外型容許誤差	200900	1874
circleDeviation 允許的半徑偏差	200901	1875
threadTolerance 連續螺紋中允許的偏差	200902	1876
moveBack 保留供縮回動作	200903	1876
CfgGeoCycle 固定循環程式的組態	201000	1876
pocketOverlap 口袋銑削重疊係數	201001	1876
posAfterContPocket 加工輪廓口袋之後移動	201007	1877
displaySpindleErr 若未啟動M3/M4時顯示主軸？錯誤訊息	201002	1878
displayDepthErr 顯示輸入深度為負錯誤訊息	201003	1878
apprDepCylWall 移動至圓筒表面內溝槽壁之行為	201004	1878
mStrobeOrient 加工循環程式中用於主軸定位的M功能	201005	1880
suppressPlungeErr 不顯示「進刀型態不可能」錯誤訊息	201006	1880
restoreCoolant M7和M8使用循環程式202和204之行為	201008	1880
facMinFeedTurnSMAX	201009	1881
suppressResMatlWar 不顯示「殘留材料」警告	201010	1881

組態編輯器內的描述	MP編號	頁碼
CfgThreadSpindle	113600	1882
sourceOverride 螺紋切削期間的進給速率電位計	113603	1882
thrdWaitingTime 螺紋基座內逆轉點的等待時間	113601	1882
thrdPreSwitchTime 主軸的事先切換時間	113602	1882
limitSpindleSpeed 使用循環程式17、207和18的主軸轉速限制	113604	1884
CfgEditorSettings NC編輯器的設定	105400	1885
createBackup 產生備份檔	105401	1885
deleteBack 資料行刪除之後游標的行為	105402	1885
lineBreak 一行以上的NC單節上之換行符號	105404	1885
stdTNChelp 輸入循環程式資料時啟動說明圖形	105405	1887
warningAtDEL 刪除單節時確認提示	105407	1887
maxLineGeoSearch NC程式測試要執行的線數上限	105408	-
blockIncrement ISO編寫：單節號碼遞增	105409	1887
useProgAxes 指定可程式編輯軸	105410	1888
enableStraightCut 近軸定位單節的行為	105411	1889
noParaxMode 隱藏FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE	105413	1889
quotePaths 將所有路徑資訊放在引號中	105414	1889
CfgPgmMgt 檔案管理的設定值	122100	-
dependentFiles 相關連檔案的顯示	122101	-
CfgProgramCheck 刀具使用檔案的設定	129800	1891
autoCheckTimeOut 刀具使用檔案的建立逾時	129803	1891

組態編輯器內的描述	MP編號	頁碼
autoCheckPrg 建立NC程式的刀具使用檔案	129801	1891
autoCheckPal 建立工作台使用檔案	129802	1892
CfgUserPath 末端使用者的路徑	102200	1893
ncDir 磁碟及/或目錄的清單	102201	-
fn16DefaultPath FN 16-Ausgabepfad用於執行	102202	1893
fn16DefaultPathSim 「編寫」與「程式模擬」操作模式的FN 16輸出路徑	102203	1893
serialInterfaceRS232		-
CfgSerialPorts 資料記錄屬於序列埠	106600	1894
activeRs232 在程式管理員內啟用RS-232介面	106601	-
baudRateLsv2 用於LSV2通訊的資料傳輸率，單位鮑	106606	1894
CfgSerialInterface 序列埠上資料記錄的定義	106700	1894
RSxxx		-
baudRate 資料傳輸速率，單位鮑	106701	1896
protocol 通訊協定	106702	1896
dataBits 每一已傳輸字元內的資料位元	106703	1898
parity 同位元檢查類型	106704	1898
stopBits 停止位元的數量	106705	1898
flowControl 特定交握類型	106706	1900
fileSystem 透過序列介面的檔案操作之檔案系統	106707	1900
bccAvoidCtrlChar 單節檢查字元(BCC)內無控制字元	106708	1900
rtsLow RTS線的閒置狀態	106709	1902

組態編輯器內的描述	MP編號	頁碼
noEotAfterEtx 接收ETX之後的行為	106710	1902
Monitoring		-
CfgCompMonUser 組件監控的使用者設定	129400	1903
enforceReaction 強迫執行已設置的錯誤反應	129401	-
showWarning 監控任務的顯示警告	129402	-
CfgMachineInfo 工具機操作員的一般資訊	131700	1904
machineNickname 工具機的自訂名稱(暱稱)	131701	1904
inventoryNumber 庫存編號或ID	131702	1904
image 工具機的照片或影像	131703	1904
location 工具機位置	131704	1905
department 部門或分部	131705	1905
responsibility 工具機的負責人	131706	1906
contactEmail 聯絡人電子郵件位址	131707	1906
contactPhoneNumber 聯絡人電話號碼	131708	1906

47.2.2 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。
- 可用性資訊指示其中已導入機器參數的軟體版本。
- 資料物件不用於組態；相反，其對機器參數進行結構化或分組。

  進一步資訊: "圖示、按鈕和快捷方式", 1749 頁碼
- 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

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

axisDisplay 100810

軸的顯示順序與顯示規則

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay		
可用於:	597110-08		
格式:	清單		
輸入:	軸顯示的特定順序與規則最頂端的輸入對應於最頂端的位置。		
Default:	–	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

axisKey 100810. [Index].01501

CfgAxis內物件的按鍵名稱

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [索引] ▶ axisKey		
可用於:	597110-08		
格式:	字串		
輸入:	指定CfgAxis底下要顯示位置的物件之按鍵名稱。		
Default:	–	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

名稱 100810.[Index].01502

軸指定

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [索引] ▶ 名稱		
可用於:	597110-08		
格式:	字串		
輸入:	最大 2 字元 指定在顯示器中代替軸按鍵出現的軸名稱。替代方案是軸按鍵。		
Default:	無值	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

規則 100810.[Index].01503

軸的顯示規則

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplay ▶ [索引] ▶ 規則		
可用於:	597110-08		
格式:	選擇		
輸入:	定義顯示哪個軸的條件。 **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。		
Default:	時常	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

axisDisplayRef 100811

REF畫面的顯示順序與規則

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef		
可用於:	597110-08		

格式:	清單		
輸入:	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，則將使用來自工具機參數**axisDisplay**的輸入。最頂端的輸入對應於最頂端的位置。		
Default:	–	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

axisKey 100811.[Index].01501

CfgAxis內物件的按鍵名稱

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [索引] ▶ axisKey		
可用於:	597110-08		
格式:	字串		
輸入:	指定CfgAxis底下要顯示位置的物件之按鍵名稱。		
Default:	–	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

名稱 100811.[Index].01502

軸指定

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [索引] ▶ 名稱		
可用於:	597110-08		
格式:	字串		
輸入:	最大 2 字元 指定在顯示器中代替軸按鍵出現的軸名稱。替代方案是軸按鍵。		
Default:	無值	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

規則 100811.[Index].01503

軸的顯示規則

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisDisplayRef ▶ [索引] ▶ 規則
可用於:	597110-08
格式:	選擇
輸入:	指定軸的顯示條件。 **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。

Default:	時常	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

positionWinDisplay 100803

位置視窗內位置顯示的類型

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ positionWinDisplay		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	位置視窗內的位置顯示(位置顯示1)： **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)		
Default:	ACTL	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

statusWinDisplay 100804

狀態顯示內位置顯示的類型

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ statusWinDisplay		
可用於:	597110-0		
格式:	選擇		
輸入:	狀態視窗內的位置顯示(位置顯示2) **NOML.** **ACTL** **REF ACTL** **REF NOML** **LAG** **ACTDST** **REFDST** **M118**		
Default:	ACTL	選項:	-

反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

axisFeedDisplay 100806

手動操作/電子手輪操作模式內的進給速率顯示

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axisFeedDisplay		
可用於:	597110-02		
格式:	選擇		
輸入:	**在軸鍵上：** 按一軸方向鍵顯示該軸的進給速率(來自MP_CfgFeedLimits/**manualFeed**.的軸專屬進給速率。 **總是最低：** 包括在按下軸方向鍵之前顯示所有軸的進給速率(來自MP_CfgFeedLimits/**manualFeed**的最低值)。		
Default:	在軸鍵上	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更(NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7270		

spindleDisplay 100807

位置顯示內主軸位置的顯示

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ spindleDisplay		
可用於:	597110-02		
格式:	選擇		
輸入:	**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未決時才顯示主軸位置 **在封閉式迴圈或M5或攻牙期間** 若主軸受伺服控制或若M5未決或在攻牙操作期間才顯示主軸位置		
Default:	在封閉式迴圈期間	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更(NOTHING)	存取:	LEVEL1

hidePresetTable 100808

停用**工件原點 管理**軟鍵

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ hidePresetTable		
可用於:	597110-03		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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		
Default:	否	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

displayFont 100812

程式顯示的字型大小

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ displayFont		
可用於:			
格式:	選擇		
輸入:	**FONT_APPLICATION_SMALL** 小字型大小。 **FONT_APPLICATION_MEDIUM** 大字型大小。		
Default:	FONT_APPLICATION_MEDIUM	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

iconPrioList 100813

顯示畫面內的圖示順序

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ iconPrioList		
可用於:	597110-15		
格式:	選擇		
輸入:	**BASIC_ROT** **ROT_3D** **TCPM** **ACC** **車削** **AFC** **S_PULSE** **鏡射** **GPS** **RADCORR** **PARAXCOMP** **MON_FS_OVR**		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

compatibilityBits 100815

顯示行為的設定

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ compatibilityBits		
可用於:	597110-14		

格式:	二進位值		
輸入:	Bit		
Default:	%0	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

axesGridDisplay 100816

軸依照位置顯示中的清單或群組。

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ axesGridDisplay		
可用於:	597110-16		
格式:	數值		
輸入:	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 至 **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		
Default:	0	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7270		

dashbrdWinDisplay 100817

TNC列的狀態概述中的位置顯示類型

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayData ▶ dashbrdWinDisplay		
可用於:	597110-18		
格式:	選擇		
輸入:	**NOML** **ACTL** **REF ACTL** **REF NOML** **LAG** **ACTDST** **REFDST** **M118**		
Default:	ACTL	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

CfgPosDisplayPace 101000

個別軸的顯示步階

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			

Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

displayPace 101001

位置顯示的顯示步階，單位[mm]或[°]

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [軸的按鍵名稱] ▶ displayPace		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	**0.1** **0.05** **0.01** **0.005** **0.001** **0.0005** **0.0001** **0.00005** **0.00001** **0.000005** **0.000001**		
Default:	0.001	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7290.0-8		

displayPaceInch 101002

位置顯示的顯示步階，單位[inch]

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPosDisplayPace ▶ [軸的按鍵名稱] ▶ displayPaceInch		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	**0.005** **0.001** **0.0005** **0.0001** **0.00005** **0.00001** **0.000005** **0.000001**		
Default:	0.001	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

iTNC 530: 7290.0-8

CfgUnitOfMeasure 101100

用於顯示的量測單位有效定義

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

unitOfMeasure 101101

顯示與使用者介面的量測單位

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgUnitOfMeasure ▶ unitOfMeasure		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	**公制單位** 公制量測系統 **英吋** 英制單位		
Default:	公制單位	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

CfgProgramMode 101200

NC程式與循環程式顯示的格式

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

programInputMode 101201

MDI：海德漢Klartext格式或ISO格式內的程式輸入

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgProgramMode ▶ programInputMode		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	**海德漢** 使用海德漢Klartext的程式輸入 **ISO** 跟ISO的程式輸入		
Default:	海德漢	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

CfgDisplayLanguage 101300

NC和PLC對話式語言的定義

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			

Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

ncLanguage 101301

NC對話式語言

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ ncLanguage
可用於:	597110-0
格式:	選擇
輸入:	**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** **日文** **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**

Default:	英文	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7230.0		

applyCfgLanguage 101305

載入NC控制器的語言

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ applyCfgLanguage
可用於:	597110-14
格式:	選擇功能表

輸入:	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。		
Default:	否	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

noRebootDialog 101306

限制重新啟動對話

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ noRebootDialog		
可用於:	597110-19		
格式:	選擇功能表		
輸入:	如果此屬性設定為TRUE，則在變更語言之後將不會顯示重新啟動對話。		
Default:	是	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

plcDialogLanguage 101302

PLC對話式語言

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcDialogLanguage
可用於:	597110-0
格式:	選擇
輸入:	**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** **日文** **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**

Default:	英文	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7230.1		

plcErrorLanguage			101303
PLC 錯誤訊息語言			
路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ plcErrorLanguage		
可用於:	597110-0		
格式:	選擇		
輸入:	**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** **日文** **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**		
Default:	英文	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7230.2		

helpLanguage 101304

線上說明的語言

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayLanguage ▶ helpLanguage
可用於:	597110-0
格式:	選擇
輸入:	**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** **日文** **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**

Default:	英文	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7230.3		

CfgStartupData 101500

控制器啟動期間的行為

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData
可用於:	597110-0
格式:	清單
資料物件:	

Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

powerInterruptMsg 101501

確認**電源中斷**訊息

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ powerInterruptMsg		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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		
Default:	否	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

opMode 101503

當控制器完全開機時切換至的操作模式

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ opMode		
可用於:	597110-16		
格式:	字串		
輸入:	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。 最大 500 字元		
Default:		選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

subOpMode 101504

為在「opMode」中輸入的操作模式啟動子模式

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgStartupData ▶ subOpMode		
可用於:	597110-16		
格式:	字串		
輸入:	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。 最大 500 字元		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

CfgClockView 120600

日期時間的顯示模式

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		

資料物件:

Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

displayMode 120601

螢幕上的時間顯示模式

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ displayMode		
可用於:	597110-05		
格式:	選擇		
輸入:	**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		
Default:	類比	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

timeFormat 120602

數位時鐘的時間格式

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgClockView ▶ timeFormat		
可用於:	597110-16		
格式:	選擇		
輸入:	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		
Default:	24 h格式	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

CfgInfoLine 120700

連結列開/關

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		

資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

infoLineEnabled 120701

啟用/停用資訊行

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgInfoLine ▶ infoLineEnabled		
可用於:	597110-05		
格式:	選擇		
輸入:	**關** 資訊行已停用 **開** 啟用操作模式顯示之間的資訊行		
Default:	開	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

CfgGraphics 124200

3-D模擬圖形的設定

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

modelType 124201

3D模擬圖形的模型類型

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType		
可用於:	597110-08		
格式:	選擇		
輸入:	**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)		
Default:	3D	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

modelQuality 124202

3D模擬圖形的模型品質

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelQuality		
可用於:	597110-08		
格式:	選擇		
輸入:	**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		

Default:	中	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

clearPathAtBlk 124203

重設新BLK外型的刀具路徑

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ clearPathAtBlk		
可用於:	597110-12		
格式:	選擇		
輸入:	**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		
Default:		選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

extendedDiagnosis 124204

重新啟動之後的寫入圖形日誌檔案

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgGraphics ▶ modelType		
可用於:	597110-14		
格式:	選擇功能表		
輸入:	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。		
Default:	關	選項:	✓
反應:	關閉控制器(RESET)	存取:	LEVEL1

CfgPositionDisplay 124500

用於數位讀數的設定

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

progToolCallDL 124501

含TOOL CALL DL的位置顯示

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgPositionDisplay ▶ progToolCallDL		
可用於:	597110-09		

格式:	選擇		
輸入:	**依刀長** 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** 不將在TOOL CALL單節內編寫的過尺寸DL列入標稱位置顯示之考慮。因此，具有工件過尺寸的效果。		
Default:	依刀長	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

CfgTableEditor 125300

表格編輯器組態

路徑:	系統 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor		
可用於:	597110-12		
格式:	清單		
資料物件:	表格編輯器的特定屬性與設定		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

deleteLoadedTool 125301

當從刀套表刪除刀具時的行為

路徑:	系統 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ deleteLoadedTool		
可用於:	597110-12		
格式:	選擇		
輸入:	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		
Default:	失效	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2
iTNC 530:	7263 Bit4, 7263 Bit5		

indexToolDelete 125302

刪除刀具的索引輸入時之行為

路徑:	系統 ▶ TableSettings ▶ CfgTableEditor ▶ indexToolDelete		
可用於:	597110-12		
格式:	選擇		
輸入:	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		
Default:	ALWAYS_ALLOWED	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

iTNC 530: 7263 Bit6

CfgDisplayCoordSys 127500

設定用於顯示的座標系統

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys		
可用於:	597110-12		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

transDatumCoordSys			127501
工件原點位移的座標系統			
路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgDisplayCoordSys ▶ transDatumCoordSys		
可用於:	597110-12		
格式:	選擇		
輸入:	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		
Default:	無值	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

CfgRemoteDesktop 133500

遠端桌面連線的設定

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop		
可用於:	597110-16		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

連接 133501

要顯示的遠端桌面連線清單

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 連接		
可用於:	597110-16		
格式:	字串		
輸入:	在此輸入來自遠端桌面管理員的RemoteFX連線名稱。 最大80 字元		
Default:	–	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

autoConnect 133505

開始連線模擬

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ autoConnect		
可用於:	597110-17		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**是** 當控制器開機時自動連線 **否** 不自動開始連線。		
Default:	是	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

標題 133502

OEM操作模式的名稱

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 標題		
可用於:	597110-16		
格式:	清單		
輸入:	在TNC上以及資訊列內指定用於顯示的OEM操作模式名稱。		
Default:	–	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

dialogRes 133502.00501

文字的名稱

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 標題 ▶ dialogRes
可用於:	597110-19

格式:	字串		
輸入:	最大 64 字元 文字資源檔案中必須具有該名稱的文字。 如果文字不是語言即時，請將機器參數**dialogRes** (00501)留白。然後在機器參數**文字** (00502)中輸入文字。 以軟體-17開始： 如果文字來自*.po檔案，也必須填入機器參數**poDomain** (00504)。		
Default:	–	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

文字 00502

語言即時文字

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 標題 ▶ 文字		
可用於:	597110-16		
格式:	字串		
輸入:	最大 60 字元 從文字資源檔案載入此文字，並且不應在此變更。 如果文字並非語言即時，則在此直接輸入。在此情況下，在機器參數**dialogRes** (606202)內留空白。		
Default:	–	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

圖示 133503

選擇性圖示圖形檔案的路徑/名稱

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 圖示		
可用於:	597110-16		
格式:	字串		
輸入:	最大 260 字元		
Default:	–	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

位置 133504

列出顯示此遠端桌面連接的位置

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 位置		
可用於:	597110-16		
格式:	清單		
輸入:			
Default:	–	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

opMode 133504.[Index].133401

操作模式

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 位置 ▶ [索引] ▶ opMode
可用於:	597110-16
格式:	字串

輸入:	最大 80 字元		
Default:	–	選項:	-
反應:	重新啟動控制器(REBOOT)	存取:	LEVEL1

subOpMode 133504.[Index].133402

用於「opMode」中所指定操作模式的選配子模式

路徑:	系統 ▶ DisplaySettings ▶ CfgRemoteDesktop ▶ 位置 ▶ [索引] ▶ subOpMode		
可用於:	597110-16		
格式:	字串		
輸入:	最大 80 字元		
Default:	–	選項:	-
反應:	重新啟動控制器(REBOOT)	存取:	LEVEL1

PalletSettings

CfgPalletBehaviour 202100

工作台控制循環程式的行為

路徑:	系統 ▶ PalletSettings ▶ CfgPalletBehaviour		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

failedCheckReact 202106

指定對於程式檢查與刀具檢查的反應

路徑:	系統 ▶ PalletSettings ▶ CfgPalletBehaviour ▶ failedCheckReact		
可用於:	597110-17		
格式:	選擇		
輸入:	**決不** 不檢查不完善程式或刀具呼叫。 **OnFailedPgmCheck** 檢查不完善程式呼叫。 **OnFailedToolCheck** 檢查故障刀具呼叫。		
Default:	決不	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

failedCheckImpact 202107

指定程式檢查或刀具檢查的效果

路徑:	系統 ▶ PalletSettings ▶ CfgPalletBehaviour ▶ failedCheckImpact		
可用於:	597110-17		
格式:	選擇		
輸入:	**SkipPGM** 略過不完善程式 **SkipFIX** 略過內含不完善程式的治具設定。 **SkipPAL** 略過內含不完善程式的工作台。		
Default:	SkipPGM	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

ProbeSettings

CfgTT 122700

刀具校正的組態

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

spindleOrientMode 122704

主軸定位的M功能

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ spindleOrientMode		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	-1 至 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		
Default:	-1	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	MP6560		

probingRoutine 122705

探測常式

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ probingRoutine		
可用於:	597110-05		
格式:	選擇		
輸入:	**MultiDirections** 從多方向探測探針接點。 **SingleDirection** 從一個方向探測探針接點。		
Default:	MultiDirections	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

iTNC 530: 6500 Bit 8

probingDirRadial 122706

刀徑量測的探測方向

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ probingDirRadial		
可用於:	597110-03		
格式:	選擇		
輸入:	**X_Positive** **Y_Positive** **X_Negative** **Y_Negative** **Z_Positive** **Z_Negative**		
Default:	X_Positive	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	MP6505		

offsetToolAxis 122707

從刀具下緣到針尖上緣的距離

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ offsetToolAxis		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	0.001 至 99.9999, 最大 4 小數點		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	MP6530		

rapidFeed 122708

在TT刀具接觸式探針的探測循環中快速移動

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ rapidFeed		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	10 至 300000		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

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

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ probingFeed		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	1 至 3000		
Default:	60 mm/min或inches/min	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6520		

probingFeedCalc 122710

探測進給速率的計算

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ probingFeedCalc		
可用於:	597110-03		
格式:	選擇		
輸入:	**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		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6507		

spindleSpeedCalc 122711

轉速決定方法

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ spindleSpeedCalc		
可用於:	597110-03		
格式:	選擇		
輸入:	**自動** 自動決定轉速 **MinSpindleSpeed** 總是使用最低主軸轉速		
Default:	自動	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6500 Bit4		

maxPeriphSpeedMeas 122712

刀刃用於半徑量測的最大允許表面速度

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ maxPeriphSpeedMeas		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	1 至 129, 最大 4 小數點		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

iTNC 530:	6570

maxSpeed 122714

刀具量測期間的最高允許速度

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ maxSpeed		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	0 至 1000		
Default:	0 轉速	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
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)

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ measureTolerance1		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	0.001 至 0.999, 最大 3 小數點		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
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)

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ measureTolerance2		
可用於:	597110-0		
格式:	數值		
輸入:	0.001 至 0.999, 最大 3 小數點		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6510.1		

stopOnCheck 122717

「刀具檢查」期間NC停止

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ stopOnCheck		
可用於:	597110-03		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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** 若已超出斷損公差，NC程式並不停止。		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6500 Bit5		

stopOnMeasurement 122718

刀具量測期間NC停止

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ stopOnMeasurement		
可用於:	597110-03		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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** 若已超出斷損公差，NC程式並不停止。		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6500 Bit6		

adaptToolTable 122719

刀具檢查與量測期間更換刀具表

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTT ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ adaptToolTable		
可用於:	597110-03		
格式:	選擇		
輸入:	**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。		
Default:	AdaptOnBoth	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6500 Bit11		

CfgTTRoundStylus 114200

圓形探針的組態

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

centerPos 114201

探針接觸中心點座標

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ centerPos		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	-99999.9999 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小數點 探針接觸中心相對於工具機工件原點的座標 ■ [0] : X座標 ■ [1] : Y座標 ■ [2] : Z座標		
Default:	0 mm	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

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

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ safetyDistToolAx		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	0.001 至 99999.9999, 最大 4 小數點		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6540.0		

safetyDistStylus 114204

探針四周用於預先定位的安全淨空

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRoundStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ safetyDistStylus		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	0.001 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小數點 在垂直於刀具軸的平面內之安全淨空		
Default:	5 mm	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6540.1		

CfgTTRectStylus 114300

圓形探針的組態

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus		
可用於:	597110-15		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

centerPos 114313

探針中心的座標

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ centerPos		
可用於:	597110-15		
格式:	數值		
輸入:	探針中心相對於工具機工件原點的座標 -99999.9999 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小數點		
Default:	0 mm	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6580, 6581, 6582		

safetyDistToolAx 114317

探針上用於預先定位的設定淨空

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ safetyDistToolAx
可用於:	597110-15
格式:	數值

輸入:	0.001 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小數點 刀具軸方向內的安全淨空		
Default:	10 mm	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6540.0		

safetyDistStylus 114318

探針四周用於預先定位的安全淨空

路徑:	系統 ▶ ProbeSettings ▶ CfgTTRectStylus ▶ [TT的按鍵名稱] ▶ safetyDistStylus		
可用於:	597110-15		
格式:	數值		
輸入:	0.001 至 99999.9999 [mm], 最大 4 小數點		
Default:	5 mm	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	6540.1		

ChannelSettings

CfgActivateKinem 204000

啟動座標結構配置

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1

kinemToActivate 204001

要啟動的座標結構配置 / 啟動座標結構配置

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgActivateKinem ▶ kinemToActivate		
可用於:	597110-03		
格式:	字串		
輸入:	最大 18 字元 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模型之按鍵名稱。 您也可從此機械參數讀取目前啟動的座標結構配置模型。		
Default:		選項:	-
反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1

kinemAtStartup 204002

控制器開機期間要啟動的座標結構配置

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgActivateKinem ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ kinemAtStartup		
可用於:	597110-06		
格式:	字串		
輸入:	最大 18 字元 在此輸入預設座標結構配置模型的按鍵名稱(來自**CfgKinComposModel**)，這在每次控制器開機期間啟動(與在機械參數**kinemToActivate** (204001)內輸入哪個按鍵名稱無關)。		
Default:		選項:	✓
反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7506		

CfgNcPgmBehaviour 200800

指定NC程式的行為。

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgNcPgmBehaviour

可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL2

operatingTimeReset 200801

當程式開始時重設加工時間。

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ operatingTimeReset		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**是** 每次程式啟動時就重設加工時間。 **否** 加工時間已加總。		
Default:	否	選項:	-
反應:	關閉控制器(RESET)	存取:	LEVEL2

plcSignalCycle 200803

等待中的加工循環程式數目之PLC信號

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ plcSignalCycle		
可用於:	597110-09		
格式:	字串		
輸入:	最大 500 字元 PLC文字標記的名稱或編號		
Default:	無值	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL2

plcSignalCycState 200805

用於當前循環程式執行類型的PLC信號

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgNcPgmBehaviour ▶ plcSignalCycState		
可用於:	597110-18		
格式:	數值		
輸入:	下值寫入設置的運算元： ■ 0：無加工循環程式執行 ■ 1：預先定位 ■ 2：加工		
Default:		選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL2

CfgGeoTolerance 200900

外型容許誤差

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoTolerance
可用於:	597110-0

格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1

circleDeviation 200901

允許的半徑偏差

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoTolerance ▶ circleDeviation		
可用於:	597110-01		
格式:	數值		
輸入:	0.0001 至 0.016 [mm], 最大 4 小數點 輸入圓弧的終點與起點之間允許的半徑偏差。		
Default:	0.005 mm	選項:	-
反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7431		

threadTolerance 200902

連續螺紋中允許的偏差

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoTolerance ▶ threadTolerance		
可用於:	597110-11		
格式:	數值		
輸入:	0.0001 至 999.9999 [mm], 最大 9 小數點 來自已程式編輯螺紋輪廓的動態平順輪廓之可能偏移。		
Default:	0.1 mm	選項:	✓
反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1

moveBack 200903

保留供縮回動作

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoTolerance ▶ moveBack		
可用於:	597110-14		
格式:	數值		
輸入:	0.0001 至 10 [mm], 最大 9 小數點 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。		
Default:	無值 mm	選項:	✓
反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1

CfgGeoCycle 201000

固定循環程式的組態

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgGeoCycle		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1

pocketOverlap 201001

口袋銑削重疊係數

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ pocketOverlap		
可用於:	597110-01		
格式:	數值		
輸入:	0.001 至 1.414, 最大 3 小數點		
Default:	1	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

iTNC 530: 7430

posAfterContPocket			201007
加工輪廓口袋之後移動			
路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ posAfterContPocket		
可用於:	597110-09		
格式:	選擇		
輸入:	**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。		
Default:	PosBeforeMachining	選項:	✓
反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1
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

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ displaySpindleErr		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**開啟** 顯示錯誤訊息 **關閉** 不顯示錯誤訊息		
Default:	開啟	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7441		

displayDepthErr 201003

顯示**檢查深度符號**錯誤訊息

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ displayDepthErr		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**開啟** 顯示錯誤訊息 **關閉** 不顯示錯誤訊息		
Default:	開啟	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7441		

apprDepCylWall 201004

移動至圓筒表面內溝槽壁之行為

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ apprDepCylWall		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	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。		
Default:	CircleTangential	選項:	-

反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7680 Bit 12		

mStrobeOrient 201005

加工循環程式中用於主軸定位的M功能

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ mStrobeOrient		
可用於:	597110-01		
格式:	數值		
輸入:	-1 至 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。		
Default:	0	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7442		

suppressPlungeErr 201006

不顯示「進刀型態不可能」錯誤訊息

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressPlungeErr		
可用於:	597110-05		
格式:	選擇		
輸入:	**開啟** 不顯示錯誤訊息 **關閉** 顯示錯誤訊息		
Default:	關閉	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

restoreCoolant 201008

M7和M8使用循環程式202和204之行為

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ restoreCoolant		
可用於:	597110-11		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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。		
Default:	是	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7682		

facMinFeedTurnSMAX 201009

嘗試SMAX之後自動進給速率降低

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ facMinFeedTurnSMAX		
可用於:	597110-11		
格式:	數值		
輸入:	1 至 100 [%], 最大 1 小數點 如果達到最高主軸轉速SMAX，則車削操作不再能保持恆定的切削速度(VCONST:ON)。 機器參數指定進給速率是否應從此加工點自動減小到旋轉中心。 設定選項： ■ 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F_{min}為： F_{min} = 來自車削循環程式的進給速率 * 係數		
Default:	100 %	選項:	✓
反應:	允許閃控(SYNC)	存取:	LEVEL1

suppressResMatlWar 201010

不顯示「殘留材料」警告

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgGeoCycle ▶ suppressResMatlWar		
可用於:	597110-12		
格式:	選擇		
輸入:	**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。		
Default:	決不	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

CfgThreadSpindle 113600

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ CfgThreadSpindle		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

sourceOverride 113603

螺紋切削期間進給速率的有效覆寫電位計

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgThreadSpindle ▶ sourceOverride		
可用於:	597110-05		
格式:	選擇		
輸入:	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。		
Default:		選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

thrdWaitingTime 113601

螺紋基座內逆轉點的等待時間

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdWaitingTime		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	0 至 1 000 [s], 最大 9 小數點 往反方向旋轉再次啟動之前螺紋底部上的主軸停留時間。		
Default:		選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7120.0		

thrdPreSwitchTime 113602

主軸的事先切換時間

路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgThreadSpindle ▶ thrdPreSwitchTime		
可用於:	597110-03		
格式:	數值		
輸入:	0 至 1 000 [s], 最大 9 小數點 在到達螺紋底部之前，此時主軸已停止。		
Default:		選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7120.1		

limitSpindleSpeed			113604
使用循環程式17、207和18的主軸轉速限制			
路徑:	通道 ▶ ChannelSettings ▶ [加工通道的按鍵名稱] ▶ CfgThreadSpindle ▶ limitSpindleSpeed		
可用於:	597110-06		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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		
Default:	否	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7160, Bit1		

CfgEditorSettings

CfgEditorSettings 105400

NC編輯器的設定

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

createBackup 105401

產生備份檔*.bak

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ createBackup		
可用於:	597110-02		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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。		
Default:	是	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

deleteBack 105402

資料行刪除之後游標的行為

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ deleteBack		
可用於:	597110-02		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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		
Default:	是	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

lineBreak 105404

一行以上的NC單節上之換行符號

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ lineBreak		
可用於:	597110-02		
格式:	選擇		
輸入:	**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		
Default:	ALL	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7281.0		

stdTNChelp 105405

輸入循環程式資料時啟動說明圖形

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ stdTNChelp		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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。		
Default:	是	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

warningAtDEL 105407

當刪除NC單節時確認要求。

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ warningAtDEL		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**是** 顯示確認要求並且必須通過再次按下DEL來確認。 **否** NC單節已刪除，無需確認提示。		
Default:	無值，與FALSE相同的行為	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7246		

blockIncrement 105409

ISO編寫：單節號碼遞增

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ blockIncrement		
可用於:	597110-04		
格式:	數值		
輸入:	0 至 250		
Default:	10	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

iTNC 530:	7220

useProgAxes 105410

指定可程式編輯軸

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ useProgAxes		
可用於:	597110-19		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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。		
Default:	否	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

enableStraightCut 105411

允許或鎖定近軸定位單節

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ enableStraightCut		
可用於:	597110-0		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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 basic產生直線補間(L單節)而非近軸定位單節。		
Default:	無值，與TURE相同的行為	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1
iTNC 530:	7246		

noParaxMode 105413

隱藏**FUNCTION PARAXCOMP/PARAXMODE**

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ noParaxMode		
可用於:	597110-11		
格式:	選擇功能表		
輸入:	使用**noParaxMode** (105413)隱藏**FUNCTION PARAXCOMP**和**FUNCTION PARAXMODE**功能。 **否** 功能已顯示 **是** 功能未顯示 如果選配的機械參數不存在於組態中，系統的行為就像其設定為**FALSE**一樣。		
Default:	–	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

quotePaths 105414

將所有路徑資訊放在引號中

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ quotePaths		
可用於:	597110-18		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**是** 路徑資訊包括在引號內。 **否**		

	路徑資訊不包括在引號內。		
Default:		選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

actPosAxes 105415

實際位置擷取的軸

路徑:	系統 ▶ EditorSettings ▶ CfgEditorSettings ▶ actPosAxes		
可用於:	597110-19		
格式:	字串		
輸入:	最大 800 字元 使用此參數指定將考慮哪一軸用於實際位置捕捉。		
Default:		選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL1

CfgProgramCheck

CfgProgramCheck 129800

刀具使用檔案的設定

路徑:	系統 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck		
可用於:	597110-14		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

autoCheckTimeOut 129803

刀具使用檔案的建立逾時

路徑:	系統 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckTimeOut		
可用於:	597110-15		
格式:	數值		
輸入:	如果超過此時間，則自動建立刀具使用檔案。 1 至 500		
Default:	30 最小	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

autoCheckPrg 129801

建立NC程式的刀具使用檔案

路徑:	系統 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPrg		
可用於:	597110-14		
格式:	數值		
輸入:	**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清單。		
Default:		選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

autoCheckPal			129802
建立工作台使用檔案			
路徑:	系統 ▶ ToolSettings ▶ CfgProgramCheck ▶ autoCheckPal		
可用於:	597110-14		
格式:	數值		
輸入:	**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，將產生已經不存在的刀具使用檔案。 **OnProgSelectionIfNecessary** 在工作台選擇時，將產生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程式已使用編輯器修改過之刀具使用檔案。		
Default:	OnProgSelectionAndModify	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

CfgUserPath

CfgUserPath 102200

末端使用者的路徑

路徑:	系統 ▶ 路徑 ▶ CfgUserPath		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

fn16DefaultPath 102202

程式執行操作模式內**FN 16: F-PRINT**功能的預設輸出路徑

路徑:	系統 ▶ 路徑 ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPath		
可用於:	597110-05		
格式:	字串		
輸入:	最大 260 字元 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。		
Default:	TNC:\	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

fn16DefaultPathSim 102203

編寫與程式模擬操作模式內**FN 16: F-PRINT**功能的預設輸出路徑

路徑:	系統 ▶ 路徑 ▶ CfgUserPath ▶ fn16DefaultPathSim		
可用於:	597110-05		
格式:	字串		
輸入:	最大 260 字元 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，則往此處指定的方向輸出。		
Default:	TNC:\	選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

serialInterfaceRS232

CfgSerialPorts 106600

資料記錄屬於序列埠

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialPorts		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

baudRateLsv2 106606

用於LSV2通訊的資料傳輸率，單位鮑

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialPorts ▶ baudRateLsv2		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	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**		
Default:	BAUD_115200	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

CfgSerialInterface 106700

序列埠上資料記錄的定義

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface		
可用於:	597110-0		
格式:	清單		

資料物件:

Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

baudRate 106701

用於通訊的資料傳輸率，單位鮑

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ baudRate		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	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**		
Default:	BAUD_57600	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2
iTNC 530:	5040		

通訊協定 106702

通訊協定

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ 通訊協定		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	**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。		
Default:	單節式	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

iTNC 530: 5030

dataBits 106703

每一已傳輸字元內的資料位元

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ dataBits		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	**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。		
Default:	7位元	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2
iTNC 530:	5020 Bit0		

同位元 106704

同位元檢查類型

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ 同位元		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	**無** 無同位元 **偶數** 偶數同位元 **奇數** 奇數同位元		
Default:	偶數	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2
iTNC 530:	5020 Bit4/5		

stopBits 106705

停止位元的數量

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ stopBits
可用於:	597110-01
格式:	選擇
輸入:	**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。

Default:	1位停止位元	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2
iTNC 530:	5020 Bit6/7		

flowControl 106706

資料流檢查類型

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ flowControl		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	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		
Default:	RTS_CTS	選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2
iTNC 530:	5020 Bit2/3		

fileSystem 106707

透過序列介面的檔案操作之檔案系統

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ fileSystem		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇		
輸入:	**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。		
Default:	FE1	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

bccAvoidCtrlChar 106708

避免區塊字元檢查(BCC)的控制器字元

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ bccAvoidCtrlChar		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**是**		

確定校驗和未對應至控制器字元
否
未使用功能

Default:	否	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2
iTNC 530:	5020 Bit1		

rtsLow 106709

RTS線的閒置狀態

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ rtsLow		
可用於:	597110-03		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**是** RTS線的閒置狀態為邏輯LOW **否** RTS線的閒置狀態為邏輯HIGH		
Default:	否	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2
iTNC 530:	5020 Bit8		

noEotAfterEtx 106710

接收ETX控制器字元之後的行為

路徑:	系統 ▶ 網路 ▶ 序列埠 ▶ CfgSerialInterface ▶ [介面參數的按鍵名稱] ▶ noEotAfterEtx		
可用於:	597110-01		
格式:	選擇功能表		
輸入:	**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。		
Default:	否	選項:	✓
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2
iTNC 530:	5020 Bit9		

監控

CfgCompMonUser 129400

組件監控的使用者設定

路徑:	系統 ▶ 監控 ▶ CfgCompMonUser		
可用於:	597110-14		
格式:	清單		
資料物件:			
Default:		選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

enforcedReactions 129403

可能的組件監控反應

路徑:	系統 ▶ 監控 ▶ CfgCompMonUser ▶ enforcedReactions		
可用於:	597110-19		
格式:	選擇		
輸入:	**不允許反應** **不允許停止反應** **允許所有反應**		
Default:	允許所有反應	選項:	-
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	LEVEL1

autoExportType 141602

用於自動匯出的檔案格式

路徑:	系統 ▶ 監控 ▶ CfgProcMonUser ▶ CfgProcMonUser		
可用於:	597110-19		
格式:	字串		
輸入:	最大 32 字元 **如果定義了輸出格式，則每次執行程式後都會在NC程式的資料夾中自動產生匯出檔案。** **允許的值：HTML、CSV**		
Default:		選項:	✓
反應:	程式執行已鎖定(RUN)	存取:	

CfgMachineInfo

CfgMachineInfo 131700

工具機操作員的一般資訊

路徑:	系統 ▶ CfgMachineInfo		
可用於:	597110-14		
格式:	清單		
資料物件:	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)		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

machineNickname 131701

工具機的自訂名稱(暱稱)

路徑:	系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ machineNickname		
可用於:	597110-14		
格式:	字串		
輸入:	最大 64 字元 工具機代號可由使用者自由選擇。		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

inventoryNumber 131702

庫存編號或ID

路徑:	系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ inventoryNumber		
可用於:	597110-14		
格式:	字串		
輸入:	最大 64 字元 營運公司工具機的內部庫存編號。		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

影像 131703

工具機的照片或影像

路徑:	系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ 影像		
可用於:	597110-14		
格式:	字串		
輸入:	最大 260 字元		

影像檔案(*.jpg或*.png)的路徑。

Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

位置 131704

工具機位置

路徑:	系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ 位置		
可用於:	597110-14		
格式:	字串		
輸入:	最大 64 字元		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

部門 131705

部門或分部

路徑:	系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ 部門		
可用於:	597110-14		
格式:	字串		
輸入:	最大 64 字元		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

責任 131706

工具機的負責人

路徑:	系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ 責任		
可用於:	597110-14		
格式:	字串		
輸入:	最大 64 字元 負責工具機的聯繫夥伴，可以是個人，也可以是部門。		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

contactEmail 131707

聯絡人電子郵件位址

路徑:	系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ contactEmail		
可用於:	597110-14		
格式:	字串		
輸入:	最大 64 字元 負責人或部門的電子郵件地址。		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

contactPhoneNumber 131708

聯絡人電話號碼

路徑:	系統 ▶ CfgMachineInfo ▶ contactPhoneNumber		
可用於:	597110-14		
格式:	字串		
輸入:	最大 32 字元 負責人或部門的電話號碼。		
Default:		選項:	-
反應:	在任意時間上變更 (NOTHING)	存取:	LEVEL2

47.3 使用者管理角色與權限

47.3.1 角色清單

以下內容可在以下控制器軟體版本內變更：
- HEROS角色名稱
- Unix群組
- 基本ID號碼

進一步資訊: "角色", 1758 頁碼

作業系統角色：

角色	特權		
	HEROS角色名稱	**UNIX群組**	**基本ID號碼**
HEROS.RestrictedUser	具有作業系統上最小權限的使用者之角色。		
	■ HEROS.MountShares	■ mnt	■ 335
	■ HEROS.Printer	■ lp	■ 9
HEROS.NormalUser	具有作業系統上有限權限的一般使用者之角色。		
	此角色獲得RestrictedUser角色的權限，以及以下權限：		
	■ HEROS.SetShares	■ mntcfg	■ 334
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 340
	■ HEROS.MountUSBDevices	■ mntusb	■ 345
HEROS.LegacyUser	使用**LegacyUser**角色，有關控制器作業系統的行為與不具備使用者管理的舊版軟體之行為一致。使用者管理維持啟動。		
	此角色獲得NormalUser角色的權限，以及以下權限：		
	■ HEROS.BackupUsers	■ userbck	■ 337
	■ HEROS.PrinterAdmin	■ lpadmin	■ 16
	■ HEROS.ReadLogs	■ logread	■ 342
	■ HEROS.SWUpdate	■ swupdate	■ 341
	■ HEROS.SetNetwork	■ netadmin	■ 336
	■ HEROS.SetTimezone	■ tz	■ 333
	■ HEROS.VMSharedFolders	■ vboxsf	■ 1000
HEROS.LegacyUserNoCtrlfct	此角色決定當使用者管理停用時，遠端登入的權限(例如透過SSH)。控制器自動指派此角色。		
	此角色獲得LegacyUser角色的權限，但以下權限除外：		
	■ HEROS.ControlFunctions	■ ctrlfct	■ 340
HEROS.Admin	網路組態以及使用者管理組態為此角色所獲取的某些權限。		
	此角色獲得**LegacyUser**角色的權限，以及以下權限：		
	■ HEROS.BackupMachine	■ backup	■ 338
	■ HEROS.UserAdmin	■ useradmin	■ 339

NC操作員角色：

角色	特權		
	HEROS角色名稱	**UNIX群組**	**基本ID號碼**
NC.Operator	此角色允許您執行NC程式。		
	■ NC.OPModeProgramRun ■ NC.OpModeSingleStep	■ NCOpPgmRun ■ NCOpSinglesStep	■ 302 ■ 303
NC.Programmer	此角色獲得NC編寫的權限。		
	此角色獲得Operator角色的權限，以及以下權限：		
	■ NC.EditNCProgram ■ NC.EditPalletTable ■ NC.EditPresetTable ■ NC.EditToolTable ■ NC.OPModeMDi ■ NC.OPModeManual	■ NCEdNCProg ■ NCEdPal ■ NCEdPreset ■ NCEdTool ■ NCOpMDI ■ NCOpManual	■ 305 ■ 309 ■ 308 ■ 306 ■ 301 ■ 300
NC.Setter	此角色允許您編輯刀套表。		
	此角色獲得Programmer角色的權限，以及以下權限：		
	■ NC.ApproveFsAxis ■ NC.EditPocketTable ■ NC.SetupDrive ■ NC.SetupProgramRun	■ NCApproveFsAxis ■ NCEdPocket ■ NCSetupDrv ■ NCSetupPgRun	■ 319 ■ 307 ■ 315 ■ 303
NC.AutoProductionSetter	此角色允許您執行所有NC程式，包括編寫一排程的NC程式開始。		
	此角色獲得Setter角色的權限，以及以下權限：		
	■ NC.ScheduleProgramRun	■ NCSchedulePgRun	■ 304
NC.LegacyUser	使用**LegacyUser**角色，有關編寫的控制器行為與不具備使用者管理的舊版軟體之行為一致。使用者管理維持啟動。**LegacyUser**具備與AutoProductionSetter相同的權限。 例外：**Legacy-User**不具有NC.ApproveFsAxis權限。		
NC.AdvancedEdit	此角色允許您使用NC與表格編輯器的特殊功能。 ■ 用於變數程式設計和編輯標題的特殊功能 取代密碼**555343**		
	■ NC.EditNCProgramAdv ■ NC.EditTableAdv	■ NCEditNCPgmAdv ■ NCEditTableAdv	■ 327 ■ 328
NC.RemoteOperator	此角色允許從外部應用程式開始NC程式。		
	■ NC.RemoteProgramRun	■ NCRemotePgmRun	■ 329

工具機製造商(PLC)角色：

角色	特權		
	HEROS角色名稱	**UNIX群組**	**基本ID號碼**
PLC.ConfigureUser	此角色獲取密碼**123**上的權限。		
	■ NC.ConfigUserAdv ■ NC.SetupDrive	■ NCConfigUserAdv ■ NCSetupDrv	■ 316 ■ 315

角色	特權		
	HEROS角色名稱	**UNIX群組**	**基本ID號碼**
PLC.ServiceRead	此角色允許維修期間唯讀存取。 此角色可用來顯示許多種診斷資訊		
	■ NC.Data.AccessServiceRead	■ NCDAServiceRead	■ 324

請參考您的工具機手冊。
工具機製造商可調整PLC角色。
當工具機製造商調整**工具機製造商(PLC)角色：**，以下內容可變更：
- 角色名稱
- 角色數量
- 角色功能

47.3.2 權限清單

下表列出所有個別權限。

進一步資訊: "權限", 1758 頁碼

權限：

HEROS角色名稱	說明
HEROS.Printer	資料輸出至網路印表機
HEROS.PrinterAdmin	網路印表機的組態
HEROS.ReadLogs	目前無作用
NC.OPModeManual	**手動** 操作模式內工具機的操作
NC.OPModeMDi	在**MDI**應用中工作
NC.OpModeProgramRun	在**程式執行**操作模式的完整順序模式中執行NC程式
NC.OpModeSingleStep	在**程式執行**操作模式的**Single block**模式中執行NC程式
NC.SetupProgramRun	在**設定**應用中探測 使用**AFC**和**ACC**功能
NC.ScheduleProgramRun	編寫一排程的NC程式開始
NC.EditNCProgram	編輯NC程式
NC.EditToolTable	編輯刀具表
NC.EditPocketTable	編輯刀套表
NC.EditPresetTable	編輯預設座標資料表
NC.EditPalletTable	編輯工作台管理表
NC.SetupDrive	由末端使用者進行驅動器調整
NC.ApproveFsAxis	確認安全軸的測試位置 重設軸的測試位置
NC.EditNCProgramAdv	額外的NC功能
NC.EditTableAdv	額外表格編寫功能(例如編輯表頭)
HEROS.SetTimezone	透過NTP和**HEROS功能表**設定日期與時間、時區與時間同步
HEROS.SetShares	安裝在控制器上的公用網路磁碟機
HEROS.MountShares	連接與中斷連接與控制器的網路共享
HEROS.MountUSBDevices	通過檔案管理員存取USB裝置(例如USB隨身碟、外接硬碟)
HEROS.SetNetwork	網路組態以及資料保全的相關設定
HEROS.BackupUsers	在控制器上的資料備份—用於控制器上設置的所有使用者
HEROS.BackupMachine	備份與復原整個工具機組態的資料
HEROS.UserAdmin	控制器上使用者管理的組態 這包括建立、刪除以及設置本機使用者
HEROS.ControlFunctions	作業系統的控制器功能 ■ 輔助功能，像是開始與停止NC軟體 ■ 電信維護 ■ 進階診斷功能，像是記錄資料
HEROS.SWUpdate	安裝控制器的軟體更新
HEROS.VMSharedFolders	存取虛擬機器的共享資料夾 只有在虛擬機器內執行一編寫站時相關

HEROS角色名稱	說明
NC.RemoteProgramRun	從外部應用程式定義NC程式啟動和覆蓋值(例如透過DNC介面) 藉由**FUNCTION COUNT**透過**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)對計數器進行讀取存取和寫入存取
NC.ConfigUserAdv	組態存取至已經通過密碼**123**啟用的內容
NC.DataAccessServiceRead	在維修期間唯讀存取**PLC:**磁碟
NC.OpcUaOEMConfiguredDataRead	通過**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)對工具機製造商定義的資料進行讀取存取
NC.OpcUaOEMConfiguredData	通過**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)對工具機製造商定義的資料進行讀取存取和寫入存取
NC.OpcUaPwAuth	用您的使用者名稱和密碼登入**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)
NC.OpcUaPwAuthOnlyMachineNet	對於透過**eth1**網路介面連線：用您的使用者名稱和密碼登入**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*)

47.4 特殊功能定義工具機行為

您可使用密碼555343啟用僅要用於HEIDENHAIN、工具機製造商和第三方供應商的NC函數。

以下NC函數影響工具機的行為：

- 座標結構配置功能：
  - **WRITE KINEMATICS**
  - **READ KINEMATICS**
- PLC功能：
  - **FUNCTION SCOPE**
    - **START**
    - **STORE**
    - **STOP**
  - **READ FROM PLC**
  - **WRITE TO PLC**
  - **WRITE CFG**
    - **PREPARE**
    - **COMMIT TO DISK**
    - **COMMIT TO MEMORY**
    - **DISCARD PREPARATION**
- 變數編寫：
  - **FN 19: PLC**
  - **FN 20: WAIT FOR**
  - **FN 29: PLC**
  - **FN 37: EXPORT**
- **CYCL QUERY**

注意事項

注意： 重大財產損失！

對工具機行為使用特殊功能可能會導致不良行為和嚴重錯誤(例如，控制器可能不再可操作)。運用這些NC函數，HEIDENHAIN、工具機製造商和第三方供應商具有在程式控制之下修改工具機行為的可能性。不建議工具機操作員或NC程式設計師使用此函數。在這些NC函數執行期間以及後續加工操作期間會有碰撞的風險！

- ▶ 只能在HEIDENHAIN、工具機製造商以及第三方供應商檢查之後，才能使用工具機行為的特殊函數。
- ▶ 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

47.5 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", 992 頁碼

請參考您的工具機手冊。
0至999以及3000至9999的錯誤編號由工具機製造商定義。

以下錯誤訊息由海德漢預先指派：

Fehlernummer	Text
1000	主軸必須轉動
1001	無刀具進給軸
1002	刀半徑太小
1003	刀半徑太大
1004	超出範圍
1005	開始位置不正確
1006	不允許旋轉
1007	不允許的比例係數
1008	不允許鏡射
1009	不允許工件座標位移
1010	無進給率
1011	輸入值不正確
1012	符號編輯錯誤
1013	不允許輸入的角度
1014	無法到達接觸點
1015	太多點
1016	矛盾的輸入
1017	CYCL DEF 不完整
1018	平面不恰當地定義
1019	進給軸規劃錯誤
1020	錯誤的 rpm
1021	未定義半徑補償
1022	不允許修圓
1023	圓的半徑太大
1024	程式開始未定義
1025	過多副程式規劃
1026	無參考角度
1027	未定義固定循環
1028	槽寬度不足
1029	口袋太小
1030	未定義Q202
1031	未定義Q205
1032	Q218必須大於Q219
1033	不允許固定循環程式
1034	CYCL 211不允許
1035	Q220 太大
1036	Q222 必須大於 Q223

Fehlernummer	Text
1037	Q244 必須大於 0
1038	Q245不可等於 Q246
1039	角度範圍必須小於 360°
1040	Q223 必須大於 Q222
1041	Q214: 不允許0
1042	移動方向未定義
1043	無啟動工作座標表
1044	位置錯誤：進給軸的中心1
1045	位置錯誤：進給軸的中心2
1046	孔直徑太小
1047	孔直徑過大
1048	立柱直徑太小
1049	立柱直徑過大
1050	口袋太小：重做進給軸 1
1051	口袋太小：重做進給軸 2
1052	口袋太大：廢棄軸太小 1
1053	口袋太大：廢棄軸太小 2
1054	立柱太小：廢棄進給軸 1
1055	立柱太小：廢棄進給軸 2
1056	立柱過大：重做進給軸 1
1057	立柱過大：重做進給軸 2
1058	測量循環：長度超出最大值
1059	測量循環：長度低於最小值
1060	TCHPROBE 426: 長度超出最大值
1061	TCHPROBE 426: 長度低於最小值
1062	TCHPROBE 430: 直徑過大
1063	TCHPROBE 430: 直徑太小
1064	未定義測量進給軸
1065	超出刀具破裂容許誤差範圍
1066	Q247內輸入非0的數值
1067	Q247內輸入大於5的值
1068	工件座標表？
1069	輸入方向 Q351 不等於 0
1070	螺紋深度太大
1071	遺失校正數據
1072	超出容許誤差範圍
1073	程式中的啟動致能
1074	主軸定位不允許
1075	3DROT 不允許

Fehlernummer	Text
1076	3DROT啟動
1077	檢查深度符號
1078	未定義測量循環的Q303!
1079	不允許刀具軸
1080	計算的值不正確
1081	矛盾量測點
1082	不正確的淨空高度!
1083	矛盾的切入型式!
1084	這個固定循環不允許
1085	此行有防寫入保護
1086	刀具誤差值大於深度
1087	點角度未定義
1088	矛盾的資料
1089	溝槽位置 0 不被允許!
1090	輸入一個進給深度不等於 0.
1091	不允許關閉 Q399
1092	刀具未定義
1093	不允許的刀具編號
1094	不允許的刀具名稱
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	比例係數不相等
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

Fehlernummer	Text
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
1134	此NC軟體不支援固定式循環程式
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

Fehlernummer	Text
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
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
1192	內部軟體錯誤：錯誤或故障的命令

Fehlernummer	Text
1193	探測程序不可能
1194	要探測的物體類型不可能
1195	不允許輸入值
1196	無資料可用來處理
1197	要探測的物體無法重複
1198	島型的限制遺失
1199	無法處理資料
1200	不允許刀具座標系統旋轉
1201	忽略NC開始
1202	無法計算圓
1203	無法探測擠壓
1204	標稱位置未正確定義
1205	退回行為不可能具有多次進刀
1206	基本旋轉將取消
1207	重複最後量測？
1208	繼續下一個量測？
1209	未發現檔案
1210	輸入的進刀深度大於刀刃高度
1211	輸入的進刀深度小於刀刃高度
1212	無法開啟檔案
1213	治具的插入點遺失
1214	探測方向不允許
1215	同步車削的轉換狀態不正確
1216	在探測物體已經探測之後，請勿修改預設
1217	公差與探測方向不符
1218	不允許工作台參考點內的偏移
1219	全局程式參數設定已啟用
1220	全局程式參數設定已啟用
1221	循環程式只能在測試模式內執行
1222	Falsche Arbeitsrichtung für Zirkular-Gewindefräser
1223	刀具台車無法正確監控
1224	探測功能不支援探針類型
1225	溝槽小於探針尖端
1226	確定傾斜角不為 0 的機器基準
1227	進給速度電位器可適用於L型測針！
1228	不可能的主軸方位
1229	未到達接觸點
1230	探測循環程式開始於探針已經偏移時
1231	無有效列用於預設

Fehlernummer	Text
1232	旋轉軸差的偏移
1233	無法開始Python處理
1234	TCPM無法使用選取的功能
1235	CYCL DEF nach FEATURE CALL programmieren
1236	Software-Endschalter werden bei Kreisformtest überschritten
1500	工作台管理錯誤
1501	刀套表錯誤
1502	夾具未啟動
1503	錯誤的交換工作台
1504	交換工作台線路鎖定！
1505	工件座標表找不到
1506	測量探針沒有定義
1507	不正確的刀具資料
1508	不允許刀號 0
1509	刀具未定義
1510	未發現適當刀具
1511	計算的刀號過大
1512	無刀具定義
1513	刀具號碼已經指定
1514	不允許刀具定義
1515	刀具定義無長度或半徑
1516	刀具最長壽命到期
1517	刀具被鎖定
1518	刀具表遺失
1519	FN14_1519
1520	螺旋鑽入不允許
1521	FN14_1521
1522	無接觸式探針資料
1523	SQL 指令失敗
1524	FN14_1524
1525	FN14_1525
1526	FN14_1526
1527	在工作台管理的錯誤
1528	在預置表的錯誤
1529	不正確的工件座標表
1530	程式開啟途中不允許換刀
1531	校準接觸式探針
1532	無刀具軸
1533	CYCL DEF 不完整

Fehlernummer	Text
1534	TOOL.T： 輸入刀刃數量
1535	輸入刀徑須大於 0
1536	參數 measureTolerance[1;2] 內的公差過低
1537	刀具已鎖定
1538	刀具量測組態內錯誤
1539	刀具量測鎖定
1540	刀具測量： 功能性尚未實施
1541	定向尚未配置
1542	算術錯誤
1543	循環程式錯誤
1544	刀具破裂
1545	在傾斜平面內校準 TT
1546	在無傾斜平面內校準 TT
1547	TT 未與刀具軸平行
1548	刀具索引並不允許
1549	未完整定義車刀
1550	接觸方向不在按鍵面上
1551	不平衡偵測失敗
1552	不平衡過大
1553	不平衡針測錯誤的組態
1554	取代刀具的半徑不適合
1555	已經程式編輯無效的刀具軸
1556	刀具表格已鎖定
1557	不平衡計算失敗
1558	不可換刀
1559	退刀移動模式不可能
1560	刀具壽命屆滿
1561	刀具壽命屆滿
1562	已經取消進給速率限制
1563	工作台線具備完整工件
1564	存取工作台預設座標資料表失敗
1565	不可能進行工作台加工自動繼續
1566	不支援繼續工作台加工的策略
1567	螺紋切削程序已經中斷
1568	工作台管理表已鎖定
1569	刀具未完全定義
1570	列不存在於預設資料表內
1571	列不存在於工作台預設資料表內
1572	未發現預設表

Fehlernummer	Text
1573	Zugriff auf Tabelle des Tischtastsystems TT fehlgeschlagen
1700	攝像頭沒有反應
1701	攝像頭無響應
1702	攝影機位置的檔案不存在
1703	位置工作台內不存在線路
1704	無法與攝像頭通信
1705	攝影機無畫面
1706	監控點的名稱已遺失
1707	在銑削模式內不允許呼叫不平衡循環程式
2000	無效的錯誤結果
2001	無空間釋放
2002	無效的實體空間
2003	空間沒釋放
2004	刀具已經被插入
2005	空間沒釋放
2006	無同一空間
2007	無進一步刀具發現
2008	無進一步刀具發現
2009	無效的刀具形式
2010	刀具形式不被允許
2011	資料沒載入
2012	表內沒輸入
2013	無效的參數數值
2014	無效的指令
2015	錯誤在表進入
2016	無研磨輪
2017	無效的刀具號碼
2018	無效的校正
2019	無加工定義
2020	加工未定義
2021	無效輪形式
2022	參考加工到輪邊緣
2023	釋放輪不可能
2024	倒角寬度遺失
2025	倒角大於邊的長度 X
2026	角度的減少不正確
2027	選取的磨輪面不允許
2028	需要選擇磨輪面
2029	磨輪面的選擇矛盾

Fehlernummer	Text
2030	修飾策略：轉角半徑不允許
2031	修飾策略：輪緣不允許
2032	不支援選取的修飾策略
2033	修飾模式已經啟動，刀具不允許
2034	磨輪類型不允許，未核准
2035	刀具並非修飾輪或滾柱
2036	Toleranz überschritten
2037	Antastpunkt ausserhalb Werkzeugschneide
2040	無法計算飾刀上的磨損
2041	飾刀上的磨損超出斷損公差
2050	往復行程方向的定義錯誤
2051	軸未設置用於往復行程
2052	往復行程軸的動態組態錯誤
2053	圓柱形研磨循環程式內不支援 M136
2054	刀具對準不適合自動靠近
2100	進給深度未定義
2101	進給深度方向未定義
2102	較小的
2103	FN14_2103
2104	特大的
2105	FN14_2105
2106	信號已經開始
2107	FN14_2107
2108	信號沒有回應
2109	FN14_2109
2110	B 軸在錯誤位置
2111	沒研磨輪
2112	加工位置沒釋放
2113	輪邊緣未釋放
2114	輪位置沒有佔用
2115	輪位置未釋放
2116	加工位置未佔用
2117	T-call 參數無效的
2118	FN14_2118
2119	輪資料未定義
2120	輪未插入
2121	輪位置改變
2122	加工位置改變
2124	進給率未編寫

Fehlernummer	Text
2125	輪遺失
2126	未選擇有效的刀具
2127	無效的位置
2128	無效加工形式
2129	Initialabrichten bereits durchgeführt
2130	無事件編寫
2131	無效的事件編寫
2132	FN14_2132
2133	事件發生在移動之前
2134	FN14_2134
2135	Funktion PARAX nicht unterstützt
2136	事件未發生
2137	未計算往復行程
2138	沒擺動敲擊
2139	夾具研磨，往復行程：刀具軸不允許
2140	夾具研磨：往復行程已經停止
2141	夾具研磨：往復行程已經定義
2142	僅在往復運動刪除時才允許立即停止
2143	螺旋進給方向與攻牙角矛盾
2144	無效的往復位置
2145	往復行程已啟動
2146	螺旋進給已啟動
2147	進給速率未定義用於螺旋進給
2148	進給速率未定義用於感測器
2149	無螺旋進給，或螺旋進給矛盾
2150	錯誤軸編寫
2151	沒有軸編寫
2152	M 指令不被允許
2153	不正確的加工模式
2154	不支援刀具方位
2155	104x 定義循環程式需要為第一個研磨循環程式
2156	循環程式的順序錯誤或不支援
2157	無法確定傾斜角
2158	Kinematik für aktuelle Bearbeitung nicht geeignet
2159	不可能自動靠近/傾斜
2160	間距 <= 0
2161	旋轉速度 = 0
2162	切削長度 = 0
2163	速度 = 0

Fehlernummer	Text
2164	符號不同
2165	間距 = 0
2180	區塊掃描過探針功能不被允許
2181	指令不被允許由區塊掃描
2182	指令沒執行由於區塊掃描
2183	測量功能沒執行由於區塊掃描
2184	由於區塊掃描，空氣研磨的排除不被執行
2185	區塊掃描不可能在這區塊
2190	模擬當中不允許使用指令
2200	在直徑沒有安全淨空
2201	在外部沒有安全淨空
2202	在內部沒有安全淨空
2203	加工太寬
2204	不足的直徑
2205	不足的寬度
2206	外側的輪不正確
2207	內側的輪不正確
2208	修飾滾柱違反退刀量
2209	重疊不可能
2210	中間加工不被允許
2220	輪緣外型不支援
2221	外側上無效的輪緣形狀
2222	內側上無效的輪緣形狀
2223	磨輪刀具深度過大
2224	磨輪尺寸為負
2225	未到達磨輪半徑的最小值
2300	FN22 命令錯誤
2301	參數集不存在
2302	不允許使用指令
2303	此處不允許使用指令
2327	輪廓研磨通道未啟動
2328	輪廓研磨通道仍舊啟動
2329	只有在輪廓研磨通道當中允許使用指令
2330	不正確的輪廓指令
2331	錯誤在輪廓加工
2332	輪廓程式錯誤
2333	取消選取傾斜狀態
2334	刀具軸必須為Z
2335	主軸內無接觸式探針

Fehlernummer	Text
2336	相機未校正
2337	不允許用於轉角的編號
2338	未知的刀刃數
2339	表格版本不正確
2340	工作名稱遺失
2341	值不在允許範圍內
2342	值不在允許範圍內
2343	超出斷裂公差
2344	表格VTC-TOOLS.TAB內錯誤
2345	表格VTC-TOOLS.TAB內錯誤
2346	表格VTC-TOOLS.TAB內錯誤
2347	組態表內錯誤
2348	組態表內錯誤
2349	VTC循環程式錯誤
2350	刀長偏移過長
2351	Tool axis X, Y, Z permitted
2352	啟動主軸角度遺失
2353	超出最大傾斜角度
2354	不允許的主軸轉速
2355	不允許的主軸轉速
2356	攝影機資料失效
2357	主軸角度未知
2358	全景影像的選項已遺失
2359	主軸名稱？
2360	VTC.TAB內錯誤
2362	過多的刀刃數
2363	不正確的VTC API版本
2364	工作名稱中不允許的字元
2365	刀徑太大
2366	R2處的接觸角值不正確
2367	半徑R2大於半徑R
2368	不允許0度接觸角
2369	循環程式無法使用鑽孔刀具
2373	刀具接觸角度Q629不等於0
2374	Q622內的檢視選擇不等於0
2389	刀具接觸角度Q629等於0
2390	超出離散度公差
2391	視覺系統未針對量測進行校準
2392	錯誤的輸入：R-OFFS

Fehlernummer	Text
2393	錯誤的輸入：L-OFFS
2394	VTC.tab內錯誤的輸入
2395	錯誤的輸入：量測長度
2396	錯誤的輸入：量測長度
2397	不正確的刀具資料
2398	錯誤的輸入：量測角度
2399	超出最大量測長度
2400	超出最大量測半徑
2401	以長度零量測時錯誤
2402	刀具超出量測範圍
2403	錯誤的輸入：R-OFFS
2404	無溫度補償參考
2405	錯誤的輸入：刀長
2406	不正確的刀具類型
2407	錯誤的輸入：公差
2408	不正確的刀具資料
2409	錯誤的循環程式資料
2410	錯誤的刀具資料
2411	超出磨損公差
2412	校準失敗
2413	錯誤的輸入：R-OFFS

47.6 系統資料

47.6.1 FN功能的清單

FN 18: SYSREAD(ISO：**D18**)功能可用來讀取字母數字系統資料，並將值儲存在數值參數內(例如**FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**)。

> 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。

進一步資訊: "用FN 18: SYSREAD讀取系統資料", 1000 頁碼

SYSSTR功能可用來讀取字母數字系統資料，並存在字串參數內(例如**QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**)。

進一步資訊: "使用SYSSTR讀取系統資料", 1013 頁碼

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
			-	M功能巨集之內： M功能的編號否則 –1
		10	-	重複計數器：表示自當前NC程式呼叫以來當前程式碼已執行的次數
		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	-	如果已編寫**FN 14: ERROR**具有NC CANCEL反應動作，NC程式將跳躍的標籤之編號或名稱(字串或QS)，取代用錯誤訊息放棄NC程式。在ID992 NR14之下可讀取在**FN 14**命令內編寫的錯誤編號。 值 = 0：**FN 14**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
		48	-	公差
		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	-	已用**FN 26: TABOPEN**開啟的可自由定義表格內之列號
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
有關海德漢循環程式的資訊				
	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 = 有特大尺寸以及來自TOOL CALL的特大尺寸	使用中的半徑
		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

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		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**
		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至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
REF系統中物理軸的標稱位置				
	245	1	軸	REF系統中物理軸的當前標稱位置
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)				

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
	271	1	軸	輸入系統中當前的標稱位置
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
		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)
		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)

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		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 = 未啟用全體程式設定 1 = 任何GPS設定啟用
全體程式設定(GPS)：個別啟動狀態				
	331	0	-	0 = 未啟用全體程式設定 1 = 任何GPS設定啟用
		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
			3	TT：接觸式探針表內現用行的名稱
			4	TT：接觸式探針輸入
		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
		100	-	探針在接觸式探針模擬期間偏轉之後的距離

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
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
接觸式探針循環程式的設定				
	370	2	-	用於量測的快速移動
		3	-	工具機快速移動如快速移動來量測
		5	-	角度追蹤開/關
		6	-	自動量測循環程式：關於開/關資訊的中斷
接觸式探針循環程式設定				
	370	7	-	當自動14xx量測循環程式對探測點無反應的反應動作： 0 = 取消 1 = 等待 2 = 無訊息 在值1和2的情況下，必須評估量測結果，並且需要相應的反應動作。
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

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		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	-	啟用工作台預設的編號。 。與NO1一樣。
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至9 (X_OFFS、Y_OFFS、Z_OFFS、...)
OEM偏移				
	558	Row number	偏移	讀取用於OEM偏移之值。。 索引：4至9 (A_OFFS、B_OFFS、C_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/s^4
		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**)
		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/s^2
		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/s^2
		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/s^3
		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/s^3
		26	實體軸的索引	高轉速上的軸專屬抖動 (**MP_axPathJerkHi**)，單位m/s^3
		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 2：三角形 3：HSC 4：進階HSC

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		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**)
		49	-	篩選器減速模式 (**CfgPositionFilter/timeGainAtStop**) 0 = 關 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		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
		53	實體軸的索引	徑向抖動，正常進給速率 (**MP_maxTransJerk**)
		54	實體軸的索引	徑向抖動，高進給速率 (**MP_maxTransJerkHi**)
讀取/寫入單軸的預先參數(在循環程式等級上)				
	613	see ID610	請參閱ID610	與ID610相同但是只有在循環程式等級生效。來自工具機組態的覆寫值以及工具機等級上之值。 **進一步資訊:** "", 頁碼
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
		3	-	讀取SIK類型(產生) 1 = SIK1或無SIK 2 = SIK2
		4	選項編號(4位數)	讀取軟體選項的狀態(僅可用於SIK2) 0 = 無啟用 1或更高 = 啟用的選項數
		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、...)

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
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
		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

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
		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)
		48	-	刀尖上的半徑(R_TIP)

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
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
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
		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)
		28	-	讀取當前刀具主軸的傾斜角度

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**FN 14**錯誤的編號
		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	循環編號	單一循環程式啟動： 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
		33	-	為工作台表中已執行的輸入啟用DNC (Python描述)之寫入存取： 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	-	顯示**檢查深度符號**錯誤訊息？ (CfgGeoCycle/**displayDepthErr**) 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 0 = 圓形補間測試 1 = 三維譜振圖表測試 2 = 頻率響應 3 = 包絡曲線頻譜 4 = 進階頻率響應
			2	組件監控：來自CfgAxes**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:** "", 頁碼 **進一步資訊:** "", 頁碼 **進一步資訊:** "", 頁碼 **進一步資訊:** "", 頁碼
		2	3 – 9	組件監控：進一步的論據取決於測量
		3	0	KinematicsOpt： 讀取當前循環程式編號(450-453)
		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。

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
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
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
		13	-	磨刀表的符號名稱
		14	-	飾刀表的符號名稱
		21	-	T-CS刀具座標系統內補償表的符號名稱
		22	-	WPL-CS工作平面座標系統內補償表的符號名稱

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
		51	-	來自接觸式探針表內欄STYLUS的探針形狀(**tchprobe.tp**)。
		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。
		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**。
讀取不平衡循環程式上的資訊(系統字串)				
	10855	1	-	屬於啟動座標結構配置的不平衡校正表之路徑

群組名稱	群組號碼 ID...	系統資料號碼 NO..	索引IDX ...	說明
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
讀取目前的刀具資料(系統字串)				
	10950	6	-	來自TSHAPE欄的輸入 - 3D刀具球的檔名 (*.stl)
讀取來自OEM巨集以及海德漢循環程式的資料(系統字串)				
	11031	10	-	將FUNCTION MODE SET <OEM模式> 巨集當成字串回傳。
		100	-	循環程式238：組件監控的按鍵名稱清單
		101	-	循環程式238：日誌檔的檔名

47.7 鍵盤單元以及工具機操作面板的鍵帽

ID 12869xx-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 340 (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 1286911 -02 -03 -04 -05

ID 1286914 -03

ID 1286915 -02 -03

ID 1286917 -01

操作輔助的鍵帽

ID 1286909 -61 -62 -63 -64 -65 -66

操作模式的鍵帽

ID 1286909 -67 -68 -69 -70 -71 -72 -73 -74

編寫的鍵帽

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								

軸輸入與值輸出的鍵帽

	X	Y	Z	A	B	C	U	V	W
	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色
ID 1286909	-94	-95	-96	-4K	-4Y	-4L	-5K	-98	-4Z

	IV			ESC	INS				DEL
	橙色								
ID 1286909	-97	-0N	-3S	-4S	-4T	-3R	-3T	-3U	-3V

	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

	.	−/+		Q	CE	DEL	NO ENT	END	
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N

	>>		P	I
			橙色	橙色
ID 1286909	-3W	-3P	-99	-0A

	ENT
ID 1286914	-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 1344337*)	-06	-07

*) 具備觸覺標記

工具機功能的鍵帽

	IV+	Z+	Y+	V+	VI+	X+			Y–
ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-4X	-1N
	IV–	VI–			FN 1				
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V	-1W	-1X	-1Y
	FN 2			FN 3			紅色	綠色	X–
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R
		Z–	V–	+	–				
ID 1286909	–	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	–	–	–	–	–	–	–	–

*) 具備觸覺標記

						C+		C–	
ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D
	W+	W–		A+	A–	B+	B–		
			紅色					紅色	紅色
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06
		U–	U+			FN 4	FN 5		
	綠色								
ID 1286909	-07	-5A	-5B	-5C	-5D	-4V	-4W	-5E	-5H
ID 1286909	-5F	-5G	2Y	-3K	-4G	-2V	-2W	-2X	
	紅色	紅色							
ID 1286909	-2F	-2G							

其他鍵帽

			橙色	綠色	紅色				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	–	–	–	–

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 756
3D刀具補償 785
3D刀具補償：刀具 788
3D刀具補償：完整刀徑 798
3D刀具補償：周邊銑削 795
3D刀具補償：直線LN 786
3D刀具補償：面銑 789
3D刀具補償：基本原則 785
3D刀具模型 275
3D中探測 1460
3D基本旋轉 686
3D網 1084

A

ACC 862
Active directory 1768
Active Directory：匯出組態 1772
AFC 854
AFC：基本設定 1645
AFC：教學切削 859
AFC：編寫 856
AFC設定 859

B

B-CS 676

C

CAD Viewer 1067
CAD匯入 1078
CAD匯入：位置，儲存 1080
CAD匯入：輪廓，儲存 1079
CAD模型 924
CAD檔案 1067
CAM 919
CAM：軟體選項 930
CAM：輸出 925
CAM：輸出格式 920
CAM程式 919
CAM程式：執行 927
CAM程式：補償 785
CFGREAD 1017
CFG檔案 841
CR2 261
CreateConnections 1794

D

DCM 824
DCM：NC函數 829
DCM：治具 830
DCM：啟動 827
DCM：模擬 827
DNC 1722
DNC：安全連線 1778

F

FN 16 993
FN 16：內容和格式化 994
FN 16：輸出格式 994
FN 18 1000
FN 26 1004
FN 27 1004
FN 28 1006
FN 38 1002
FUNCTION DCM 829
FUNCTION DCM DIST 848
FUNCTION TCPM 762
FUNCTION TCPM：REFPNT 768
FUNCTION TCPM：刀具位置點 768

G

GLOBAL DEF 1024
GOTO 1118

H

HEROS 1781
HEROS工具 1799
HEROS功能：設定應用 1685
HEROS功能：概述 1783
HEROS功能表 1783
HOME 1759

I

I-CS 682
If-Then決策 990
ISO 1087, 1087
ISO：按鍵 1093
iTNC 530：匯入刀具資料表 812
iTNC 530：調整檔案 812

K

KinematicsDesign 841
Klartext編寫 214

L

Label 352
  Calling 353
  Defining 352
L形探針 1219, 1219

M

M92工件原點M92-ZP 208
MAS 1222
M-CS 674
MDI 1177
MOD功能表 1685
MOD功能表：概觀 1686
M功能 933
M功能：用於刀具 966
M功能：用於座標輸入 938
M功能：用於路徑行為 941
M功能：概述 935

N

NC函數：插入 210, 228
NC函數：編輯 212
NC函數：變更 210
NC基本原理 206
NC單節 214
NC單節：省略 1120
NC單節：隱藏 1120
NC程式 214
NC程式：外觀 219
NC程式：使用 224
NC程式：呼叫 370
NC程式：表單 227
NC程式：設定 220
NC程式：結構，建立 1121
NC程式：結構化 1122
NC程式：搜尋 1125
NC程式：說明圖 220
NC程式：編輯 210
NC程式：選擇 372
NC順序 375
NC語法 214

O

OC 310 1667
OCM：切削資料計算機 1141
OCM循環程式：切角 631
OCM循環程式：粗銑 621
OCM循環程式：圖形循環程式 425
OCM循環程式：精銑底面 625
OCM循環程式：精銑側面 628
OCM循環程式：輪廓資料 618
OCM圖形：多邊形 440
OCM圖形：矩形 428
OCM圖形：矩形邊界 443
OCM圖形：圓 431
OCM圖形：圓溝 437
OCM圖形：圓邊界 444
OCM圖形：溝槽/脊背 434
OPC UA NC伺服器 1715
OPC UA NC伺服器：使用許可設定 1721
OPC UA NC伺服器：重新啟動 1719
OPC UA NC伺服器：連線助手 1720

P

Paraxcomp 907
Paraxmode 907
PATTERN DEF：呼叫 400
PATTERN DEF：編寫 400
PKI管理 1713
PLANE功能 716
PLANE功能：AXIAL 744
PLANE功能：EULER 729
PLANE功能：POINTS 735
PLANE功能：PROJECTED 725

PLANE功能：RELATIV..... 739
PLANE功能：RESET..... 743
PLANE功能：SPATIAL..... 720
PLANE功能：STAY..... 748
PLANE功能：TURN..... 748
PLANE功能：VECTOR..... 732
PLANE功能：加工點定義..... 735
PLANE功能：向量定義..... 732
PLANE功能：投影角度定義..... 725
PLANE功能：空間角度定義..... 720
PLANE功能：旋轉軸定位..... 746
PLANE功能：軸角度定義..... 744
PLANE功能：傾斜解決方案..... 749
PLANE功能：概述..... 716
PLANE功能：增量式定義..... 739
PLANE功能：歐拉角度定義..... 729
PLANE功能：轉換類型..... 753
POLARKIN..... 914
Portscan..... 1741

Q

Q參數..... 973
Q參數：三角函數..... 988
Q參數：公式..... 1007
Q參數：文字輸出..... 993
Q參數：字串公式..... 1012
Q參數：系統工件原點，讀取. 1000
Q參數：基本..... 973
Q參數：基本計算方法..... 985
Q參數：圓形計算..... 989
Q參數：概述..... 972
Q參數：跳躍..... 990
Q參數：預先指派..... 978
Q參數：顯示..... 191
Q參數清單..... 191, **976**
Q資訊..... 976

R

RDP..... 1676
RL/RR/R0..... 779

S

SELinux..... 1703
SEL PATTERN..... 398
SFTP..... 1793
SIK功能表..... 1693
SL循環程式：3-D輪廓銑..... 602
SL循環程式：引導鑽孔..... 579
SL循環程式：底面精銑..... 585
SL 循環程式：重疊輪廓..... 394
SL循環程式：側面精銑..... 587
SL循環程式：基本原則..... 575
SL循環程式：粗銑..... 581
SL循環程式：輪廓溝槽的擺線銑削... 596
SL循環程式：輪廓資料..... 577
SL循環程式：輪廓銑..... 592
SL循環程式：輪廓鍊資料..... 590
SQL..... 1031
BIND..... 1033
COMMIT..... 1041
EXECUTE..... 1035
FETCH..... 1038
INSERT..... 1044
ROLLBACK..... 1040
SELECT..... 1034
UPDATE..... 1042
SQL：概述..... 1032
SRA..... 1795
SSH連線..... 1778
SSH檔案傳輸協定..... 1793
STL檔案：最佳化..... 1084
STL檔案當成工件外型..... 256
STOP..... 934
STOP：編寫..... 934

T

TABDATA..... 1594
TCP..... 260
TCPM..... **762**, 955
TCPM：REFPNT..... 768
TCPM：刀具位置點..... 768
T-CS..... 683
TIP..... 259
TLP..... 260
TMAT..... 1635
TNCdiag..... 1745
TNCguide..... 87
TNCremo..... 1791
TOOL CALL..... 278
TOOL DEF..... 284
TRP..... 261
T 使用順序..... 1617

U

USB裝置..... 814
USB裝置：移除..... 814
UserAdmin..... 1764

V

VNC..... 1727

W

W-CS..... 678
Windows網域..... 1768
Windows網域：加入..... 1771
Windows網域：功能使用者... 1771
Windows網域：匯出組態..... 1772
WMAT..... 1635
WPL-CS..... 680

一

一般狀態顯示..... 165

乙

乙太網路介面..... **1707**, 1806
乙太網路介面：組態..... 1801
乙太網路介面：設定..... 1708
乙太網路介面：傳輸持續時間. 1798

刀

刀名..... 263
刀尖TIP..... 259
刀具..... 257
刀具ID編號..... 263
刀具：半徑補償..... 778, 779
刀具：定義..... 268
刀具：抬高..... 851
刀具：長度補償..... 777
刀具：接觸式探針..... 1607
刀具：量測..... 1230
刀具：匯入與匯出..... 268
刀具：概述..... 258
刀具：資料表..... 1598
刀具：資料庫ID..... 264
刀具：預設..... 259
刀具：誤差值..... 776
刀具中心點TCP..... 260
刀具台車參考點..... 259
刀具台車管理..... 271
刀具位置點TLP..... 260
刀具位置點TLP：選擇..... 768
刀具材料..... 1635
刀具使用測試..... 285
刀具使用檔案..... 1615
刀具呼叫
換刀..... 278
刀具的接觸式探針循環程式：車刀，量測..... 1489
刀具的傾斜角度：補償..... 762
刀具表：參數..... 1599
刀具座標系統..... 683
刀具參數..... 262
刀具接觸式探針的校準：IR TT的校準..... 1201
刀具接觸式探針的校準：TT的校準.. 1199
刀具旋轉點TRP..... 261
刀具旋轉點TRP：選擇..... 768
刀具清單..... 1619
刀具軸，對齊..... 719
刀具量測：刀具表..... 1479
刀具量測：刀長..... 1480
刀具量測：刀徑..... 1482
刀具量測：完整量測..... 1486
刀具量測：車刀..... 1489
刀具量測：基本原理..... 1476
刀具量測：機器參數..... 1477
刀具補償..... **776**, 1405
刀具補償：三維..... 785
刀具補償：表..... 782
刀具資料..... 262
刀具資料：匯入..... 269
刀具資料：匯出..... 270

刀具資料表..... 1598
刀具資料表：iTNC 530..... 812
刀具資料表：英制..... 1611
刀具資料表：輸入選項..... 1598
刀具預先選擇..... 284
刀具管理..... 268
刀具模型..... 275
刀具導向加工..... 1547
刀具類型..... 266
刀徑2中心CR2..... 261
刀徑補償..... 779

三

三角..... 988

口

口袋表..... 1612

子

子程式..... 354

寸

寸動增量..... 203
寸動增量：不含顯示器的手輪. 1655
寸動增量：手輪..... 1662

工

工件，自動檢查：極預設..... 1409
工件，設定..... 1222
工件、自動檢查：基本原理..... 1403
工件外型..... 250
工件外型：STL檔案..... 256
工件外型：立方體..... 252
工件外型：旋轉..... 254
工件外型：圓筒..... 253
工件外型：管..... 253
工件外型定義..... 250
工件材料..... 1635
工件系列..... 986
工件的接觸式探針循環程式：探測平面內或球體內的位置..... 1454
工件的接觸式探針循環程式：確定失準..... 1251
工件的接觸式探針循環程式：確定預設..... 1312
工件的接觸式探針循環程式：檢查工件..... 1403
工件計數器..... 1022
工件原點..... 208
工件原點位移..... 703
工件原點表..... 693, **1633**
工件原點表：選擇..... 694
工件原點表：欄..... 1633
工件原點資料表：程式執行..... 1575
工件座標系統..... 678
工件接觸式探針的校準：用立柱校準半徑..... 1195
工件接觸式探針的校準：用環校準半徑..... 1192
工件接觸式探針的校準：長度校準... 1190
工件接觸式探針的校準：球體處的半徑校準..... 1184
工件接觸式探針循環程式：影響循環程式運行..... 1465
工件預設..... 208, 685
工件預設：在NC程式內修正..... 691
工件預設：在NC程式內啟動..... 689
工件預設：在NC程式內複製..... 690
工件預設：管理..... 689
工作台..... 1537
工作台：刀具導向..... 1547
工作台：刀具導向單節掃描..... 1548
工作台：批次處理管理員..... 1542
工作台：參數..... 1638
工作台：管理表..... 1638
工作台：編輯..... 1539
工作台計數器..... 1538
工作台資料表：單節掃描..... 1569
工作台預設..... 1551
工作台管理表：欄..... 1638
工作平面..... 206
工作平面，傾斜：工作台旋轉軸..... 713
工作平面，傾斜：手動..... 712
工作平面，傾斜：基本原理..... 712
工作平面，傾斜：編寫..... 716
工作平面，傾斜：頭旋轉軸..... 713
工作平面座標系統..... 680
工作列..... 1787
工作空間：RDP..... 1676
工作空間：工作台的表單..... 1546
工作空間：工作清單..... 1539
工作空間：文件..... 811
工作空間：文字編輯器
文字編輯器..... 816
工作空間：主功能表..... 125
工作空間：在表格操作模式中快速選擇..... 810
工作空間：在編輯操作模式中快速選擇..... 810
工作空間：位置..... 165
工作空間：快速選擇..... 810
工作空間：狀態..... 173
工作空間：表格的表單..... 1591
工作空間：表格操作模式中的表格... 1585
工作空間：探測功能..... 1205
工作空間：清單..... 1748
工作空間：程式..... 218
工作空間：開始/登入..... 129
工作空間：開啟檔案..... 809
工作空間：概述..... **113**, 1681
工作空間：說明..... 1114
工作空間：模擬..... 1155
工作空間：模擬狀態..... 186
工作空間：輪廓圖形..... 1047
工作空間：鍵盤..... 1116
工作清單..... 1537
工作清單：刀具導向..... 1547
工作清單：工作空間..... 1539
工作清單：批次處理管理員..... 1542
工作清單：編輯..... 1539
工具機：電源開啟..... 194
工具機：電源關閉..... 198
工具機工件原點..... 208
工具機座標系統..... 674
工具機時間..... 1695
工具機參數：表格..... 1750
工具機設定..... 1690
工具機資訊..... 1692

中

中心定位..... 490

介

介面..... 109
介面：OPC UA..... 1715
介面：乙太網路..... 1707
介面：使用者定義的..... 1752

公

公差..... 868
公差監視..... 1405
公開目錄..... 1759

切

切削資料..... 281
切削資料表：套用..... 1140
切削資料表格..... 1636
切削資料計算機..... 1139
切削資料計算機：切削資料表. 1140
切削資料計算機：表格..... 1635

手

手動軸..... 1572
手動傾斜，啟動..... 756
手動操作..... 200
手勢觸控手勢..... 115
手輪..... 1651
手輪：不含顯示器..... 1653
手輪：含顯示器..... 1656
手輪：啟動..... 1654
手輪：軟鍵..... 1658
手輪：無線手輪..... 1659
手輪：操作元件..... 1653
手輪：簡介..... 1652
手輪：顯示器內容..... 1657
手輪模式..... 200
手輪疊加：M118..... 949

文

文字啟動輔助說明..... 88
文字模式..... 230
文字模式：自動完成..... 230
文字編輯器：設定..... 818

文字編輯器：搜尋..... 1125
文字輸出..... 993

日
日期與時間..... 1700

比
比例縮放..... 709
比較..... 1128

主
主功能表..... 125
主動目錄：功能使用者..... 1771
主動震動控制(ACC)..... 862
主軸方位..... 867
主軸轉速..... 281
主軸轉速：脈衝..... 863
主機金鑰指紋..... 1723
主機電腦操作..... 1722

加
加工時間..... 187
加工進給速率..... 282
加工點表：選擇..... 398
加工點表格：循環程式呼叫..... 398
加工點表格：隱藏加工點..... 1632
加工點表格：欄..... 1631
加工類型，銑削..... 922

功
功能STOP..... 934
功能STOP：編寫..... 934
功能安全性(FS)..... 1679
功能安全性(FS)操作模式..... 1681

半
半徑補償..... 778

可
可自由定義的表格..... 1004, 1620
可自由定義的表格：存取..... 1004
可自由定義的表格：寫入至..... 1004
可自由定義的表格：讀取..... 1006
可適化進給控制(AFC)..... 854

右
右手法則..... 720
右鍵功能表..... 1130

外
外型表單..... 250
外部存取..... 1722

布
布階索引..... 264

平
平行軸..... 907
平行軸：循環程式..... 912
平面功能：移動..... 748

正
正確與預期操作..... 92

用
用於刀具的接觸式探針循環程式：銑切刀的量測..... 1480
用於使用者的機器參數..... 1747
用循環程式3量測..... 1454

目
目前的使用者..... 1765
目標群組..... 82
目錄：公開..... 1759

光
光學尺..... 207

印
印表機..... 1724, 1724

向
向量單節..... **786**
向量集合..... 922

回
回到輪廓..... 1571

在
在模擬中量測..... 1169

字
字串公式..... 1012
字串參數..... 1012

安
安全注意事項..... 93
安全注意事項的類型：內容..... 84
安全連線..... 1778
安全連線：指紋..... 1723
安全連線：傳輸持續時間..... 1798
安全遠端存取..... 1795

自
自動完成..... 230
自動程式啟動..... 1572
自動預設設定：4xx的基本原理..... 1312
自動預設設定：4鑽孔中心..... 1362
自動預設設定：口袋..... 1383
自動預設設定：內轉角..... 1348
自動預設設定：外轉角..... 1343
自動預設設定：島嶼..... 1383
自動預設設定：矩形口袋..... 1323
自動預設設定：矩形立柱..... 1328
自動預設設定：脊背..... 1387
自動預設設定：脊背中心..... 1318
自動預設設定：脊背過切..... 1395
自動預設設定：參考平面..... 1407
自動預設設定：接觸式探針軸. 1358
自動預設設定：球體..... 1379
自動預設設定：單一位置..... 1370
自動預設設定：單一軸..... 1367
自動預設設定：圓..... 1374
自動預設設定：圓形口袋(鑽孔)..... 1333
自動預設設定：圓形立柱..... 1338
自動預設設定：溝槽..... 1387
自動預設設定：溝槽中心..... 1313
自動預設設定：溝槽過切..... 1395
自動預設設定：過切位置..... 1391
自動預設設定：螺栓鑽孔圓..... 1353

位
位置編碼器..... 207
位置顯示..... 166
位置顯示：狀態概觀..... 171
位置顯示：模式..... 189

作
作業系統..... 1781

利
利用PATTERN DEF之圖案定義：完整圓..... 405
利用PATTERN DEF之圖案定義：框架..... 404
利用PATTERN DEF之圖案定義：間距圓..... 406
利用PATTERN DEF之圖案定義：圖案..... 403
利用PATTERN DEF之圖案定義：點..... 401

含
含顯示器的手輪..... 1656
含顯示器的手輪：軟鍵..... 1658
含顯示器的手輪：操作元件..... 1656
含顯示器的手輪：顯示器的內容..... 1657

快
快速探測..... 1465
快速選擇..... 810
快速選擇：表格..... 810
快速選擇：編輯..... 772

批
批次處理管理員..... 1542

攻
攻牙：用斷屑..... 502
攻牙：使用浮動絲攻筒夾.. 495, 498

決
決定工件失準：平面內探測..... 1302
決定工件失準：交點探測..... 1294

決定工件失準：探測兩圓..... 1282
決定工件失準：傾斜邊緣探測. 1288

系

系統工件原點，讀取..... 1000
系統時間..... 1700

角

角度編碼器..... 207

車

車削模式..... 248

防

防火牆..... 1736

使

使用GOTO跳躍..... 1118
使用手冊..... 83
使用手動資料輸入來定位..... 1177
使用者定義篩選器..... 808
使用者參數：清單..... 1807
使用者參數：細節..... 1816
使用者管理..... 1756
使用者管理：Windows網域... 1768
使用者管理：目前的使用者..... 1765
使用者管理：安全連線..... 1779
使用者管理：自動登入..... 1773
使用者管理：角色..... 1758
使用者管理：角色與權限的概述..... 1907
使用者管理：使用者..... 1756
使用者管理：啟動..... 1760
使用者管理：設定..... 1764
使用者管理：登入..... 1774
使用者管理：匯出Windows組態..... 1772
使用者管理：資料庫..... 1766
使用者管理：網域..... 1766
使用者管理：權限..... 1758
使用者輔助..... 1113
使用許可條款..... 102
使用許可設定..... 1721

刮

刮擦..... 685, 1230

周

周邊銑削..... 795

定

定位邏輯..... 243

抬

抬高..... 851

治

治具..... 830
治具：結合..... 846
治具：載入..... 840
治具監控：CFG檔案..... 831, 841
治具監控：M3D檔案..... 831
治具監控：STL檔案..... 831
治具監控：啟動..... 840
治具監控：結合..... 846
治具監控：整合..... 833

狀

狀態概述..... 171
狀態概述：TNC列..... 171
狀態概述：剩餘執行時間..... 187
狀態概觀：控制器運作中符號... 172
狀態顯示..... 163
狀態顯示：位置..... 166
狀態顯示：技術..... 167
狀態顯示：附加狀態顯示..... 173
狀態顯示：軸..... 166
狀態顯示：概述..... 164
狀態顯示：模擬..... 186

直

直徑相關切削資料表格..... 1637
直線L..... 297
直線LN..... **786**, 922
直線極點..... 314

空

空間角度..... 714
空間圓弧..... 310

表

表：預設資料表..... 1623
表面法線向量..... 785
表格：SQL存取..... 1031
表格：工件原點表..... 1633
表格：工作空間..... 1585
表格：切削資料計算..... 1635
表格：加工點表格..... 1631
表格：建立..... 1583
表格：從NC程式之內存取..... 1594
表格：組態編輯器內..... 1750
表格：補償表..... 1642
表格：調整..... 812
表格：篩選器..... 1587
表格值，寫入..... 1595
表單..... 227
表單：用於工作台..... 1546
表單：用於表格..... 1591

長

長度補償..... 777

附

附加狀態顯示..... 173

保

保全軟體SELinux..... 1703

垂

垂直座標..... 290

後

後置處理器..... 925

按

按一下右鍵..... 1130
按鍵..... 115
按鍵：ISO..... 1093

省

省略NC單節..... 1120

研

研磨模式..... 248

計

計算機..... 1137
計數器..... 1022

重

重新啟動..... 198

面

面銑..... 789

首

首輪：增量式寸動..... 1662

座

座標系統..... 672
座標系統：座標原點..... 673
座標系統：基本..... 673
座標定義：笛卡爾..... 290
座標定義：絕對..... 292
座標定義：極..... 291
座標定義：增量..... 293
座標結構配置..... 1690
座標結構配置量測：Hirth耦合..... 1508
座標結構配置量測：背隙..... 1511
座標結構配置量測：座標結構配置方格..... 1531
座標結構配置量測：基本原理. 1498
座標結構配置量測：預設補償. 1519
座標結構配置量測：精確度..... 1510
座標結構配置量測：儲存座標結構配置..... 1501
座標轉換..... 702
座標轉換：工件原點位移..... 703
座標轉換：比例縮放..... 709
座標轉換：比例縮放循環程式... 697
座標轉換：重設..... 710
座標轉換：旋轉..... 707
座標轉換：旋轉循環程式..... 696
座標轉換：循環程式軸專屬比例縮放係數..... 698
座標轉換：鏡射..... 705

座標轉換：鏡射循環程式..... 695

時

時區..... 1700
時間..... 1700

校

校準..... 1218
校準：L形探針..... 1184
校準：刀具接觸式探針..... 1198
校準：工件接觸式探針..... 1182
校準：半徑..... 1221
校準：長度..... 1220
校準：樣本探針..... 1184

索

索引刀具..... 264

脈

脈衝主軸轉速..... 863

記

記錄量測結果..... 1403

訊

訊息..... 1150
訊息：發出..... 1153
訊息功能表..... 1150

退

退回..... 1576

配

配件..... 107

停

停留時間..... 866
停留時間：一次..... 864
停留時間：循環..... 865

偏

偏移..... 1626

副

副檔名..... 806

動

動作控制(ADP)..... 930
動態效率..... 931
動態碰撞監控(DCM)..... 824
動態精確..... 932

參

參考系統..... 672
參考系統：刀具座標系統..... 683
參考系統：工件座標系統..... 678
參考系統：工作平面座標系統... 680
參考系統：工具機座標系統..... 674
參考系統：基本座標系統..... 676
參考系統：輸入座標系統..... 682
參考點..... 208
參數：刀具表..... 1599
參數：接觸式探針表..... 1608
參數清單..... 191

基

基本原理：編寫..... 214
基本座標系統..... 676
基本旋轉..... **686**, 1252
基本旋轉：兩立柱上..... 1260, 1265
基本旋轉：兩鑽孔上..... 1256
基本旋轉：直接設定..... 1270
基本轉換..... 1626

執

執行時間：工具機資訊..... 1695
執行時間：程式執行..... 187

密

密碼..... 1689

巢

巢狀架構..... 356

控

控制器：電源開啟..... 194
控制器：電源關閉..... 198
控制器使用者介面..... 109
控制器使用者介面：使用者定義的... 1752
控制器的使用者介面..... 109
控制器結構：ELSE..... 359
控制器結構：ELSE IF..... 359
控制器結構：FOR迴圈..... 362
控制器結構：IF..... 359
控制器結構：WHILE迴圈..... 363
控制器結構：迴圈..... 362
控制器結構：迴圈，中斷..... 366
控制器結構：迴圈，用BREAK放棄.. 366
控制器結構：迴圈，用CONTINUE略過..... 366
控制器結構：情況分析..... 359
控制器結構：程式分支..... 359
控制器運作中符號..... 1559

接

接腳配置：資料介面..... 1806
接觸式探針：工件，設定..... 1222
接觸式探針：半徑，校準..... 1221
接觸式探針：長度，校準..... 1220
接觸式探針：校準..... 1218
接觸式探針：設定治具..... 833
接觸式探針功能..... 1205
接觸式探針功能：工件，設定. 1222
接觸式探針功能：概述..... 1207
接觸式探針表..... 1607
接觸式探針表：參數..... 1608
接觸式探針循環程式14xx：口袋探測..... 1383
接觸式探針循環程式14xx：平面內探測..... 1302
接觸式探針循環程式14xx：交點探測..... 1294
接觸式探針循環程式14xx：位置探測..... 1370
接觸式探針循環程式14xx：島嶼探測..... 1383
接觸式探針循環程式14xx：脊背探測..... 1387
接觸式探針循環程式14xx：脊背過切探測..... 1395
接觸式探針循環程式14xx：探測兩圓..... 1282
接觸式探針循環程式14xx：探測邊緣..... 1276
接觸式探針循環程式14xx：球體探測..... 1379
接觸式探針循環程式14xx：傾斜邊緣探測..... 1288
接觸式探針循環程式14xx：圓探測.. 1374
接觸式探針循環程式14xx：溝槽探測..... 1387
接觸式探針循環程式14xx：溝槽過切探測..... 1395
接觸式探針循環程式14xx：過切位置探測..... 1391
接觸式探針循環程式：手動..... 1205
接觸式探針資料..... 1608
接觸式探針監控..... 1232
接觸式探針簡介..... 1696

掃

掃動功能表..... 803

旋

旋轉：NC函數..... 707

條

條件停止..... 1670

移

移動：手輪..... 1651
移動：軸向鍵..... 202
移動：增量式寸動..... 203
移動至參考位置..... 196
移動極限..... 1690
移動範圍，切換..... 248

笛

笛卡爾座標..... 290
笛卡爾座標：圓形路徑的直線疊加... 309
笛卡爾座標系統..... 673

第

第一步驟..... 127

第一步驟：刀具 154
第一步驟：設定 158
第一步驟：程式執行 161
第一步驟：編寫 131

組

組件監控：Heatmap 874
組件監控狀態 176
組態編輯器 1748
組態編輯器：表格 1750
組態編輯器：清單 1748

設

設定 1685
設定：VNC 1727
設定：網路 1708
設定老虎鉗 838
設定治具 833
設定治具：老虎鉗 838
設定治具：順序 837
設定應用：概觀 1686

軟

軟體號碼 96
軟體選項 97, 1693

連

連接：網路磁碟機 1704
連線：網路 1707
連線助手 1720
連線纜線 1806

備

備份 1742
備註， 84

最

最大進給速率 1559

剩

剩餘執行時間 187

單

單節 214
單節：省略 1120
單節：隱藏 1120
單節掃描 1564
單節掃描：工作台資料表 1569
單節掃描：加工點表 1568
單節掃描：回到輪廓 1571
單節掃描：多階 1567
單節掃描：單階 1566

嵌

嵌入式工作空間 1676

復

復原 1742

循

循環停留時間 865

插

插入NC函數視窗 228

換

換刀位置 208

替

替換刀具，插入 966

無

無線手輪 1659
無線手輪：設置 1664

硬

硬體 103

程

程式 214
程式：文字模式 230
程式：外觀 219
程式：使用 224
程式：表單 227
程式：設定 220
程式：結構，建立 1121
程式：結構化 1122
程式：搜尋 1125
程式：說明圖 220
程式：編輯 210
程式：編輯器 218
程式中啟動 1564
程式中啟動：在工作台程式中 1541
程式比較 1128
程式呼叫 370
程式呼叫：Cycle PGM CALL 373
程式呼叫：結構 1562
程式段落重複 355
程式區段重複的迴圈 362
程式執行 1554
程式執行：上下文參照 1560
程式執行：工件原點資料表 1575
程式執行：手動移動 1563
程式執行：回到輪廓 1571
程式執行：自動程式啟動 1572
程式執行：取消 1559
程式執行：抬高 851
程式執行：退回 1576
程式執行：單節掃描 1564
程式執行：補償表 1575
程式執行：導覽路徑 1561
程式執行時間 187
程式結構：圓筒表面加工 902
程式範本 375
程式範例：PATTERN DEF 407
程式範例：圖案循環程式 423
程式編輯範例：SL循環程式 606
程式編輯器：文字模式 230

結

結果的分類 1405
結構：建立 1121
結構化 1122
結構項目 1121

虛

虛擬鍵盤 1116

視

視窗管理員 1788

註

註解，新增 1119

軸

軸：參照 196
軸：移動 202
軸向鍵 202
軸角度 714
軸指定 206
軸顯示 166

進

進給控制 854
進給速率 282
進給速率限制 1559
進給速率限制：TCPM 769
進階動態預測(ADP) 930
進階檢查 850

量

量測：3D中量測 1458
量測：內側寬度 1434
量測：平面 1447
量測：角度 1411
量測：座標 1440
量測：矩形內側 1424
量測：矩形外側 1429
量測：脊背寬度 1437
量測：圓外側 1419
量測：螺栓孔圓 1444
量測：鑽孔 1414
量測單位 1690

開

開始/登入 129
開啟檔案 809

順

順序 375

傾

傾斜：工作平面 716
傾斜：不含旋轉軸 719
傾斜：手動 712
傾斜：空間角度或軸角度 714

傾斜：重設PLANE功能：重設.. 743
傾斜刀具加工..... 760
傾斜加工..... 760

圓

圓心點..... 302
圓形計算..... 989
圓形路徑：直線疊加..... 309, 320
圓筒表面循環程式：脊部..... 890
圓筒表面循環程式：圓筒表面... 883
圓筒表面循環程式：溝槽..... 886
圓筒表面循環程式：輪廓..... 893

搜

搜尋..... 1125
搜尋：搜尋及取代..... 1126
搜尋：語法..... 226

新

新表格，建立..... 1583
新增表格值..... 1597

極

極座標：直線..... 314
極座標：基本原理..... 291
極座標：圓形路徑CP..... 316
極座標：圓形路徑CTP..... 318
極座標：圓形路徑的直線疊加... 320
極座標：極..... 312
極座標：概述..... 312
極座標：螺旋..... 320
極座標結構配置..... 914

碰

碰撞監控..... 824
碰撞監控：NC函數..... 829
碰撞監控：治具..... 830
碰撞監控：啟動..... 827
碰撞監控：模擬..... 827

補

補償：CAM程式..... 785
補償表..... 782
補償表：tco..... 782
補償表：wco..... 783
補償表：啟動一值..... 784
補償表：程式執行..... 1575
補償表：選擇..... 783
補償表：欄..... 1642

資

資料介面..... 1789
資料介面：OPC UA..... 1715
資料介面：比較..... 1798
資料介面：接腳配置..... 1806
資料表：刀具資料表..... 1598
資料庫ID..... 264
資料備份..... 1742, 1797
資料備份：持續時間比較..... 1798
資料傳輸：持續時間比較..... 1798
資料傳輸：軟體..... 1791

路

路徑..... 805
路徑：相對..... 805
路徑：絕對..... 805
路徑功能：直線L..... 297
路徑功能：直線LN..... 786
路徑功能：基本原理..... 294
路徑功能：圓心點..... 302
路徑功能：圓形路徑C..... 303
路徑功能：圓形路徑CR..... 305
路徑功能：圓形路徑CT..... 307
路徑功能：圓弧..... 301
路徑功能：極座標：..... 312
路徑功能：概述..... 297
路徑功能：靠近與離開..... 324
路徑功能：導角..... 300

電

電源開啟..... 194
電源開啟與關閉..... 193
電源關閉..... 198

預

預設..... 685
預設，設定..... 699
預設：工作台..... 1551
預設：在NC程式內修正..... 691
預設：在NC程式內啟動..... 689
預設：在NC程式內複製..... 690
預設：刮擦..... 685
預設：英制..... 1629
預設：啟動..... 688
預設：設定..... 687
預設資料表..... 1623
預設資料表：英制..... 1629
預設資料表：寫入保護..... 1626
預設資料表：欄..... 1624
預設資料表的寫入保護：啟動. 1627
預設資料表的寫入保護：移除. 1628
預設管理..... 685

圖

圖示，雜項..... 122
圖形..... 1155
圖形編寫..... 1047
圖形編寫：第一步驟..... 1063
圖形編寫：輪廓，匯入..... 1058
圖形編寫：輪廓，匯出..... 1061
圖案定義：PATTERN DEF..... 399
圖案定義：加工點表格..... 397
圖案定義：循環程式..... 409
圖案循環程式：DataMatrix碼.. 417
圖案循環程式：直線..... 414
圖案循環程式：圓..... 411

對

對話式語言..... 1701

監

監控：量測工具機情況..... 876
監控：確認負載..... 879

磁

磁碟：HOME..... 1759

管

管理表：工作台管理表..... 1638

網

網路..... 1707
網路：組態..... 1801
網路：傳輸持續時間..... 1798
網路組態..... 1801
網路組態：DCB..... 1803
網路組態：IPv4設定..... 1804
網路組態：IPv6設定..... 1804
網路組態：一般..... 1802
網路組態：乙太網路..... 1803
網路組態：代理..... 1803
網路組態：安全..... 1803
網路設定..... 1708
Ping..... 1711
繞送..... 1711
網路設定：DHCP伺服器..... 1710
網路設定：SMB共享..... 1711
網路設定：介面..... 1710
網路設定：狀態..... 1709
網路磁碟機..... 1704
網路磁碟機：連線..... 1704

維

維修檔案..... 1150
維修檔案：建立..... 1152

語

語言..... 1701
語言：變更..... 1701
語法..... 214
語法元件..... 214
語法搜尋..... 226
語法標示..... 219

誤

誤差半徑..... 778
誤差長度..... 777
誤差值..... 776

說

說明圖..... 220

遠

遠端服務..... 1795
遠端桌面管理員..... 1730
遠端桌面管理員：VNC..... 1731

遠端桌面管理員：Windows終端服務..... 1731
遠端桌面管理員：外部電腦，關機... 1730
遠端維護..... 1795

銑

銑削口袋：矩形口袋..... 534
銑削口袋：圓形口袋..... 541
銑削口袋：溝槽口袋..... 546
銑削平面：面銑..... 648
銑削平面：擴展的面銑..... 654
銑削立柱：多邊形立柱..... 567
銑削立柱：矩形立柱..... 557
銑削立柱：圓形立柱..... 563
銑削循環程式：使用OCM循環程式銑削輪廓..... 612
銑削循環程式：使用SL循環程式銑削輪廓..... 575
銑削循環程式：銑削口袋..... 534
銑削循環程式：銑削平面..... 648
銑削循環程式：銑削立柱..... 557
銑削循環程式：雕刻..... 664
銑削溝槽：圓形溝槽..... 551
銑削模式..... 248
銑削輪廓：疊加輪廓..... 380

增

增量式寸動定位..... 203
增量式寸動定位：不含顯示器的手輪..... 1655
增量式寸動定位：手輪..... 1662
增量輸入..... 293

寫

寫入保護，預設資料表..... 1626

標

標記..... 1130

模

模型比較..... 1172
模型輔助設定..... 1222
模型輔助設定：使用..... 1228
模擬..... 1155
模擬：DCM..... 827
模擬：STL檔案，建立..... 1167
模擬：刀具表示..... 1165
模擬：旋轉中心..... 1173
模擬：設定..... 1156
模擬：速度..... 1174
模擬：量測..... 1169
模擬：碰撞測試..... 850
模擬：模型比較..... 1172
模擬：斷面圖..... 1171
模擬狀態..... 186
模擬的速度..... 1174

確

確定工件失準：在兩立柱上的基本旋轉..... 1260, 1265
確定工件失準：在兩鑽孔上的基本旋轉..... 1256
確定工件失準：基本旋轉..... 1252
確定工件失準：探測邊緣..... 1276
確定工件失準：接觸式探針循環程式400-405的基本原理..... 1251
確定工件失準：設定基本旋轉. 1270
確定工件失準：繞C軸旋轉..... 1271

範

範本..... 375

編

編寫：Q參數..... 973
編寫可能性..... 209
編寫技術..... 351
編寫停留時間..... 864
編寫基本原理..... 214
編寫範例：OCM循環程式..... 635
編寫範例：座標轉換..... 701
編寫範例：圓筒表面..... 896
編寫範例：銑削口袋和立柱..... 572
編碼器..... 207

線

線性單節..... 297

輪

輪廓..... 1047
輪廓，靠近..... 324
輪廓，離開..... 324
輪廓：第一步驟..... 1063
輪廓：匯入..... 1058
輪廓：匯出..... 1061
輪廓公式：複雜..... 388
輪廓公式：簡單..... 385
輪廓呼叫：CONTOUR DEF..... 385, 388
輪廓呼叫：循環程式14輪廓..... 384

震

震動控制..... 862

靠

靠近功能..... 324
靠近功能：APPR CT..... 331
靠近功能：APPR LCT..... 333
靠近功能：APPR LN..... 329
靠近功能：APPR LT..... 327
靠近功能：APPR PCT..... 345
靠近功能：APPR PLCT..... 347
靠近功能：APPR PLN..... 343
靠近功能：APPR PLT..... 341

操

操作元件..... 115
操作地點..... 92
操作模式..... 248
操作模式：RDP..... 1676
操作模式：手動..... 111
操作模式：加工..... 111
操作模式：表格..... 1580
操作模式：程式執行..... 1554
操作模式：開始..... 111
操作模式：概述..... 111
操作模式：編輯器..... 216
操作模式：檔案..... 800

整

整合產品輔助說明 TNCguide..... 86

機

機械參數：讀取..... 1017
機械軸，移動..... 202
機器參數..... 1747
機器參數：清單..... 1807
機器參數：細節..... 1816
機器參數：概述..... 1806
機器參數：編輯中..... 1747

篩

篩選器：使用者定義..... 808

輸

輸入：絕對..... 292
輸入座標系統..... 682

選

選擇功能..... 370
選擇功能：NC程式..... 372
選擇功能：NC程式呼叫..... 370
選擇功能：NC程式做為循環程式..... 238
選擇功能：NC程式做為輪廓..... 391
選擇功能：工件原點表..... 694
選擇功能：結構..... 1562
選擇功能：概述..... 370
選擇功能：補償表..... 783
選擇功能：檔案..... 819
選擇的程式，呼叫..... 372

錯

錯誤訊息..... **1150**, 1912
錯誤訊息：發出..... 1153
錯誤訊息：輸出..... 992
錯誤視窗..... 1150

雕

雕刻..... 664

應

應用：MDI..... 1177

應用：刀具管理..... 268
應用：口袋表..... 1612
應用：手動操作..... 200
應用：功能安全性..... 1681
應用：用於使用者的MP..... 1747
應用：用於設定者的MP..... 1747
應用：退回..... 1576
應用：移動至參考位置..... 196
應用：設定..... 1205, 1685
應用：開始/登入..... 111
應用：預設資料表..... 1623
應用：幫助..... 87
應用程式：組態編輯器..... 1748

擠

擠壓探測..... 1467

檔

檔名..... 805
檔案..... 799
檔案：工具..... 1799
檔案：用OPEN FILE開啟..... 819
檔案：字元..... 805
檔案：使用FUNCTION FILE管理..... 820
檔案：匯入iTNC 530檔案..... 812
檔案：資料備份..... 1797
檔案：編輯..... 816
檔案：調整iTNC 530檔案..... 812
檔案功能..... 803
檔案功能：在NC程式內..... 819
檔案格式..... 806
檔案路徑..... 805
檔案路徑：相對..... 805
檔案路徑：絕對..... 805
檔案管理..... 800
檔案管理：找尋..... 803
檔案管理：使用者定義篩選器... 808
檔案類型..... 806

聯

聯繫..... 90

螺

螺紋切削..... 493
螺紋銑削：內側..... 507
螺紋銑削：外側..... 524
螺紋銑削：基本原理..... 506
螺紋銑削：螺紋銑削/鑽孔裝埋g..... 511
螺紋銑削：螺紋鑽孔/銑削..... 515
螺紋銑削：螺旋螺紋鑽孔/銑削. 520
螺旋..... 320
螺旋：範例..... 322

鍵

鍵盤..... 103
鍵盤：NC函數..... 1116
鍵盤：公式..... 1117
鍵盤：文字..... 1117
鍵盤：虛擬..... 1116

隱

隱藏NC單節..... 1120

擴

擴展工作空間..... 1678

覆

覆寫控制器..... 1667
覆寫控制器：條件停止..... 1670
覆寫控制器：顯示斷裂點..... 1672

轉

轉速..... 281
轉換..... 702
轉換：工件原點位移..... 703
轉換：比例縮放..... 709
轉換：重設..... 710
轉換：旋轉..... 707
轉換：鏡射..... 705

離

離開功能..... 324
離開功能：DEP CT..... 337
離開功能：DEP LCT..... 338
離開功能：DEP LN..... 336
離開功能：DEP LT..... 335
離開功能：DEP PLCT..... 349

雜

雜項功能..... 933
雜項功能：用於刀具..... 966
雜項功能：用於座標輸入..... 938
雜項功能：用於路徑行為..... 941
雜項功能：基本原理..... 934
雜項功能：概述..... 935

額

額外文件..... 83
額外軟體..... 1799

證

證書..... 1713

鏡

鏡射：NC函數..... 705

關

關於本產品..... 91
關於使用手冊..... 81

類

類比電壓偏移..... 1699

觸

觸控螢幕..... 103

欄

欄搜尋..... 1125

讀

讀取表格值..... 1595

變

變數..... 971
變數：SQL陳述式..... 1031
變數：三角函數..... 988
變數：公式..... 1007
變數：文字輸出..... 993
變數：字串公式..... 1012
變數：字串參數QS..... 1012
變數：系統工件原點，讀取..... 1000
變數：計數器..... 1022
變數：格式字串..... 1018
變數：基本..... 973
變數：基本計算方法..... 985
變數：控制..... 976
變數：圓形計算..... 989
變數：概述..... 972
變數：資訊，傳送..... 1002
變數：跳躍..... 990
變數：預先指派..... 978
變數編寫..... 971

顯

顯示單元..... 103
顯示器手輪：增量式寸動定位. 1662
顯示檔案..... 811

鑽

鑽孔、中心定位以及螺紋循環程式：鑽孔裝埋與中心定位..... 486
鑽孔、中心定位和螺紋循環程式：攻牙..... 493
鑽孔、中心定位和螺紋循環程式：螺紋銑削..... 506
鑽孔、中心定位和螺紋循環程式：鑽孔..... 451
鑽孔：深孔鑽孔..... 466
鑽孔：單唇深孔鑽孔..... 478
鑽孔：搪孔銑削..... 473
鑽孔：萬用鑽孔..... 461
鑽孔：鉸孔..... 455, 457
鑽孔：鑽孔..... 451
鑽孔裝埋：反向搪孔..... 486

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
1411730 · 01 · A · 25 · 09/2024 · PDF